

التقويم و القياس

فى
التربية و علم النفس



المجلد الثانى

أستاذ دكتور

مجلدى عبد الكريم حبيب

مكتبة النهضة المصرية
٩ شارع عدلى - القاهرة



أستاذ وكثير

مجدى عبد الكريم حبيب

التقويم والقياس

فى

التربية وعلم النفس

المجلد الثانى

مكتبة النهضة المصرية
٩ شارع على - القاهرة

٢٠٠٠
الطبعة الأولى

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف

الطبعة الأولى

١٤٢١هـ - ٢٠٠٠م

رقم الإيداع

٢٠٠٠/٣٨٩٤

I.S.B.N.

977 - 200 - 275 - 2

إلى

إلى

روح أبى الذى فقدته وعمرى خمس سنوات
أُمى أطال الله فى حياتها
زوجتى رفيقة الحياة
أبنائى ماريان - إلزا - بيشوى
أبناء القرن الحادى والعشرين

تقديم

يهدف هذا الكتاب إلى تزويد الطالب فى علم النفس والتربية والمشتغل بالقياس والتقويم فيهما بالحقائق والمفاهيم والنظريات والأدوات فى موضوع تقويم الجودة التعليمية الشاملة . كما يهدف الكتاب إلى تقديم عرض مبسط لأهم المبادئ والطرق الإحصائية الرئيسية التى يمكن للباحث المبتدئ الإستعانة بها فى تحليل البيانات الخاصة بالبحث النفسى والتربوى .

فطلاب الدراسات العليا الذين يخطون أول خطوة على طرق البحث يجنون أنفسهم فى حاجة ماسة إلى مرشد يبين لهم هذا الطريق . وهذا يعتمد على مدى فهم وتبصر الباحث للهدف من بحثه الذى جمع من أجله الملاحظات Observations المختلفة التى يود تحويلها إلى بيانات يمكن تحليلها .

ويستخدم الحاسبات الإلكترونية فى إجراء عملية تحليل البيانات لا يمكن أن تغنى الباحث عن الفهم المستدير لما يتطلبه عليه بيانات بحثه . إذ أن الحاسبات الإلكترونية تجرى العمليات الإحصائية المختلفة عن طريق ما يسمى بالبرامج الجاهزة Canned programs . وهنا يقع العبء الأساسى على الباحث سواء فى دقة المدخلات Inputs . أو فى تفسير المخرجات Outputs . فكم من باحث ظن أن الحاسبات الإلكترونية ستقوم بتحليل بيانات بحثه بدلاً عنه ، ولكنه اكتشف أخيراً أنه كان مخطئاً . ولكن دور الحاسبات الإلكترونية هو معلونة الباحث على تنفيذ استراتيجيات التحليل التى توصل إليها بدرجة أكثر فاعلية ومرونة .

وقد اعتمد المؤلف بدرجة كبيرة - فيما يخص الجزء الأول من الكتاب الحالى (التقويم) - على أعمال قسم للتدريب والإعلام بالمركز القومى للامتحانات والتقويم التربوى برئاسة الأستاذ/ الدكتور حسين عبد العزيز الدرينى عام ١٩٩٦ ، التى قيمت فى الدورة التدريبية الخاصة بإعدادا مقومى الجودة التعليمية الشاملة ، والتى نفذت بالتعاون مع جامعة طنطا عام ١٩٩٦

بهدف إعداد كوادرن متخصصة لتقويم الجودة التعليمية اشترك فيها مؤلف الكتاب الحالي .

كما اعتمد المؤلف بدرجة كبيرة - فيما يخص الجزء الثاني من الكتاب الحالي (القياس) - على الكتاب الذى قدمه Siegel,S.:Nonparametric Statistics for the Behavioral Sciences كما تم الاستفادة من التراث الميكولوجى الخاص بكل من : الإحصاء اللابارامترى، للتصميمات التجريبية ، نظرية القياس الذى قدمه باحثين كثيرين منهم :

Frank Wilcoxon; Ronald Fisher; Lincoln Moses; Quinn McNemar; Milton Friedman; Kendall M.G.; William Kruskal; John Walsh .

والكتاب يتكون من جزأين : يختص الجزء الأول بأربعة أبواب تشمل عشرة فصول، يعرض الباب الأول منها التقويم : المفاهيم الأساسية، الكفايات ، المتطلبات ، خطوات تصميمه وتنفيذه .وقد عرضنا فى الباب الثانى تنمية الإبداع : النماذج ، والمهارات، والقدرات ، والشروط ، والمعوقات.

أما الباب الثالث فقد خصص لتقويم التعليم الأساسى فى مصر وذلك من حيث: أهدافه ، والأسس التربوية التى يقوم عليها، ومعالج تحديثه فى مصر، ومؤتمراته الخاصة بتطوير كل من : التعليم الإبتدائى والإعدادى . وخصصنا الباب الرابع لتقويم الجودة التعليمية سواء من حيث أساليب البحث الميدانى وكتابة التقارير أو من حيث تقدير هذه الجودة التعليمية لخمس جوانب هى : المعلم، التلميذ، الإدارة المدرسية ، الأنشطة التربوية، المبنى المدرسى.

وأتهينا الجزء الأول بكيفية تصميم خطة للعمل مع بعض الأمثلة ، ثم وضعنا دليلاً للمقوم فى تقدير الجودة التعليمية متضمنة بعض المؤشرات ولوضحنا بعض الأنوار الهامة لكل من : محقون ، فريق التقويم ، مدير المدرسة .

أما للجزء الثانى فيتألف من أربعة أبواب تتضمن تسعة فصول ، يتناول الباب الخامس : الإحصاء اللابارامترى الحديث فى العلوم السلوكية

وذلك من حيث كيفية استخدام الاختبارات الإحصائية للابارامترية فى البحث، وكيفية اختيار الاختبار الإحصائى للابارامترى المناسب . أما الباب السادس فقد اقتصرت بالاختبارات الإحصائية للابارامترية لعينة لو لعينتين . وقد تناول الباب السابع الاختبارات الإحصائية للابارامترية لمعد من المجموعات المرتبطة والمستقلة، واستقل الباب الثامن بشرح وفى معاملات الارتباط فى الإحصاء للابارامترى الحديث .

وفى هذا الكتاب نسجل محاولتنا لتطوير مفهومنا عن الإحصاء للابارامترى وتقديمه فى صيغة قابلة للإستخدام وفى صورة تطبيقات إحصائية ، ونكون بذلك أقرب إلى التوظيف الرياضى الأمثل ، وتقديم الإستشارات الخاصة بالتصميمات المنهجية الملائمة وذلك فى صورة أمثلة كثيرة تساعد فى تطبيق هذه الاختبارات الإحصائية للابارامترية فى بحث المشكلات الخاصة بالعلوم السلوكية .

هذا الكتاب هو المجلد الثانى - الذى بين يديك الآن - ويختص بالتقويم التربوى والقياس النفسى . أما المجلد الأول والخاص بالتقويم والقياس فى التربية وعلم النفس فقد صدر عام ١٩٩٦ . وقد كان موضوعه للتقويم : تعريفه ، أنواعه ، استمراريته ، مراحله ، وظائفه ، برنامجه ، أدواته ، نماذج المعاصرة، نتائج استخدامه فى التدريس؛ الأهداف التربوية: مستوياتها ، صياغتها الإجرائية ، تصنيفها ، علاقتها بالتقويم؛ والإحصاء الوصفى بتحليلاته المختلفة والإحصاء الاستدلالى الذى قدمنا فيه تحليل التباين المتلازم، تحليل التباين المزدوج، قياس العلاقة والمقارنات المتعددة، الإنحدار، التحليل التمييزى .

والله أسأل أن يكون المجلد الثانى (الحال) ترحم ما هرفنا إليه
وإلى لقاء قريب فى المجلد الثالث (يأتى)

للمؤلف

الأستاذ الدكتور / مجدى عبد الكريم هبيب

٢٠٠٠

الباب الأول

التقويم

المفاهيم الأساسية ، الكفايات ، المتطلبات

خطوات تصميمه وتنفيذه

الفصل الأول

أساسيات التقويم

أولاً : بعض المفاهيم الأساسية للتقويم

ثانياً : التقويم المبدئي والتقويم التكويني والتقويم التجميعي والتقويم

البعدي

ثالثاً : التقويم بين التفتيش والمتابعة

الباب الأول

التقويم : المفاهيم الأساسية ، الكفايات ، المتطلبات ،

خطوات تصميمه وتنفيذه

الفصل الأول

أساسيات التقويم

أولاً : بعض المفاهيم الأساسية للتقويم*

التقويم والتقييم:

من الكلمات التي شغلت الباحثين والعامّة على حد سواء في السنوات الأخيرة كلمة تقييم. وهل لاتزال تدل على المعنى المراد منها؟ أم الأصح ان نستخدم كلمة تقييم والتي أصبحت اخف على الألسنة وأوسع في الانتشار؟

ولعل مصدر الخلاف هو الجذر الثلاثي للكلمة وهو تقويم ومنه تصاغ كلمة قيمة . تبعاً للقاعدة الصرفية في اللغة العربية التي ترى ان "الواو اذا وقعت ساكنة بعد حرف مكسور قلبت ياء لتناسب الكسرة" . الا ان القاعدة العامة في الاشتقاق بالنسبة لمثل هذه الكلمة المشتقة هو العودة الى اصل الحروف في الثلاثي . وعلى هذا ففي حالة الكلمة "قيمة" تعود الى الأصل "قوم" مرة اخرى . ناظرين الى الواو مرة اخرة فنقول "قوم" و"تقويم" .

ولكن لوحظ ان بعض العرب اهملوا النظر الى أصل الحرف في الجذر الثلاثي ونظروا الى حالته الراهنة بعد ابداله في الكلمة . وهذا ما

* فؤاد أبو حطب : تقويم للنظم والبرامج والسياسات دليل البرنامج التدريبي للمقيمين . المركز القومي للامتحانات والتقويم التربوي ، ١٩٩٦ .

يسميه بعض النحاة الإشتقاق على التوهم ، أو ما يسميه بعض المحدثين
الآشتقاق من مشتق ، دفعا للغموض وإزالة اللبس .

ومن هذه القاعدة الخاصة أجاز مجمع اللغة العربية في القاهرة أن يقال
قيمت الشيء تقييماً بمعنى حددت قيمته ، وذلك للتفرقة أو إزالة اللبس بين
هذا المعنى وبين قومه بمعنى عدلته وجعلته قوياً أو مستقيماً .

وهكذا توجد في لغتنا المعاصرة كلمتان صحيحتان فصيحتان .
وجودهما على هذا النحو يمكن أن يحل لنا مشكلة التداخل في المعنى
والخلط في الاستخدام حين نجدنا إزاء كلمتين هما Valuation وفي رأينا
أن أفضل ترجمة لها الآن هي التقييد . والكلمة الأخرى هي Evaluation
وأفضل ترجمة لها كلمتنا التقليدية المعتادة " سَؤِيم " . فالأولى لا تتجاوز معنى
تحديد القيمة أو القدر ، أما الثانية ففيها هذا المعنى بالإضافة إلى معاني
السيئ والتحسين والتطوير . (فؤاد أبو حطب وأخران ١٩٨٧)

هل هو تقويم أو تقييم للنظم والبرامج والسياسات :

لا شك أن التعليم والتدريب يتضمن الكثير من عمليات " التقييم "
بالمعنى الذي بيناه في الفقرة السابقة ، أي بمعنى إصدار أحكام على " قيمة "
الأشياء أو الأشخاص أو الموضوعات أو الأفكار أو البرامج أو النظم .

والإنسان لا يكاد ينوقف عن التقييم ، وإعطاء قيمة لما يدرك أو
يلاحظ ، إلا أن هذا التقييم في معظمه من النوع الذي يمكن أن نسميه " التقييم
المتمركز حول الذات " . ومعناه أن الشخص يحكم على الأشياء أو
الأشخاص أو غير ذلك بقدر ما ترتبط بذاته هو . وقد يستخدم في أحكامه
هذه اعتبارات المنفعة أو الألفة أو الفائدة أو المكانة أو المركز الإجتماعي أو
نقصان تهديد الذات أو سهولة الفهم والإدراك . وهذا جميعاً تصبغ الأحكام

فى مثل هذه الحالة بصيغة ذاتية . وقد يكون بعضها لقرب إلى التخمين لأننا قد نصيب فى أحكامنا هذه وقد نخطئ بنفس الدرجة من الإحتمال . .

وقد تكون أحكام الفرد ونتائج تقييمه للأشياء والأشخاص قرارات سريعة لا يسبقها فحص وتقيق كافيين لمختلف جوانب الموضوع الذى يصدر عليه الحكم . وقد نتصف أحيانا بأنها " لا شعورية " ، بمعنى أن للشخص وهو يصدر هذه الأحكام لا يعى البدلالات والقرائن والأمس والمستويات والمحكات التى تعتمد عليها أحكامه ، وقد لا يستطيع " التلطف " بها مع أنه يكون على درجة كبيرة من الثقة فى صحتها ، وقد تكون بالفعل كذلك ، وهى بهذه الصفة تكون أقرب إلى الأحكام الانطباعية .

سه وقد يكون التقييم مرتكزا على أحكام تتوافر لدينا عنها دلالات ، . . . ومستويات ومحكات واضحة ، ويكون المرء على درجة كبيرة من الوعى بها معتمدا فى ذلك على فهم واف وكاف للظواهر التى يقوم بتقييمها ، وعلى تحليل دقيق لعناصرها ومكوناتها ، وعلى معلومات يتم الحصول عليها بالطرق العلمية ، وحينئذ تكون الأحكام أقرب إلى الموضوعية والموثوقية والدقة .

إلا أن الأمر فى كثير من مجالات الحياة لا يتوقف عند هذا الحد . وفى مجالات التعليم والتدريب تظهر الحاجة إلى ما نسميه " إصدار حكم على مدى تحقيق الأهداف ودراسة الآثار التى تحدثها بعض العوامل والظروف فى تيسير الوصول إلى هذه الأهداف أو تعطيله " .

(فؤاد أبو حطب وأخران ، ١٩٨٧ ، فؤاد أبو حطب ، أمال صادق ، ١٩٩٤) ومعنى ذلك إن إصدار الحكم فى مجال التعليم والتدريب يحتاج لأن يتبعه إجراء على يتعلق بتحسين البرامج أو تطويرها وتعديلها . ويتجاوز هذا معنى التقييم إلى معنى التقييم .

وبالمثل حين يجرى الباحث فى المجال الكلىنىكى دراسة على الطفل للحكم على مستواه العقلى . إن الأمر يصبح أدخل فى باب " التقيىم النفسى " إذا لم يتجاوز مرحلة إصدار الحكم على المستوى . وهذا أمر نادر فى الممارسة السىكولوجية المعتادة ، لأن الشائع أن يتبع ذلك إجراء عملى " من نوع ما ، كإلحاق الطفل بمدرسة معينة أو فصل معين ، أو تقديم نوع من التربية التعويضية أو التعليم العلاجى ، أو إعادة تنظيم البيئة التى يعيش فيها وغير ذلك ، وكل هذا نوع من التقيىم النفسى والتربوى .

- ومعنى ذلك أن " التقيىم " هو الإجراء المعتاد فى المجالات التربوية والتعليمية والتدريبية ، وهى المجالات التى شاع فيها مفهوم " التقيىم " أكثر من غيرها . صحيح أن المفهوم اتسع نطاقه فى السنوات الأخيرة وامتد إلى مجالات الإقتصاد والإجتماع والسياسة والطب وغيرها إلى الحد الذى دفع بعض المهتمين إلى الدعوة إلى بناء علم التقيىم Evaluation Science . وفى جميع الأحوال يتجاوز للفظ حدود القيمة إلى التحسين والتطوير والتنمية . ولعل هذا أقرب إلى المعقول . فالباحث فى مجال التربية والتعليم والتدريب لا نتشابه مهمته مع مهمة الناقد الفنى أو الأدبى التى تقتصر على " وزن " العمل الفنى أو الأدبى " بميزان النقد " ليحدد قيمته وجواه ، ولا تمتد بالطبع إلى اقتراح الطرق التى يمكن بها أن يتحسن للعمل الفنى والأدبى أو يتطور ، وهو عمل أقرب إلى التقيىم منه إلى التقيىم .

وبالبحث فى مجال التربية والتعليم والتدريب ليس " متفرجاً " على السلوك الإنسانى ولا تتحدد أهدافه فى مجرد الحكم عليه لتحديد قيمته أى تقيىمه ، وإنما تمتد فى كثير من الأحوال إلى التقيىم بالمعنى الذى أشرنا إليه ، أى أن التقيىم هو القاعدة ، والتقيىم هو الإستثناء فى المجالات موضع اهتمامنا (التعليم والتدريب) . ومن قبيل هذا الإستثناء ما يحدث فى مجال التربية حين تقتصر مهمة المدرسة فيما يتصل بالإمتحانات على الحكم على المتعلم بالنجاح أو الفشل .

ومعنى ذلك أن مهمة المعلم أو المدرب أقرب إلى مهمة الطبيب التى لا تقتصر على مجرد قراءة ميزان حرارة الجسم أو مقياس ضغط الدم أو مشاهدة الرسم الكهربائى للمخ أو القلب لمجرد الحكم بالمساء أو للمرض ، وإنما يتجاوز ذلك إلى التشخيص ثم العلاج (التدخل) .

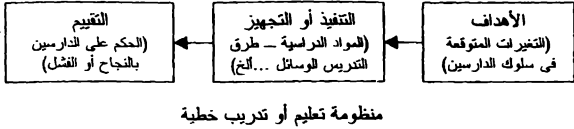
وهكذا يمكن القول أن التقييم هو مجرد إصدار أحكام أو نوع من فنِ الفرجة . أما التقييم فيتضمن إصدار الأحكام مقترنة بخطط تعديل المسار وتصويب الإتجاه فى ضوء ما تسفر عنه البيانات من معلومات أو هو نوع من الفعل التربوى والتدريب الإيجابى . وقد عانينا تربوياً من الإقتصار على إصدار الأمر بالنجاح أو الفشل (كما تتمثل فى الإمتحانات النهائية التقليدية) ، والأصح أن نسعى إلى تحويل الوجهة تجاه التقييم التربوى بمعناه الشامل .

موضع التقييم فى منظومه التعليم والتدريب :

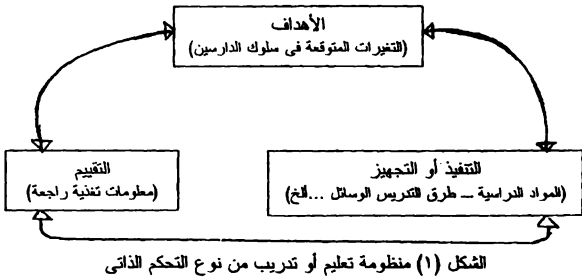
لكى ندرك البرنامج التعليمى أو التدريبى إدراكاً صحيحاً لآبد من النظر إليه على أنه منظومة System . وفى هذا الصدد نميز بين منظومتين هما المنظومة الخطية Linear والمنظومة السيبرناتية Sybnetic (منظومة التحكم الذاتى) .

وفى المنظومة الخطية تكون العلاقة بين المكونات علاقة التسايع أو التوالى . فالمكون الأول (الأهداف التعليمية أو التدريبية) يتلوه مكون تنفيذ العملية التعليمية أو التدريبية ، ثم مكون الحكم على نجاح العملية التعليمية أو التدريبية بالنجاح أو الفشل . فالمتعلمون الذين ينجحون قد ينتقلون إلى برنامج أو يتوقفون عن الدراسة (بسبب الإنتهاء منها) أما الذين يرسبون فقد يعيدون البرنامج نفسه مرة أخرى وقد يتوقفون عن الدراسة (بسبب استنفاد مرفق الرسوب) . ويوضح الشكل (١) هذه المنظومة الخطية ، ولم ندرك أن هذا

النوع من المنظومات يفقد خاصية التصحيح الذاتى والتغذية الراجعة Feedback ، ويجعل المكون الأخير أقرب إلى التقييم منه إلى التقويم .



أما منظومة التحكم الذاتى أو المنظومة السيبرناتية ، وهى منظومة تعتمد على مسلسلة التفاعل المتبادل بين المكونات وليس مسلسلة الخط المستقيم كما هو الحال فى المنظومة الخطية . كما أن المنظومة السيبرناتية تتضمن التصحيح الذاتى ، ويوضح الشكل (١) هذه العلاقات .



والواقع ان منظومة التحكم الذاتى هى أقرب إلى المنظومات الطبيعية فالهيبوثالاموس Hypothalamus فى المخ ينظم البيئة الداخلية للجسم الإنسانى (مقدار الغذاء ، السوائل ، درجة الحرارة ، إلخ) ، والغدة النخامية تتحكم فى نشاط الغدد الصماء الأخرى . وقد حاولت بعض التكنولوجيات

محاكاة هذه المنظومة الطبيعية ومن ذلك التلاجة الكهربائية التى يوجد بها جهاز مسئول عن التغذية الراجعة وهو الثرموستات .

وفى المنظومة السيبرناتية للتدريب والتعليم يلعب التقويم (وليس التقييم) دوره الواضح ، بإعتباره أحد مكونات المنظومة ويقوم بمهمة التغذية الراجعة وليس مجرد الإقتصار على الحكم .

التقويم كمنظومة تغذية راجعة وتصحيح ذاتى :

التقويم فى منظومة التحكم الذاتى يتجاوز بكثير حدود محض اتخاذ قرار بالنجاح أو الفشل ، الجودة أو الرداءة . فإذا كان المعنى المباشر للتقويم فى التربية والتعليم والتدريب هو الحكم على مدى تحقيق الأهداف بإعتبارها التغيرات والتعديلات المتوقعة فى سلوك الدارسين والمتعلمين فإن ذلك يجب أن يتضمن ما يلى :

١. ملاحظة وقياس وتسجيل مقدار ما يتحقق من الأهداف ، أى التغيرات التى تطرأ على سلوك الدارسين بالفعل نتيجة لتعرضهم البرنامج ، وتسمى هذه التغيرات الحادثة المتحققة نواتج التعلم Learning outcomes . وتتطلب ملاحظة وقياس وتسجيل نواتج لتعلم هذه استخدام الأدوات المناسبة (الإختبارات وغيرها من طرق جمع المعلومات) .

٢. حساسية للظروف والأحوال المختلفة التى يتعرض لها تنفيذ البرنامج من خلال المواد الدراسية والوسائل التعليمية وطرق التعليم أو التدريب وأساليبه المختلفة ، سواء من داخل منظومة البرنامج أو من خارجها (التشويش Noise) .

٣. مقارنة مستمرة بين الأهداف كتغيرات متوقعة فى سلوك الدارسين ، وملاحظة يتحقق منها بالفعل فى صورة نواتج تعلم .

٤. الحكم على مدى تحقيق الأهداف فى ضوء المقارنات السابقة .

٥. اتخاذ قرار على ضوء هذا الحكم بانتقال الدارس إلى مستوى جديد من التعلم حين تتحقق الأهداف ، أما إذا لم تتحقق الأهداف فإن معلومات التغذية الراجعة التي يوفرها التقويم في هذه الحالة تمتد إلى جميع مكونات المنظومة .

٦. دراسة الآثار التي تنشأ عن العوامل أو الظروف التي تسهل الوصول إلى الأهداف أو تعطله باستخدام معلومات التغذية الراجعة المشار إليها . فقد نلاحظ أن هناك قصورا عن تحقيق الأهداف بشكل أو آخر ، أو أنه لم يطرأ على سلوك الدارسين تغير يذكر على الرغم مما تعرضوا له من عمليات تعليم أو تدريب . وقد نكتشف نتيجة لذلك مثلا أن هناك نقصا أو قصورا في هذه العمليات ، أو أن الأهداف كانت أعلى أو أدنى كثيرا مما يجب ، أو أن أدوات التقويم التي استخدمناها لم تكن جيدة ولا تتوافر فيها الخصائص الواجبة .

وهكذا فإن معلومات التغذية الراجعة التي نحصل عليها من التقويم تجعلنا نعيد النظر في بعض أو معظم أو جميع مكونات منظومة التعليم أو التدريب (ومنها مكون التقويم ذاته) وذلك تعديلا للمسار وتصحيحه على نحو يجعل المنظومة محققة بالفعل لأهدافها . وهكذا يصبح التقويم في هذا التصور أكثر تعقيدا من أن يكون محض إصدار حكم أو خاتمة مطاف كما هو الحال في التصور التقليدي الخطي . وإنما يصبح له موضع في جميع مراحل هذه المنظومة كما نتصورها سبيرناتيا .

ثانياً: التقويم المبدئى والتقويم التكوينى والتقويم التجميعى والتقويم البعدى :

اتضح من العرض السابق أن موضع التقويم فى منظومة التعليم والتدريب كمنظومة سيبرناتية ليس فى خاتمة المطاف وليس هو الحكم النهائى كما هو الحال فى التصور الخطئى التقليدى . وإنما يكاد يكون فى جميع مراحل هذه المنظومة .

ولذلك يصنف التقويم فى الفكر التربوى المعاصر إلى أنواع التقويم المبدئى Initial أو التقويم القبلى Pre evaluation ، والتقويم التكوينى Formative أو التقويم التجميعى Summative . وقد أضفنا نوعاً رابعاً هو التقويم البعدى Post-Evaluation .

١- التقويم المبدئى أو القبلى :

التقويم المبدئى أو القبلى يتم قبل تقديم البرنامج التعليمى أو التدريبى بالفعل ، وذلك لتحديد نقطة البداية الصحيحة للتعليم أو التدريب . وفيه يتم تحديد ما يتوافر فى المتعلم من خصائص (أو سمات) ترتبط بموضوع التعلم، وتحديد المشكلات الخاصة التى قد توجد لدى الدارس فى علاقته بالتعلم السابق والمرتبطة بموضوع التعلم الجديد ، أى أن هذا النوع من التقويم يقوم بدور تشخيصى هام . ومن أمثلة ذلك ما يلى :

١. تشخيص نقائص المتطلبات السابقة للبرنامج ، وقد يتطلب الأمر تعديل البرنامج حتى يمكن للدارس اكتساب هذه المتطلبات السابقة Prerequisites ، ويعد هذا أحد مجالات التعليم أو التدريب التعويضى Compensatory Training .

٢. تشخيص مدى الإتيان القبلى لأهداف البرنامج : فقد نجد أن بعض الدارسين يحرزون بالفعل جميع أهداف البرنامج أو عدداً كبيراً منها ، وفى هذه الحالة فإنهم إما أن ينتقلوا إلى مستوى أعلى فى برنامج آخر أو تتحدد لهم نقطة بداية أخرى ملائمة . ويستخدم فى هذه الحالة ما يسمى الاختبار القبلى Pre-test . فإذا كان البرنامج لا يتميز بمرونة كافية تسمح بهذا الانتقال الذى يعتمد على فلسفة " التفريد " فى التعليم والتدريب فلا بد من أن تتوافر بدائل تعتمد على مفهوم الإثراء Enrichment .

٣. تفاعل السمات المعالجات : من أهم التطورات التى احدثتها البرامج الجديدة الاعتراف بأنه لا توجد طريقة واحدة هى الأفضل من غيرها فى تنظيم مادة التعلم أو تعليمها . ولهذا تتوافر بدائل متعددة من الطرق والأساليب والإستراتيجيات والمحتوى بحيث تنهى مسارات بديلة لتحقيق نفس الأهداف .

وظهر منحنى تفاعل السمات - المعالجات Trait-treatment interaction لتحقيق المطابقة المثلى بين سمات المتعلمين والدارسين من ناحية وخصائص المعالجات (أى أساليب التعليم والتدريب) من ناحية أخرى ولتى يلعب فيها التقويم المبنى الدور الحاسم .

٢- التقويم التكويني:

أول من استخدم مصطلح التقويم التكويني هو سكرين Scriven عام ١٩٦٧ فى مجال المناهج والبرامج ، وفى رأيه أن من الممارسات المعتادة أنه حالما يصل البرنامج إلى النهائية فإن كل شخص مرتبط به يقدم الأدلة على حاجته إلى التعديل . ولذلك اقترح تقويم المنهج أو البرنامج أثناء بنائه أو تجربته وذلك بجمع البيانات الملائمة ولتى يمكن عليها فى أى تعديل ندخله عليه .

وقد استخدم بلوم وزملاؤه (Bloom et al 1971) هذا المصطلح فى الأغراض العامة للتعليم ، وليس لبناء المناهج أو البرامج وتطويرها فحسب . وأصبح معناه استخدام التقويم المنظم خلال مسار عملية التعليم أو التدريب (بالإضافة إلى بناء بالطبع) بغرض تحسين هذه العمليات . وحيث أن التقويم التكويني يتم خلال التعليم والتدريب المختلفة فإنه يصبح أكثر وظيفية فى

تحسين المنظومة وتصحيح وصولا إلى الإتقان Mastery .

وتتلخص أهم أغراض التقويم التكويني فيما يلى :

١. تقديم المعونة للمتعلّم بحيث يصل به إلى مستوى الإتقان .

٢. تحسين نسبة التعلم والتعليم والتدريب من خلال تنفيذ المتوالية الكلية للبرنامج إلى وحدات أصغر يتم تعلمها بالمعدل المناسب لكل دارس وتقويمه للتأكد من الإتقان .

٣. مكافأة أو تعزيز الدارسين تعزيزا ايجابيا على إحرازهم للإتقان أو اقترابهم منه .

٤. التغذية الراجعة المعلوماتية التى تخبر الدارس بما تعلمه وبما لا يزال فى حاجة إلى تعلمه ، كما تخبر العناصر الأخرى فى منظومة البرنامج بأوجه القصور .

٥. تشخيص صعوبات التعلم Learning difficulties وتحديد أسبابها فى ضوء التحليل البنائى للبرنامج فى علاقتها بأخطاء الدارس .

٦. توصيف الطرق العلاجية البديلة فى ضوء تشخيص مواضع الصعوبة فى التعلم وأسبابها .

٣. التقويم التجميعى :

/ التقويم التجميعى أو النهائى موجه نحو الحكم على مدى إحراز الدارس لنواتج التعلم فى البرنامج ككل أو فى جزء رئيسى فيه وذلك بهدف اتخاذ قرارات عملية قبل نقل الدارس إلى مستوى جديد أو تخرجه أو منحه شهادة أو أجازة .

ويمكن أن نلخص أغراض هذا النوع من التقويم فيما يلى :

١. الوظيفة الرئيسية للتقويم التجميعى هى الحكم ويشمل ذلك إعطاء الدرجات والتقدير والترتيب ، إلخ .

٢. يفيد التقويم التجميعى فى اتخاذ القرارات العملية مثل الانتقال من مستوى إلى آخر ، والتخرج ، أى الإعراف بالمهارة أو المعرفة أو القدرة ،

ومنح الشهادة . وهذا الإعراف أو الشهادة يجب أن ينظر إليه في الوقت الحاضر في ضوء النظر إلى التربية على أنها عملية مستمرة ، وأنه لا يتعدى حدود فترة زمنية معينة بعدها يحتاج الدارس إلى إعادة التعليم أو إعادة التدريب (مفهوم التعلم مدى الحياة) .

٣. تعتبر نتائج التقييم التجميعي نقطة بدء ملائمة لتعلم لاحق ، أى أن نتائجه قد تعتبر نوعاً من التقييم المبدئي لهذا التعلم الجديد ، كما قد يقوم بدور التقييم التكويني وخاصة في مواقف التعلم المستمر .

٤. يقوم التقييم التجميعي - كغيره من صور التقييم الأخرى - بدور التغذية للراجعة إلا أن ذلك يتطلب أن تكون معلومات هذا النوع من التقييم أكثر تفصيلاً ولا تعتمد على مجرد حكم كلى أو تقدير عام .

٥. المقارنة بين المجموعات المختلفة وبين الأفراد المختلفين في نواتج التعلم وذلك لتقييم هذه النواتج فى ضوء مختلف الطرق والأساليب والإستراتيجيات والمواد ومختلف أنماط الدارسين والمدرسين .

٤. التقييم البعدي :

هذا النوع من التقييم يقترحه فؤاد أبو حطب . وهو الذى يتم بعد انتهاء البرنامج وانقضاء فترة زمنية ، قد تطول أو تقتصر على انتهائه .

ومن أغراض هذا النوع من التقييم ما يلى:

١. التحقق من مدى احتفاظ الدارسين بنواتج التعلم التى سعى البرنامج إلى تحقيقها كمنظومة .

٢. التحقق من مدى قابلية نواتج التعلم التى اكتسبها الدارسون للانتقال إلى مواقف جديدة .

٣. تتبع خريجي البرنامج للتحقق من مدى كفاءتهم سواء أكان ذلك فى برنامج من مستوى أعلى أو فى مجال الحياة المهنية والعملية .
٤. تعرف أوجه النقص فى البرنامج والتي لا تربطه بأوجه الحياة العملية.
٥. تعرف مدى حاجة خريجي البرنامج لبرامج تدريبية جديدة سواء على نفس المستوى (برامج علاجية أو تنشيطية) أو من مستويات أعلى .
٦. تعرف مدى حاجة خريجي البرنامج لتطوير كفاياتهم المهنية من خلال توظيف فعال لمفهوم التعلم مدى الحياة .

٥. التقييم الداخلى والتقييم الخارجى :

يتضمن تراث علم التقييم تمييزاً بين نوعين أساسيين هما التقييم الداخلى Internal Evaluation والتقييم الخارجى External Evaluation . ويرى (Worthen & Sanders) أن هذا التمييز إنما هو فى جوهره تمييز بين المقيمين Evaluators . فإذا كان هؤلاء من العاملين فى البرنامج أصبح تقييمهم داخلياً ، أما إذا كانوا فريقاً أو هيئة أو من خارج البرنامج أصبح تقييمهم خارجياً . ولعل هذا هو ما تلجأ إليه بعض النظم - وخاصة فى الجامعات - حين تستخدم ما يسمى الممتحن الخارجى External Examiner .

المنطق وراء استخدام التقييم الخارجى بهذا المعنى هو أن المقوم الداخلى بإعتباره عضواً فى فريق البرنامج يكون عادة وثيق الصلة به متحيزاً له ، بينما المقوم الخارجى بهذا المعنى يكون مستقلاً وموضوعياً .

إلا أن هذا المنطق يتسم فى رأينا بالتبسيط الشديد ، فالموضوعية المفترضة فى التقييم الخارجى قد يكون ثمنها - وقد يكون ثمنها فادحاً - نقص المألوفية بالبرنامج . ولعل أهم العوامل التى تؤثر فى التقييم هو الألفة بالسياق Context الذى عادة ما يكون المقوم الداخلى أكثر معرفة به من المقوم

بالبرنامج . ولعل أهم العوامل التى تؤثر فى التقويم هو الألفة بالسياق Context الذى عادة ما يكون المقوم الداخلى أكثر معرفة به من المقوم الخارجى . صحيح أن المقوم الداخلى قد يندمج فى كثير من تفاصيل البرنامج التى قد يكون بعضها غير هام وتغيب عنه نتيجة لذلك بعض المتغيرات الأساسية ، بينما المقوم الخارجى يركز عادة على هذه المتغيرات الأساسية وما يرتبط بها من معلومات ، إلا أن ذلك قد يرجع فى جوهره إلى نقص تدريب المقوم على التمييز بين مستويات الأهمية فى مكونات البرنامج .

وينبه بعض علماء التقويم (Scriven, 1976, Anderson &

Ball, 1978) أن نقص الموضوعية فى المقومين الداخليين بالمعنى المشار إليه إنما يرجع فى جوهره إلى تبعيتهم للبرنامج وأثر السلطة المسؤولة عنه فيهم على نحو يودى إلى تحيزهم وفقدان الموضوعية فى تقاريرهم ، إلا أن كرونباك وزملاءه (Cronbach. Et al, 1980) يردون على هذه الحجة بالقول بأنه ليس صحيحا دائما أن نوعية التقويم وكفائته تزداد بالضرورة باستخدام مقومين خارجيين وتنقص باستخدام مقومين داخليين . فالموضوعية ليست سمة طبيعية فى التقويم الخارجى بهذا المعنى ، كما أن الذاتية ليست سمة طبيعية فى التقويم الداخلى . فموضوعية تقارير المقوم ودراساته إنما تعتمد على مدى توافر الكفايات المهنية اللازمة فيه ، ومدى التزامه بالمواثيق الأخلاقية التى يجب أن يكون واعيا بها وملتزمًا بأصولها .

ويطور كامبل (Campbell, 1984) هذه الفكرة إلى حد أنه يرى أن

التقويم الخارجى بمعنى استخدام مقومين خارجيين كان خطأ فادحا وقع فيه علماء مناهج البحث فى العلوم الاجتماعية والإنسانية والسلوكية حين حاولوا اقتناع الحكومات والأجهزة الرسمية بأرائهم ونتائج بحوثهم وتوصياتهم فى مجال العلم الاجتماعى والسلوكى التطبيقى وخاصة ابتداء من مرحلة الستينات للحصول على دعم هذه الهيئات وتمويلها . ويدعو إلى بديل هام ،

يسمى الصديق المستعرض Cross-Validation على نحو يقترب من فكرة القابلية للاستعادة Replication فى العلوم الطبيعية والبيولوجية باعتبارها الطريقة الأفضل للتحقق من الموضوعية . وبهذه الطريقة تتفق الموضوعية مع المعنى الذى اقترحه فؤاد أبو حطب (١٩٩٦، ١٩٨٣، ١٩٧٣) بانها " اتفاق مستقل فى الملاحظات أو الأحكام " . إلا أن ذلك كله يجب أن يكون فى سياق اجتماعى معقد يتسم بعدم القابلية للتكرار الكامل .

وعلى ذلك فإن التمييز بين التقويم الداخلى والتقويم الخارجى فى ضوء طبيعة المقومين ومدى اقتربهم أو ابتعادهم عن البرنامج أو المنظومة موضع التقويم ليس دقيقا تماما . صحيح أن قد نحتاج للمقومين الخارجيين بهذا المعنى فى بعض الأغراض وفى بعض أنواع التقويم مثل التقويم النهائى (التجميعى) والتقويم البعدى (الذى يقترحه فؤاد أبو حطب) إلا أن ذلك لا يعنى أن ذلك هو المعنى الوحيد للتقويم الخارجى .

والسؤال الجوهرى الآن : كيف نميز بين نوعى التقويم الداخلى والخارجى ؟ للإجابة على السؤال لابد من العودة مرة أخرى إلى تعريف التقويم بأنه " إصدار حكم على مدى تحقيق الأهداف ومعالجة الآثار التى تحدثها بعض العوامل والظروف فى تفسير الوصول إلى هذه الأهداف أو تعطيله " (فؤاد أبو حطب وآخرون ، ١٩٨٧ ، فؤاد أبو حطب ، آمال صادق ، ١٩٩٤) . وحتى يمكن إصدار الحكم بعقلانية وتبصر لابد من توافر الأسس الصريحة اللازمة لإصدار هذه الأحكام ، وإلا كانت من نوع " التقييم الذاتى على النحو الذى أشرنا إليه فى مطلع هذه الدراسة .

ويمكن أن نتلخص أسس التقويم فيما يلى :

١. المعايير Norms وهى أسس الحكم على البرامج والمقارنة بينها فى ضوء الأداء الفعلى للمشاركين فيها ، وعادة ما تتخذ للصيغة الكمية ، وتتحدد فى ضوء الخصائص الواقعية لهذا الأداء . ومن ذلك استخدام

المتوسط الحسابى لدرجات الدارسين فى اختبارات التحصيل أو للكفاءة معيارا لوصف الأداء العادى .

٢. المستويات Standards وهى أسس للحكم على البرامج فى ضوء ما يجب احرازه وليس فى ضوء ما تم احرازه بالفعل (كما هو الحال فى المعايير) . وتتحدد هذه المستويات فى ضوء أهداف البرامج Objectives ومحتواه Content . وكل من المعايير والمستويات أسس داخلية للحكم .

٣. المحكات Criteria وهى أسس خارجية للحكم على البرامج . فمثلا لكى نحكم على نجاح برنامج تدريبي أو تعليمي معين فى تحقيق أهدافه يمكن مقارنة أداء الدارسين فيه بمستويات الكفاءة الإنتاجية كما تتحدد فى الميدان الفعلى للعمل أو المهنة .

ولعل تفصيل هذه الأسس يحدد لنا طريقة ملائمة للتمييز بين التقويم الداخلى والتقويم الخارجى . وفى ضوء ما عرضناه يمكننا القول أن التقويم الداخلى يعتمد فى جوهره على أسس داخلية للحكم على مدى كفاءة أو فعالية البرنامج أو المنظومة (من نوع المعايير أو المستويات) . أما التقويم الخارجى فيعتمد فى جوهره على أسس خارجية للحكم بين النوع الذى نسميه المحكات . ويمكن لكل من التقويم الداخلى والخارجى بالمعنى الذى حددناه أو يقوم به مقومون من داخل البرنامج (مقومون داخليون) أو مقومون من خارجه (مقومون خارجيون) تبعا لأغراض التقويم ووظائفه ، وفى جميع الأحوال لابد أن تتوافر فى فريق التقويم الكفايات اللازمة للنجاح فى هذه المهام .

ثالثا: التفتيش والتقويم والمتابعة *

لقد تبنت مصر الرسمية منذ فترة غير قصيرة أسلوبا للوقوف على جودة التعليم ، هو التفتيش والمتابعة ، ومنذ صدور القرار الوزاري بإنشاء قسم التقويم بالمركز القومي للإمتحانات والتقويم التربوي وكان ذلك نتيجة حتمية للنظرة إلى التعليم كقضية تمس الأمن القومي بكل ما تحمله هذه الكلمة من معانى .

وفى ظل التكتلات الاقتصادية فى العالم التى تركز على التقدم التكنولوجى والذى هو فى الأساس كان نتيجة لتطوير الخدمة التعليمية للدول المتقدمة أخذ على عاتقه قسم التقويم بالمركز مراقبة جودة التعليم من خلال نظام التفتيش .

ما المقصود بالتفتيش ؟

يقوم المفهوم الحديث للتفتيش على أساس أنه مفهوم حى ديناميكى متطور لا مفهوم جامد متحجر ومن ثم فإن متطلبات من يقوم به تتغير وتتطور ومن الأهداف والأسس التى يضعها المجتمع للنظام التعليمى .

وفى ضوء ذلك المفهوم فإن هناك أهدافا يجب أن توضع فى الاعتبار أهمها :
١. يستهدف التفتيش التوجيه والإرشاد لا تصيد الأخطاء . وعلى ذلك فإن رصد الواقع سواء كانيجابيا أم سلبيا يستتبع تأصيل الإيجابيات ووضع بدائل عوضا عن السلبيات .

٢. مساعدة كل العاملين فى المنظومة التعليمية من معلمين ومديرى مدارس على النمو المهنى وتحسين مستوى أدائهم وحل المشكلات المبردانية التى تعترض سبيل تحقيق الأهداف المرجوة .

* سعد الموم : التفتيش والتقويم والمتابعة . دليل البرنامج التدريبي للتقويم . المركز القومى للإمتحانات والتقويم

٣. أن يتميز بالأسلوب العلمي وهذا يعني أن تكون الممارسات التربوية الجارية موضع تساؤل مستمر ، وأن توضع موضع الإختبار والتقييم والبحث والتحليل العلمي للنقيق ومن ثم البحث والدراسة للكشف عن البدائل الجديدة للممارسات التربوية ومن ثم يساعد على تطويرها وتغييرها بصورة مستمرة على أسس علمي .

٤. أن يستمد التفتيش قوته وسلطته ومكانته من المهارات الفنية والمعلومات المتجددة والمتطورة التي يمتلكها القائم بعملية التفتيش .

٥.يرتكز التفتيش على الأسس أنه عملية مخططة في إطار برنامج متكامل لتصين العملية التربوية بكل عناصرها البشرية (مدير / معلم) والمادية (المبنى المدرسي) .

٦. الإهتمام بالتكريس (حين يلاحظ المعلم أثناء تكميله) والتعلم كنتاج حين يقوم بخص سجلات التلميذ وتقويم تحصيله .

٧. يعتمد نظام التفتيش المقترن بمراقبة جودة التعليم على الموازنة بين الكم والكيف بحيث لا يكون الكم على حساب الكيف في مجتمع يتطلع بأن يكون له مكان في عالم متقدم جواز سفره - للوصول إلى التقدم - هو التعليم الجيد .

٨. استخدام أدوات تقويم على درجة عالية من الدقة تتناول جميع عناصر المنظومة التعليمية .

٩. تعتمد عملية التفتيش على أحكام موضوعية وليست قائمة على انطباعات ذاتية بل تعتمد على أدلة موضوعية مدعومة بالموشرات الكمية والملاحظات المباشرة للمعلم والتلميذ .

١٠. ينبغي لعملية التفتيش أن تركز على الواقعية في أداء أعمالها ، وفي اطار وعى سياسى واجتماعى اقتصادى لظروف المجتمع المصرى ، بحيث تكون الإقتراحات والبدائل لتحسين العملية التعليمية على قدر امكانات المجتمع .

١١. أن تيسر التقارير الناتجة عن عملية التفتيش للمسؤولين فى المستويات المختلفة فى النظام التعليمى اتخاذ القرار الذى يسهم فى تحسين التعليم . ويتضح من خلال التحليل السابق أن التفتيش يتضمن استراتيجية تقييمية شاملة لكل عناصر العملية التعليمية .

وإذا نظرنا للمتابعة على أنها عملية تربوية تهتم بمراقبة نمو المعلم والمتعلم للتعرف على جوانب القوة والضعف ورسم الخطط العلاجية لمواجهة نواحي الدقة والقصور لدى المتعلم فإن المتابعة تتضمن استراتيجية تقييمية تقوم بها حملات التفتيش بالمفهوم السالف الذكر .

وفى ضوء التحليل السابق لعملية التفتيش والمتابعة وارتباط كل منها بعملية التقييم يجب على من يقوم بعملية التفتيش أن يقوم بالأداءات السلوكية التالية :

١. أن يقوم بدور الموجه للمعلم دون تسلط وإرشاده للمعلم بطريقة تساعد على النمو المهنى .

٢. أن تكون لدى القائم بعملية التفتيش الخبرة الفنية فى مجال التعليم مثل :

- مهارات تقييم أداء المعلم أثناء عملية التدريس .
- طرق وأساليب تقييم نواتج التعلم لدى التلاميذ .
- توجيه المعلم فى إدارة الجماعة .
- تقييم طرق التدريس المستخدمة والعوامل التى تيسر عملية التعلم .

• تقويم المناهج الدراسية من حيث : المحتوى — الأنشطة — الطرق المستخدمة للتنفيذ — الوسائل المستخدمة — المشكلات التى تعترض تنفيذها .

٣. تقويم الأساليب المتبعة فى عملية الإشراف الفنى والتى تتمثل فى :

أ — الأساليب الجمعية :

- الإجتماعات التى عقدت بين المعلمين والموجهين منذ بداية العام الدراسى حتى نهايته .
- مشاركة الإشراف الفنى فى حل المشكلات المرتبطة بالمعلم ، المنهج ، التلميذ ، المبنى .

ب — الأساليب الفردية :

- زيارات الفصول من قبل الموجهين وفرق التفتيش فى اسهامها فى تحسين عملية التدريس .
- الدروس للتوضيحية التى يقوم بها الموجهون من خلال أداء الدروس فى أحد الفصول .

٤. تقويم مدى إسهام الإشراف الفنى فى إطلاق ما لدى المعلم من قدرات كامنة وتوجيهها وتوظيفها فى التعامل مع التلاميذ .

٥. تقويم مدى إسهام الإشراف الفنى فى مساعدة المعلم فى معرفة خصائص التلاميذ ومشكلاتهم وطرق حلها .

٦. قيام التفتيش بفحص أعمال المعلمين للجوانب التالية :

- دفاتر اعداد الدروس .
- دفاتر درجات تقويم التلاميذ
- كراسات التلاميذ .
- تقويم الإختبارات التحصيلية المستخدمة .

٧. المساهمة بأفكار جديدة مبتكرة وأساليب مستحدثة لتطوير العملية التعليمية من خلال رصد الواقع المعاش ، وذلك بما يتناسب مع ظروف المجتمع الاقتصادية والاجتماعية .

٨. أن يجيد استخدام أدوات جمع المعلومات (بطاقات الملاحظة – أدوات تقويم المبنى المدرسى ، والأنشطة المدرسية ، الإختبارات التحصيلية بأنواعها المختلفة .

٩. أن تكون لديه فكرة واضحة عن أنواع التقويم المختلفة مثل :

- التقويم المبدئى .
- التقويم التكوينى .
- التقويم التجميعى .

و كذلك الأدوات المستخدمة فى كل نوع من هذه الأنواع .

١٠. أن تكون لديه الخبرة الفنية والتي تساعد فى تقويم أدوات التقويم المستخدمة .

١١. أن تكون لدى من يقوم بالتفتيش خبرة فى تحليل البيانات واستخراج المعايير للحكم فى جودة التعليم .

١٢. أن يشجع جو الثقة بينه وبين الآخرين أثناء قيامه بالعمل المنوط به بحيث تتوافر البيئة الآمنة التى تساعد على استكشاف مواطن القوة والضعف إذ غالبا ما تترن عملية التفتيش بالجو الإصطناعى الذى يخفى الجوانب السلبية فى النظام التعليمى .

١٣. أن تكون لديه فكرة واضحة على الجوانب المختلفة لتقويم المبنى المدرسى .

الفصل الثاني

التقويم : متطلباته وخطوات تنفيذه

أولاً: الكفايات المهنية اللازمة في المقومين

ثانياً: خصائص مهنية وشخصية تتطلبها عملية التقويم داخل المدرسة

ثالثاً: خطوات تصميم التقويم وتنفيذه

الفصل الثاس

التقويم : متطلباته وخطوات تنفيذه

أولاً: الكفايات المهنية اللازمة فى المقومين :

التقويم أحد المهام المهنية الرفيعة ويتطلب فى القائمين به توافر مجموعة من الكفايات المهنية . وعلى الرغم من أهمية الموضوع فإنه لم يحظ بقدر كاف من اهتمامات الباحثين وخاصة فى المجالات التربوية والتعليمية والمهنية .

ولعل الدراسة الأساسية فى هذا المجال تلك التى قام بها ساندروز (Sanders, 1979) والتى توصل فيها إلى إحدى عشرة كفاية مهنية لازمة للمقوم وهى :

١. القدرة على وصف موضوع التقويم :

وتتضمن القدرة على التواصل مع الآخرين حول ما يتم تقويمه وحدوده والخصائص الجوهرية فيه . وهذه القدرة هامة بصرف النظر عن موضوع التقويم (برنامج - مشروع، فكرة، أداء، انساني، مادة .. إلخ).

٢. القدرة على وصف سياق التقويم :

تتضمن القدرة على التواصل مع الآخرين حول العوامل البيئية التى تؤثر فى موضوع التقويم ، كما تؤثر فى عملية التقويم ذاتها . وامل ذلك يشير إلى أهمية التنبيه إلى أن معظم التقويم يتسم بالخصوصية والنوعية بالنسبة لعوامل الزمن والموقف ومجموعة البشر المشاركين فيه .

٣. القدرة على إدراك إطار التقويم وأغراضه :

ويعنى ذلك القدرة على استخدام المعلومات المتاحة لإتخاذ قرارات حول أفضل إطار للتقويم وأصلح تخطيط له . ومن ذلك مثلاً مدى الحاجة

للتقويم الأولى لو التكويني لو التجميعي لو البعدي ، وتحديد وحدة التقويم (لدارس الفرد ، الفصل ، المنتج ، نظام الدراسة ، ..الخ) .

٤. القدرة على تحديد الأسئلة والحاجات ومصادر المعلومات اللازمة للتقويم:

ويعنى ذلك القدرة على تحديد ما يحتاج للمقوم لمعرفة حول موضوع التقويم قبل إصدار الأحكام . وتتحدد هذه الحاجة للمعرفة فى ضوء المعايير أو المستويات أو المحكات التى سوف تستخدم فى التقويم . كما تتضمن هذه القدرة تحديد أولويات جمع للمعلومات وفرزها وتصنيفها واختيار أفضل البدائل (الدارسين ، المدربين ، الإداريين ، الوثائق، الخ) . التى تزود المقوم بأفضل المعلومات وتتسم بالموضوعية والثبات والصدق والتمثيل ومطابقة مقتضى الحال، وفى حدود ضوابط وقيدود المواقف المختلفة (الزمن، التكلفة، الأفراد ، الإجراءات) .

٥. القدرة على تحديد وإتقاء وتطبيق الأساليب الملائمة والإجراءات المناسبة لجمع المعلومات وتجهيزها وتحليلها :

وتعنى القدرة على اختيار وأعداد الأنواع المختلفة من وسائل جمع المعلومات (الإختبارات ، المقاييس ، الإستبيانات ، أساليب المقابلة ، قوائم الملاحظة ، وغيرها) . كذلك الإجراءات (التصميمات التدريبية ، أساليب المسح ، وغيرها) ، والقدرة على تسجيل وتجهيز الأنواع المختلفة من المعلومات (المقاييس للكمية والكيفية، نظم التشفير والتكويد ، برامج الحاسوب، الخ) . وكذلك القدرة على تحليل المعلومات (تخصيص البيانات ، التحليل الإحصائى ، التحليل الكيفى) . وهذه المهارات الفنية تتضمن تحديد وانتقاء أفضل الأساليب وأكثرها ملائمة وكذلك القدرة على تطبيقه .

٦. القدرة على تحديد قيمة موضوع التقويم :

، أى القدرة على تطبيق المعايير أو المستويات أو المحكات على المعلومات والبيانات الوصفية التى تتناول موضوع التقويم للوصول إلى عبارة قيمه Value Statements والتى تتناول أحكاما بالفعالية أو الجوى أو النجاح أو غيرها .

٧. القدرة على نقل خطط التقويم ونتائجه بفعالية :

أى القدرة على فهم الحاجات المعلوماتية لدى مختلف الأطراف ، وإعداد تقارير ملائمة لكل ، ونقل كل رسالة بطريقة تيسر استخدامها وتوظيفها .

٨. القدرة على إدارة التقويم :

أى القدرة على تخطيط أنشطة التقويم وتحديد الموارد البشرية والمالية للقيام بمهام التقويم ، وتبنيته قيادة للبحث التقويمى خلال مراحله المختلفة، والقيام بأدوار الدعم والمرشدة والإشراف على الأفراد الآخرين حين يكون ذلك لازماً لإنجاز تقويم رفيع المستوى ويشمل ذلك توجيه العمل وتبنيه الخبرة للآخرين ومهارات التخطيط والقدرة على اتخاذ القرار .

٩. القدرة على الالتزام بالمستويات الأخلاقية :

ويعنى ذلك القدرة على التمسك بالسلوك المهنى خلال جميع مراحل التقويم وفى مختلف جوانبه وعناصره ، ويشمل ذلك معرفة حقوق الإنسان وحماية الآخرين وحرية المعلومات وذلك وحين يتعامل المقوم مع معلومات شخصيته ، ويصدر أحكام قيمة ، ويؤثر فى عمل ورفاهة الآخرين ، ويقدم النصيحة والمشورة لهم ، إنه فى جميع هذه الأحوال وغيرها يمارس سلوكا أخلاقيا .

١٠. القدرة على التكيف مع العوامل الخارجية التي تؤثر في التقويم :
ويعنى ذلك توافر درجة كافية من المرونة لدى المقوم طوال عملية التقويم ،
ويتطلب ذلك التنبه للضوابط أو للمعوقات القانونية والسياسية والإدارية
والبشرية والمنهجية . ولهذا لابد للمقوم للفعال أن يتحرر من الجمود
والتصلب والدوجماطيقية في تعامله مع سياق التقويم .

١١. القدرة على تقويم التقويم :
ويعنى ذلك القدرة على نقد وتعديل نظام التقويم والتعلم من الخبرة ،
وتطوير الفنيات والوسائل والأدوات والأساليب .

ثانياً: خصائص مهنية وشخصية تتطلبها عملية التقويم داخل المدرسة:

١. أن يتميز بقوة الملاحظة .
٢. أن يكون موضوعياً فى رصدہ للواقع بحيث لا يتأثر بالجوانب الذاتية .
٣. أن ينتهج سلوكاً ديمقراطياً أثناء ممارساته التربوية أثناء عملية التفتيش مع كل من المعلم والمدير .
٤. أن يكون على وعى وفهم لذو لفاع الآخرين فى مقاومة التغير وأن تكون لديه الأساليب الكفيلة للتكامل مع المعارضة التى ترفض للتطوير والتغير .
٥. أن يكون فى أدائه مستمعاً جيداً ، ممسكاً عن النقد والتعليق الساخر .
٦. أن يكون لديه القدرة على الإستشعار بالمشكلة قبل حدوثها ، ومواجهتها أثناء حدوثها .
٧. أن يتسم بالأمانة ، والتعاون والعدل والمرونة فى التعامل مع الآخرين .
٨. أن يحسن التصرف فى المواقف الطارئة .
٩. أن تكون لديه القدرة على الإنفاع دون مجادلة .
١٠. أن يتمتع بسعة الإطلاع وكفاية الإعداد المهنى .
١١. أن يتسم بالإتزان النفسى .
١٢. أن يقبل النقد بصدر رحب .

أدوات التقويم المستخدمة فى التفتيش والمتابعة :

أ - استمارة تقويم الإدارة المدرسية :

تتضمن مجموعة من البنود ترتبط بكل من :

١. توظيف الطاقات البشرية بالمدرسة من مدرسين لوائى ومدرسين وأخصائيين وعمال فى خدمة العملية التربوية .
٢. الإجراءات التى تتخذها الإدارة قبل بداية العام الدراسى كى تكون المدرسة فى حالة استعداد لإستقبال التلاميذ .

٣. تنظيم وتخطيط مجموعات التقوية العادية والمتميزة .

٤. الإلتزام بقواعد الحضور والإنصراف والأجازات والغياب بالسجلات .

ب - بطاقة ملاحظة لتقويم أداء المعلم تتضمن :

١. درجة الإلتزام باليوم الدراسي من حضور في المواعيد الرسمية ومشاركة في الإشراف على الأنشطة والإدارة .

٢. أداء المعلم داخل الفصل أثناء التدريس وما يتطلبه هذا من أنشطة سابقة على التدريس كالتحضير وأساليب تنفيذ الدرس والمهارات التدريسية التي يتقنها المعلم .

ج - استمارة تقويم المبنى المدرسى :

١. وتتضمن مجموعة من البنود تتناول جميع العناصر المكونة للمبنى المدرسى وعلى المقوم أن يشير بوجود أو عدم وجود هذه العناصر يعقبها تعليق وحكم .

٢. وصف تفصيلي لبيئة التعلم داخل الفصل، الدراسي متضمنة : عدد التلاميذ - التهوية - الإضاءة - الطلاء - النظافة - الوسائل التعليمية - اللوحات الإعلانية .

٣. معامل العلوم والتجهيزات من حيث وجودها أو عدم وجودها ومن حيث كفاياتها أو عدم كفايتها ، ومدى توظيفها في خدمة العملية التعليمية .

د - استمارة تقويم الأنشطة والبرامج والخدمات وتتضمن ما يلي :

١. حصر عدد القائمين بالأنشطة والبرامج والخدمات ، ومؤهلاتهم ومدى كفاياتهم .

٢. التغذية ، ومحتويات الوجبة الغذائية في حالة وجودها .

٣. الرعاية الصحية وما تتطلبه من عناصر بشرية ومكان وتجهيزات ،
٦ ونوعية الخدمات الصحية التي تقدم للتلاميذ .

٤. الأنشطة المدرسية (الرياضية - الثقافية - الإجتماعية - الفنية - أنشطة
مجلس الآباء - اتحاد الطلاب) إلى جانب النشاط داخل الفصل .

هـ - استمارة لتقويم الإنضباط داخل المدرسة :

تتضمن بيانات خاصة بعدد المعلمين الحاضرين والمتأخرين وغير
الملتزمين بالقواعد والقوانين المنظمة للعمل داخل المدرسة بالإضافة إلى
بيانات خاصة بمتابعة انتظام مجموعات التقوية وفق القواعد المنظمة لها .
كما تشمل الاستمارة على تقويم أعمال المعلم حيث يلتزمه بالإعداد
والأداء الجيد .

وتتطلب تدوين البيانات في هذه الأدوات مجموعة من الخصائص:

١. الدقة في تدوين هذه البيانات .
٢. الموضوعية .
٣. القدرة على تحليل البيانات .
٤. إصدار أحكام وتعليقات ترتبط بهذه البيانات .

ثالثاً: خطوات تصميم التقويم وتنفيذه *

المسئول عن تصميم التقويم الداخلى وتسييره فى أى مستوى من مستويات البرنامج التعليمى أو التدريبى يمكن أن يسير وفق خطوات فى بنائه لهذا البرنامج على أن تهديه فى جميع خطواته نظرة صحيحة للتقويم الداخلى على أنه يهدف إلى التغذية الراجعة وتصحيح المسار .

أما هذه الخطوات فيمكن تلخيصها فيما يلى :

١. وصف البرنامج :

يجب البدء بتحديد أهداف البرنامج التعليمى أو التدريبى الذى نسعى إلى تقويمه . ويشمل ذلك الأهداف العامة التى يضعها المجتمع ويتفق عليها ، والتى تحددها السلطات المسئولة التى تعبر عن أهداف هذا المجتمع وحاجاته ، ثم تتحدد الأهداف على المستوى المتوسط فى صورة عمليات نفسية أو اجتماعية يسعى البرنامج إلى تحقيقها فى الدارسين ، ثم تتحدد الأهداف على المستوى الخاص (المستوى الإجرائى أو المستوى السلوكى) وهذه الأهداف هى التى تتحول إلى اجراءات ملاحظة وقياس وتقدير .
(فؤاد أبو حطب، آمال صادق ١٩٩٤) .

ويرتبط بهذه الخطوة عملية هامة هى تحديد أسئلة التقويم التى يسعى البحث للإجابة عليها، وما إذا كانت الإجابة على بعض هذه الأسئلة يتطلب الاستعانة بمقومين من الخارج أو يكتفى فى التقويم الداخلى بالمقومين من أعضاء هيئة البرنامج .

وتحديد سؤال أو أسئلة التقويم يوجه البحث نحو الجمهور أو السلطة التى سيقدم إليه التقرير ، وبعض هؤلاء قد يكونون من صناع القرار والبعض

* فؤاد أبو حطب : تقويم النظم والبرامج والسياسات . دليل البرنامج للتدريبى للمقومين . المركز القومى للامتحانات والتقويم التربوى ، ١٩٩٦

الأخر قد يكون من المستهلكين والمستفيدين من خدمة التدريب والتعليم .
ويقترح (Worthen, James, 1987) قائمة مراجعة يمكن الإستعانة بها فى
تقرير هذه الخطوة الهامة ، ويوضح الجدول التالى هذه القائمة (جدول ١) .
وبذلك يمكن أن يتحدد الغرض من إجراء التقويم .

ومن تفاعل أهداف البرنامج التعليمى أو التدريبى وأغراض البحث
التقويمى يمكن وصف البرنامج التقويمى على نحو أكثر فعالية بحيث يشمل
العناصر الآتية :

- ١- أهداف البرنامج التعليمى أو التدريبى (العامة - المتوسطة - الإجرائية).
- ب - نوعية الدارسين الذين يوجه إليهم البرنامج .
- ج - نواتج التعلم المتوقعة من البرنامج .
- د - البنية الأساسية للبرنامج .
- هـ - محتوى البرنامج .
- و - الإجراءات الإدارية والتنفيذية (ويشمل التكلفة) .
- ز - عدد المدربين أو المعلمين ونوعيتهم ومستويات إعدادهم .
- ح - العدد التقريبى للدارسين فى البرنامج .

جدول (١) ققمة مراجعة لتحديد إلى من يوجه تقرير التقيوم

نولير معلومات أهميتها الخاصة	نولير معلومات للإستجابة لها	نولير مدخلات للتقيوم	تقصاد أسرار أجرائية	وضوح المسألة	عرض التقرير للمن يوجهه تقرير
					ممولو البرنامج
					السلطة المهيمنة على البرنامج
					هيئة الإشراف والإدارة للبرنامج
					هيئة التدريس والتدريس
					جميع العاملين بالبرنامج
					الدارسون
					أعضاء المجتمع المرتبطون بالدارسين
					مستفيدون آخرون من الدارسين
					المؤسسات التي يعمل بها هؤلاء المستفيدون
					المؤسسات الإجتماعية العاملة فى المجتمع المحلى
					المؤسسات المؤيدة للبرنامج
					المؤسسات المعارضة للبرنامج
					مؤسسات أخرى لها صلة بالبرنامج
					المهنيون الآخرون
					المؤسسات المهنية (التقابات مثلا)
					المؤسسات التي يمكن أن يعمل فيها للدارسون
					وسائل نقل المعرفة ونشرها
					هيئات أو أفراد آخرون (تحدد)

٢. تحديد المعايير والمستويات والمحكات :

الخطوة التالية لتنفيذ التقويم الداخلى هى تحديد المعايير والمستويات والمحكات بالمعنى الذى سبق أن بيناه . ويرى كرونباك (Cronbach, 1982) أن الإستراتيجية المناسبة للحصول على المعايير والمستويات باعتبارها الأسس الذى يعتمد عليها فى إصدار الأحكام عند التقويم يجب أن تسير فى مرحلتين إحداهما خسميها المرحلة للتباعدية *divergent* . والأخرى التقاربية *Convergent* . ويكون البدء دائما بالمرحلة الأولى ثم تليها المرحلة الثانية .

وفى المرحلة التباعدية يتم جمع أكبر عدد ممكن من المعايير والمستويات من مختلف المصادر ، وفيها لا يستحسن استبعاد أى شىء مهما بدا غريبا أو غير مألوف . وتشمل المصادر التى يمكن أن يلجأ إليها فريق التقويم الداخلى ما يلى :

أ- (المستفيرون) والمستهلكون (المباشرون) لنتائج البرنامج :

ويعد هذا المصدر أهم المصادر على الإطلاق ويشمل العملاء والمؤيدين والمشاركين والجمهور العام المتأثر بالبرنامج ، ويفيد التقويم الداخلى أن تعد قائمة مفصلة بهؤلاء تشمل صناعات السياسة أى المشرعين وأعضاء المجالس المهمة على المشروع ، والمدرسين الذين يوجهون ويدبرون البرنامج ، والممارسين الذين ينفذون البرنامج والمستهلكين الأولين لنتائج البرنامج أى الذين يستفيدون مباشرة من البرنامج (وهم الدارسون) ، والمستهلكين الثانويين وتشمل جماعات المجتمع التى تتأثر بما يحدث للمستهلكين الأولين (أى الدارسين) .

ب- استخراجه التراث النظرى المرتبط بالبرنامج :

ويطلب ذلك أن يكون فريق التقويم على درجة كافية من الإطلاع على ما توفره المصادر النظرية من معايير ومستويات للتقويم الداخلى ويشمل ذلك الكتابات التربوية والإجتماعية والسياسية ، ونتائج البحوث المنشورة فى المجلات والكتب المتخصصة . ومن أمثلة ذلك ما يسمى "المحكات التقويمية" Evaluative Criteria الذى أعدتها بعض المؤسسات التعليمية للحكم على فعالية المدرسة ، والتي تتألف من ست فئات هى (بشئ من التعديل) :

١. معرفة الدارسين ويشمل الفروق الفردية بينهم فى الخصائص المختلفة وظروف التعلم أو التدريب الأكثر ملائمة لهم (نوع من التقويم المبدئى على النحو الذى يبناه للتعرف على ما نسميه مدخلات المتعلمين) .

٢. مدى البرنامج وإلى أى حد يتسم بالإتساع والشمول بحيث يتضمن الجوانب المعرفية والوجدانية والإجتماعية والمهارية والجمالية .

٣. تنظيم التعلم ومدى التوازن فى الخبرات التعليمية التى يقدمها البرنامج للدارسين ويشمل ذلك التوازن فى خصائص مستوى التعلم ، وفى فرص التعلم والزمن المستغرق منه ومصادر التعلم الأولية والثانوية ، ومدى توافر التعليم العلاجى أو الإثراء التعليمى .

٤. عملية التعلم - التعليم ومدى مشاركة المتعلم فى التخطيط لهذه العملية وتحديد أهدافها واستثمار الخبرات المتاحة للتعلم ووسائطة ، ومدى توافر التقويم للحكم على تقدم الدارسين .

٥. موارد البرنامج وتشمل موارد المجتمع المحلى وكيفية الإستفادة منها واستثمارها ، والموارد المتاحة للبرنامج ذاته .

٦. الأفراد ويشمل ذلك المدربين ومستويات إعدادهم والأجهزة الإدارية .
والأجهزة المعاونة .

٣- (استطلاع رأى الخبراء) :

قد يواجه فريق التقويم بأن بعض عناصر البرنامج لا تتوافر لديهم ألفة كافية بها ، وهنا يجب استطلاع رأى الخبراء فى المحكات والمستويات الواجب توافرها . وهذه الطريقة يلجأ إليها الباحثون فى مختلف جوانب البحث فى العلوم الإجتماعية والتربوية والإنسانية . ومن ذلك استطلاع رأى خبراء المناهج والمواد الدراسية عند بناء منهج جديد . ويرى بعض علماء التقويم أن يكون الخبر فى هذه الحالة جزءا من فريق التقويم .

من هذه المصادر المتنوعة تتوافر لفريق التقويم الداخلى ثروة متنوعة من المعلومات عن المعايير والمستويات بالإضافة إلى المشكلات والأسئلة الهامة التى تحتاج إلى الإجابة عليها فى الدراسة التقويمية للبرنامج . وبالطبع لا يمكن لأى بحث تقويمى أن يجيب على جميع الأسئلة أو يختبر مدى توافر جميع المعايير والمستويات التى تتوافر لدى فريق التقويم فى هذه المرحلة التباعية كما يسميها كرونباك . ومن هنا يجب الإنتقال إلى مرحلة التقاربية التى تتطلب التركيز على المعايير والمستويات الهامة التى تستحق أن يعتمد عليها كأسس للحكم على الفعالية أو الكفاءة .

وهذه المرحلة — مرة أخرى — ليست مسئولية فريق التقويم وحده ، وإنما هى مسئولية مشتركة بين هذا الفريق وجميع الأفراد والمؤسسات والهيئات التى تتأثر بالبرنامج التربوي أو التعليمي ، ومعنى ذلك أن التفاعل يجب أن يستمر بين فريق التقويم وهذه المصادر فى المرحلة التقاربية أيضا على نحو يشبه ما يحدث فى المرحلة الأولى (المرحلة للتباعية) .

ويمكن لهذه المرحلة أن تتم على نحو أكثر فعالية إذا حاول فريق التقويم الإجابة على الأسئلة الآتية لتحديد واختيار المعايير والمستويات التى يجب الإهتمام بها فى الدراسة التقويمية .

١. مدى اهتمام المستهلك المباشر أو غير المباشر بالمعيار أو المحك .
٢. مدى قدرة المعايير أو المحك على إختزال عدم اليقين .
٣. مدى صلاحية المعيار أو المحك فى الحصول على معلومات هامة.
٤. مدى اتسام المعيار أو المحك بخاصية الإهتمام به بشكل مستمر .
٥. مدى تأثير المعيار أو المحك فى مسار البرنامج .
٦. مدى جوهرية المعيار أو المحك فى البرنامج ومدى شموله .
٧. مدى اليسر أو السهولة فى استخدام المعيار أو المحك فى الحكم .

٢. جمع المعلومات :

الخطوة الثالثة فى تصميم التقويم وتنفيذه هى جمع المعلومات وخاصة بعد مرحلة تركيز التقويم على بؤرة معينة تتمثل فى الأسئلة التى تسعى الدراسة للإجابة عليها ، وفى تحديد المعايير والمستويات التى سوف تستخدم فى الحكم . وتتطلب هذه الخطوة ما يلى :

- أ — تحديد مصادر المعلومات والمتغيرات والحاجات المرتبطة بها .
- ولعل أهم المصادر التى يحتاج إليها فريق التقويم الداخلى ما يلى :
١. الأشخاص المستفيدون من البرنامج (الدارسون) .
٢. الأشخاص الذين ينفذون البرنامج (المدرّبون) .
٣. الأشخاص الذين يديرون البرنامج .
٤. الأشخاص الذين يخططون للبرنامج أو يمولونه .
٥. الأشخاص أو الجماعات التى تتأثر بتقويم البرنامج .
٦. الأشخاص أو جماعات الخبرة فى محتوى البرنامج أو منهجيته .
٧. الأحداث والأنشطة فى البرنامج التى يمكن ملاحظتها مباشرة .

٨. المتغيرات السياقية التى تتعلق بفعالية البرنامج .
٩. الوثائق المتاحة (تقارير مشروعات..الخ) .
١٠. الملفات المتاحة (سجلات أفراد الدارسين) .
١١. قواعد المعلومات المتاحة (درجات الإختبارات المختزنة فى الكمبيوتر).

ب - تحديد الطرق والأدوات الملائمة لجمع البيانات :

حالما يحدد فريق التقييم الداخلى مصادر المعلومات التى يسعى للحصول عليها ينتقل إلى الخطوة التالية وهى تحديد الطرق الملائمة للحصول عليها . فإذا كان السؤال مثلا حول توقيت وكلفة بعض العناصر البرنامج . فإن المعلومات فى هذه الحالة يمكن الحصول عليها مباشرة بإجراء مقابلات مع مديرى البرنامج ومسؤلى الميزانية والمشاركين فى البرنامج ، أو من خلال فحص ميزانية البرنامج وجدوله الزمنى . أما إذا كان السؤال فى مثال آخر حول مدى إتقان الدارسين لبعض أهداف البرنامج فإن وسائل جمع البيانات فى هذه الحالة تصبح الإختبارات .

وبالطبع توجد أسس عديدة لتصنيف طرق ووسائل جمع المعلومات

ومن نلك ما يلى (Worthen & Sanders, 1987) :

١. البيانات التى يتم الحصول عليها مباشرة من الأشخاص الذين حددوا كمصادر للمعلومات من خلال التقارير الذاتية وتشمل : التقارير الوصفية، قوائم المراجعة، مقاييس التقدير ، الإستبيانات ، المقابلة الشخصية .
٢. الإنتاج الشخصى ويشمل : الأداء فى الإختبارات ، وعينات العمل .
٣. البيانات التى يجمعها ملاحظون مستقلون والتى تعتمد على الملاحظة المباشرة .
٤. البيانات التى يتم الحصول عليها بالوسائل التكنولوجية (أجهزة التصوير ، والتسجيل الصوتى والفيديو) .

٥. البيانات التى تجمع من المصادر المتاحة (الوثائق ، التقارير ، الإحصاءات ، الملفات) .
٦. قواعد البيانات المتاحة .

ولابد أن تتوفر فى وسائل جمع للبيانات خصائص الجودة والملاءمة لسؤال البحث التقويى . ولكى يحكم فريق التقييم الداخلى على جودة وسيلة جمع البيانات يجب الإجابة على الأسئلة الآتية بالنسبة لكل وسيلة لو أداة :

١. هل الوسيلة توفر بيانات تعطى صورة شاملة عن البرنامج موضع التقييم؟

٢. هل الوسيلة المستخدمة قانونية وتتفق مع المواثيق الأخلاقية ؟

٣. هل تكلفة استخدام الوسيلة ملائمة وفى نطاق إمكانيية المؤسسة ؟

٤. هل توفر الوسيلة البيانات اللازمة دون إعاقة للبرنامج ؟

٥. هل المعلومات التى توفرها الوسيلة ثابتة أى دقيقة وموضوعية ؟

٦. هل تتضمن خطة جمع البيانات الإستفادة بالبيانات المتاحة فعلا ؟

د. إصدار الأحكام :

فى ضوء المقارنة بين البيانات التى يحصل عليها فريق التقييم الداخلى باستخدام الأدوات والوسائل الملائمة والمعايير والمستويات المحددة كأسس للحكم يتم إصدار الأحكام . وبالتطبع فإن هذه الأحكام قد لا تكون مهمة فريق التقييم منفردا ، وإنما قد يشاركه فيها عدد من المسؤولين عن منظومة التعليم أو التدريب ومنهم الدارسون أنفسهم .

هـ. إجراءات التغذية الراجعة والتحسين والتطوير والتنمية :

توفر بيانات التقييم الداخلى فرصة تزويد عناصر المنظومة التعليمية أو التدريبية بمعلومات من نوع التغذية الراجعة ، والتى يترتب عليها إعداد خطة التطوير والتنمية والتحسين والعلاج فى ضوء الأحكام التى تم التوصل إلىها .

الباب الثاني

تنمية الإبداع

النماذج والمهارات والقدرات والشروط والمعوقات

الفصل الثالث

تنمية الإبداع : الشروط والطرق

مقدمة

أولاً : تعريف الإبداع

ثانياً: قدرات التفكير الإبداعي

ثالثاً: الشروط العامة والخاصة اللازمة لتنمية الإبداع

رابعاً : الطرق الفردية والجماعية المستخدمة في تنمية الإبداع

الباب الثاني

تنمية الإبداع

النماذج والمهارات والقدرات والشروط والمعوقات

الفصل الثالث

تنمية الإبداع : الشروط والطرق

الإبداع وتنميته*

مقدمة

إن العلاقة بين الإبداع والتطوير علاقة لا تتفصم عراها، فعلى عاتق المبدعين يقع عبء تطوير المجتمع وتقنمه متحملين في ذلك الكثير من المصاعب والمشاق النفسية والاجتماعية . ومن هنا لا يمكن الفصل بين الإهتمام بدراسة الابتكار وتنميته وبين أحداث التطوير الشامل .

إذا كان للابتكار هذه الأهمية الكبيرة بالنسبة للمجتمعات فإن العناية به تكون ذات أهمية أكبر بالنسبة للأفراد . فالعناية بما لدى الأفراد من قدرات ابتكارية تساعد التلميذ في التعبير عن مشكلاته والمشاركة في حلها . (Wilt. 1959) ومن خلال الأنشطة الابتكارية التي يمارسها التلميذ يمكن أن يزداد فهم المدرس لتلميذه ، كما يكشف كل تلميذ عن نفسه أمام زملائه مما يساعده على تكوين مفهوم واقعي عن ذاته . وأخيرا فإن العناية بالابتكار

* حسين عبد العزيز الدريبي : الإبداع وتنميته . دليل البرنامج التدريبي للمقومين . المركز القومي للإمتحانات والتقييم

تجنب التلاميذ العديد من المشكلات النفسية التى تنشأ من كبت ابتكاراتهم أو التخلّى عنها .

وفى هذا يقول تورانس (Torrance, 1969) . إن التلميذ الذى يتخلّى عن ابتكاريته يتقصه الثقة فى تفكيره أثناء نموه ويكون مفهوماً غير محدد عن ذاته ويصبح معتمداً على الآخرين فى اتخاذ قراراته . وقد يفشل الأطفال فى تكوين مفهومات واقعية عن ذواتهم لأنه لم تتوفر لهم المواقف الآمنة لممارسة ما لديهم من امكانيات ابتكارية دون تقييم . انهم يدركون أن انتاجهم لا يمكن أن يبارى انتاج الكبار ولذلك يخشون النبذ والإخفاق ، أى أنه إذ كان لتحقير الذات أثر مدمر على شخصية المبتكر فإن المبالغة فى تقدير الذات لها نفس الأثر ايضا " .

وبالرغم مما للتعلم بطريقة ابتكارية من آثار طيبة إلا أن الدراسات التى أجريت خلال العقدين الماضيين قد بينت أن كثيراً من الدارسين يفضل التعلم بطريقة ابتكارية، بينما يصر المدرسون على استخدام الطريقة التقليدية.

ومن الاختلافات المتعددة بين الطريقة الإبتكارية والطريقة التقليدية فى التعلم أنه إذا كان التعلم بالطريقة التقليدية قائماً على أخبار المتعلم بماذا يتعلم ومتى يتعلم وان يتقبل ما يقدمه له النقاء (كالمدرس والكتاب) على أنه حقيقة فإن التعلم بالطريقة الإبتكارية يقوم على تشجيع التلميذ على تقليب وجهات النظر وفحصها وتمحيصها ، لا لهدمها ولكن للبناء عليها وتطويرها.

وإذا كان التعليم بالطريقة التقليدية قائماً على استخدام التلميذ لعدة قدرات مثل التعرف والتذكر والإستدلال والذكاء ، فإن التعلم بالطريقة الإبتكارية يعتمد على نفس القدرات ويزيد عليها قدرات التفكير الإبداعي والتقييم .

وإذا كان المدرس فى التعليم التقليدى يحاول أن يطبع التلاميذ بطابعه منكرا ما بينهم من فروق فردية لا يئاس من تكرار ترديدها، فإن التعلم بالطريقة الإبتكارية يسمح لكل تلميذ أن يتعلم بأسلوبه وأن يعبر بطريقته وأن ينمو معبرا عن فرديته ومبرزا أياها .

بالرغم من مميزات التعلم بالطريقة الإبتكارية والآثار المترتبة عليها فإنها لم تلق قبولا كافيا من المدرسين . فلقد قام تورانس (Torrance, 1963) بتحليل للأهداف التى يسعى إلى تحقيقها ٣٩٠ مدرسا للمواد الإجتماعية فى المرحلة الإبتدائية ، ٤٤٣ مدرسا للمواد الإجتماعية فى المرحلة الثانوية ، ٢٠ مدرسا للغات فى المرحلة الإبتدائية . تبين أن ٧٠% من أفراد العينة يفضلون تحقيق الأهداف المتصلة بالتذكر والتعرف والذكاء ، وأن ٥% يفضلون تحقيق الأهداف المتصلة بالتفكير الإبتكارى ، وأن ١٠% يفضلون تحقيق الأهداف المتصلة بالتقويم .

وفى نفس العام قام تورانس (Torrance, 1963) بتحليل للسلجات اليومية للأنشطة التى يستخدمها خمسة من أكفأ المدرسين ، وخمسة من المدرسين منخفضى الكفاءة وكانوا جميعا من المشتركين فى برنامج تربى لتطوير تدريس الرياضيات . تبين من تحليله أن ٥١% من أنشطة المدرسين الأكفاء كانت تدور حول المعرفة والفهم والذكاء . وأن ٣٦% من الأنشطة كانت تدور حول التفكير الإبتكارى ، وأن ١٢% من الأنشطة كانت تدور حول التقويم . أما بالنسبة للمدرسين منخفضى الكفاءة فلقد كان ٦٩% من الأنشطة تدور حول الفهم والمعرفة والذكاء ، وأن ٢١% من الأنشطة كان يدور حول التفكير الإبتكارى ، وأن ١٠% كان يدور حول التقويم . وقام محمد جمال الدين عبد الحميد (١٩٨١) بدراسة عن التفضيل المعرفى فى مادة الفيزياء لطلاب الفرقة الرابعة شعبة الفيزياء والكيمياء بكلية التربية ، تكونت عينة الدراسة من ٤٢ طالبة مختارين عشوائيا من طلبة كلية التربية .

بجامعة طنطا . شمل النمط المعرفى التنكر والأسئلة الناقدة والمبادئ العلمية والتطبيقات العملية . بينت النتائج أن نسبة كبيرة من الطلاب بوجه عام كانوا يفضلون نمط التنكر .

من الدراسات السابقة يتعين أن التعلم بالطريقة الإبتكارية لم يلق قبولا كافيا من المدرسين على نحو شكل توقعاتهم من تلاميذهم . وانعكست هذه التوقعات فى تفضيل التلاميذ للنمط المعرفى على نحو أدى إلى اهمال تنمية التفكير الإبتكارى لديهم .

إن الحاجة لتنمية الإبتكارية لدى التلاميذ لا تستق فقط من مميزات التعلم بالطريقة الإبتكارية ومن الآثار المترتبة عليها ومما بينته الدراسات من إهمال استخدام بعض قدرات التلاميذ ، بل تتبع أيضا من طبيعة العصر الذى نعيش فيه . أننا نحيا فى عالم دائم التغير وعالم يتميز بالإنفجار المعرفى والزيادة السكانية وبسرعة التغير الثقافى وباجتياز حدود الغلاف الجوى إلى عوالم متعددة غير مكتشفة بعد . أن إعداد الأبناء لمواجهة ما سيقابلونه فى المستقبل المتغير الغامض لا يكون بتزويدهم بأكبر كمية من المعلومات والمعارف أو بتسهيل أسلوب حياتهم بل يكون بإطلاق امكانياتهم مما يساعدهم على مواجهة تحديات المستقبل الغامضة .

أولاً: تعريف الإبداع :

للإبداع أو الإبتكار تعريفات متعددة تختلف حسب مناحى الباحثين واهتماماتهم العلمية وممارسهم الفكرية، فيمكن تعريف الإبتكار بناء على سمات الشخصية أو انتاج الشخص أو العملية الإبتكارية أو البيئة المبتكرة . ولقد حدا هذا بأحد الباحثين (Rodes, 1961) إلى أن يضع شعارا يجمع به هذه المناحى فى Four Ps of Creativity ويقصد بها Product, Press, Person, Proces كنموذج لتعريف الإبتكار على أساس

سمات الشخصية . نذكر تعريف سيمبسون ١٩٢٢، بأنه " المبادأة النى يبدئها الفرد فى قدرته على التخلص من السياق العادى للتفكير واتباع نمط جديد من التفكير . كما أشار سيمبسون إلى أنه " يجب أن نهتم فى بحثنا عن المبتكرين بنمط العقول التى تبحث وتركب وتؤلف . كما اعتبر أن مصطلحات مثل حب الإستطلاع والخيال والإكتشاف والإختراع هى مصطلحات أساسية فى مناقشة معنى الابتكار " (Torrance, 1969) ، وينكر جيلفورد (Guilford, 1959) أن الابتكار يتضمن عدة سمات عقلية أهمها الطلاقة والمرونة والأصالة .

يلاحظ على هذا النوع من التعريفات تضمنه بعض السمات التى تميز مرتقى الابتكارية سواء كانت السمات عقلية أم وجدانية .
فإذا انتقلنا إلى تعريف الابتكار على أساس الإنتاج نجد تعريفاً يقدمه روجرز (Rogers, 1954) " أن الابتكار ظهور لإنتاج جديد نابع من التفاعل بين الفرد ومادة الخبرة " . وتعريف إيلين بيرس (Piers, 1960) " الابتكار هو قدرة الفرد على تجنب الروتين العادى والطرق التقليدية فى التفكير مع انتاج أصيل وجديد أو غير شائع يمكن تنفيذه أو تحقيقه " .
وكمثال ثالث لهذا النوع من التعريفات نذكر تعريف شتين (Lefrancois, 1975) بأنه " انتاج جديد مقبول ونافع يحقق رضا مجموعة كبيرة فى فترة معينة من الزمن " .

يلاحظ على هذا النوع من التعريفات تأكيدها على أهمية توافر خصائص معينة فى الإنتاج الابتكارى مثل الجودة والأصالة والواقعية والقابلية للتعميم وإثارة الدهشة وغيرها .

أما النوع الثالث من التعريفات فيعرف الابتكار على أنه عملية ويمثله تعريف ماكينون (Makinnon, 1950) " الابتكار عملية تمتد عبر

لزم من وتتميز بالأصالة وبالقابلية للتحقق " . ويعرفه تورانس (Torrance 1972) بأنه " عملية إدراك للثغرات والإختلال فى المعلومات والعناصر المفقودة وعدم الإتساق الذى لا يوجد له حل متعلم ، ثم البحث عن دلائل ومؤشرات فى الموقف وفيما لدى الفرد من معلومات ، ووضع للفروض لملء هذه الثغرات ، واختبار الفروض ، والربط بين النتائج ، وإحراز التعديلات وإعادة اختبار الفروض ، ثم نشر النتائج وتبادلها " .

يؤكد هذا النوع من التعريفات على المراحل التى تمر بها العملية الابتكارية تلك العملية التى كانت موضعاً للعديد من الدراسات والتى كانت ولا زالت مراحلها موضعاً للإختلاف والتباين .

أما النوع الرابع من التعريفات أى البيئة المبتكرة فيقصد به العوامل والظروف البيئية التى تساعد على نمو الابتكار . وسنعرض لبعض من هذه العوامل والظروف فى الأجزاء التالية .

لقد أدى هذا التعدد والتباين والإختلاف فى تعريف الابتكار إلى عدة نتائج :

أولها : محاولة (التوفيق) بينها بوضع مستويات للابتكارية مثل تايلور

(Taylor, 1965) الذى وضع خمسة مستويات هى :

١. الابتكارية التعبيرية (Expressive) : أى التعبير الحر المستقل الذى لا يكون للمهارة أو الأصالة فيه أهمية مثل رسوم الأطفال التلقائية .

٢. الابتكارية الإنتاجية (Productive) : أى المنتجات الفنية والعلمية التى تتميز بمحاولة ضبط الميل إلى اللعب الحر وبمحاولة وضع أساليب تؤدي إلى الوصول إلى منتجات كاملة .

٣. الابتكارية الإختراعية (Inventive) : ويمثلها المخترعون والمكتشفون الذين تظهر عبقريتهم باستخدام المواد والأساليب والطرق المختلفة .

٤. الابتكارية التجديدية (الإستحداثية Innovative) : أى للتطوير والتحسين
الذى يتضمن استخدام المهارات الفردية التصورية .

٥. الابتكارية الإنبثاقية (Emergentive) : ظهور مبدأ جديد أو مسلمة
جديدة تزدهر حولها مدرسة جديدة .

أما (النتيجة) الثانية لتعدو (التعريفات) فهي محاولة وضع تصنيف شامل
لذلك التعريفات مع ربطها بالمناحى الفكرية لوضعها مثل تصنيف جوان
(Khatena, 1979) ويتضمن :

- أ- الابتكارية كخاصية معرفية أى كاحدى مكونات Components العقل .
- ب- الابتكارية كظروف بيئية وسمات للشخصية ترتبط بأساليب التنشئة
الاجتماعية . وتتضمن هذه الفئة سمات الشخصية الابتكارية من حيث
علاقتها بظروف البيئة وعوامل التنشئة .
- ج- الابتكارية كأعلى درجة من درجات الصحة النفسية ويمثل هذا الإتجاه
ماسلو وعلم النفس الإنسانى الذى يؤكد على أهمية تحقيق الذات وأن من
يحقق ذاته يكون مبتكراً .
- د- الابتكارية الفرويديه أى الابتكار كإعلاء للدوافع والرغبات غير المقبولة
أو كتعويض عن قصور أو كتعبير عن لاشعور جمعى .
- هـ- الابتكارية كنتاج لقوى نفسية خارقة Psychedelic مثل الربط بين
الابتكارية والتقويم المغناطيسى وبينها وبين الإدراك المتجاوز للحس
Extrasensory Perception .

أما (النتيجة) الثالثة لتعدو تعريفات الإبداع فهي تعدد وسائل قياسه أو
الوسائل المستخدمة للتعرف على المبتكرين . فمنها مقاييس لسمات الشخصية
مثل قائمة سمات التلميذ المبتكر (Torrance, 1965) ، اختبار

What kind of a Person are you? ، منها مقاييس للإنتاج الإبتكارى والنّى تتدرج ابتداء من استجابة المفحوص لبعض وحدات فى الإختبارات إلى إنتاج قطعة فنية أو موسيقية ويمثلها مقاييس جيلفورد واختبارات تورانس للتفكير الإبتكارى (Torrance, 1974) . أما المجموعة الثالثة من الأدوات والمقاييس فهى تلك التى تعتمد على استخدام قوائم توليخ الحياة للتعرف على المبتكرين مثل قائمة سكايفر وانستازى . (Schaefer and Anstasi, 1968) .

ثانيا: قدرات التفكير الإبداعي :

يعترض عدد من علماء النفس على الفرض الذى يقرر أن الإبتكارية واحدة حينما توجد ، أو أن كل المبتكرين فى شتى ميادين النشاط الإنسانى يفكرون بطريقة واحدة . فالعملية الإبتكارية ليست واحدة ، وإنما تتوقف على القدرات المتضمنة فيها ، والنّى تتحدد بدورها بطبيعة النشاط ونواتجه . فتأليف كتاب أو رسم لوحة فنية أو إجراء تجربة قد تعتبر جميعها كمنجزات إبتكارية ، ولكن نجاح كل منها يتوقف على قدرات مختلفة . وقد لا يتصدى المؤلف والفنان والعالم لمهمته بنفس الطريقة .

وفى الحقيقة أن فصل العملية الإبتكارية عن القدرات المستخدمة فيها يعتبر تبسيطا زائدا ، فلا نستطيع وصف العملية منعزلة عن الوظائف العقلية التى توجه مسارها وعن الأهداف المرجوة منها .

والسؤال الآن : ما هى القدرات المتضمنة فى العملية الإبتكارية ؟ يعتقد " جيلفورد " (١٩٥٠، ١٩٦٣) ، فى اطار تصوره لبنية العقل ، أن معظم القدرات الإبتكارية المعروفة - وهى المرونة والطلاقة والأصالة

والتفصيلات - يمكن تضمينها تحت عنوان التفكير المنطوق الذى ينطوى على التبصير بعدد من البدائل للمشكلات ، حيث تبدو الحلول الوحيدة غير ملائمة . ويضيف " روسمان " (١٩٦٤) وتورانس (١٩٦٥) بعد آخر للعملية الابتكارية ، وهو الحساسية التى تبدو كعامل هام فى الإنتاج الابتكارى . وفى ضوء ذلك ، يمكن تحديد قدرات التفكير الابتكارى بالحساسية والمرونة والطلاقة والأصالة والتفصيلات .

١- (الحساسية : وتعنى الحساسية للمشكلات ، وهى بعد ضرورى لتحقيق العملية الابتكارية . فالأشخاص المختلفون يتصدون لنفس المشكلة بطرق مختلفة وفقا لدرجة حساسيتهم لها . وتؤدى خلفياتهم السابقة ، كأن يكونوا مهندسين أو محامين أو معلمين أو رسامين ، إلى جعلهم حساسين لجوانب مختلفة تماما من الخبرة . فالكيميائى فى معمله مثلا قد لا يكون حساسا نسبيا للعلاقات الإنسانية ومع ذلك يكون ناجحا فى عمله ، ولكن المعلم لا يكون كذلك . فحل المشكلات فى أى ميدان يبدأ بحساسية ملائمة .

فالحساسية ، بجانب تحقيقها للوعى بالمشكلة ، تولد نوعا من وخز الضمير لتغيير الموقف . وقد لوحظ هذا الميل بين المبتكرين فى كل المستويات العمرية .

تبين دراسات " روسمان " (١٩٣١ ، ١٩٦٤) عن سيكولوجية الاختراع والمخترعين الذين نالوا براءات اختراع ، أنهم كانوا يتميزون عن زملائهم الأقل اختراعا : فبينما كان غير المخترعين يميلون إلى الشكوى من العيوب الموجودة فى المجتمع والبيئة ، كان المخترعون يسعون بالفعل إلى إيجاد أفضل الطرق للعمل على تحسين الظروف المحيطة بهم . وتتفق هذه الملاحظات مع ما توصل إليه " تورانس " (١٩٦٥) بالنسبة للأطفال فى دور الحضانه . فقد وجد أن الأطفال الأقل ابتكارية يلقون صعوبة أقل فى تحديد أوجه النقص الموجودة فى اللعب أو الصور المقدمة إليهم ، ولكن لا يأتون

بإستجابات بنائية . فحينما قدم إليهم لعبة " كلب " من البلاستيك وطلب منهم أن يفكروا فى الطرق التى يمكن أن تغيروها إلى لعبة أحسن يلعبون بها ، اقترح معظم الأطفال غير المبتكرين أنها ينبغي أن تتحرك ولكن لم يقترحوا أية طريقة لتحقيق ذلك . فهم يبدون غير حساسين لطرق تحسين الأشياء . ومن ناحية أخرى ، أوضح الأطفال المبتكرون بدائل مختلفة لجعل اللعبة متحركة مثل ربطها بحبل يجذبونها منه أو تركيب عجلات أو موتور أو بطارية أو مغناطيس ، وهكذا من تنوع طرق تحسين ما يقدم إليهم .

٢- (الطلاقة) : وتعنى الخصوبة والسهولة التى يمكن معها توليد الأفكار والتعبير عنها . وتنقسم الطلاقة إلى أربعة أنماط :

أ - الطلاقة الفكرية **Ideational fluency** وهى القدرة على إنتاج عدد كبير من الأفكار فى موقف معين . ورغم أن التأكيد على عدد الأفكار قد يبدو غير هام نسبيا كمحك ، إلا أن هناك من البيانات ما يؤكد على أن الكم قد يؤدى إلى الكيف : فالشخص الذى لديه أفكار أكثر تبدو أفكاره أفضل . وإذا كان الفيلسوف " هوائيهيد " يؤكد على العلاقة بين كم الأفكار وكيفيةها ، فإن هناك من الدراسات ما يبين أنه بقدر ما يزداد تنوع الأفكار فى نشاط الجماعة ، بقدر ما يكون قرار الجماعة النهائى أكثر معقولية " زيلر ، ١٩٥٥ " . ولقياس الطلاقة الفكرية ، يطلب من المفحوصين كتابة أكبر قدر ممكن من الأفكار عن موضوع معين فى غضون خمس دقائق . ويؤلف المجموع الكلى للإستجابات درجة الطلاقة الفكرية .

ب - الطلاقة اللفظية **Word fluency** : وهى عامل يرتبط إيجابيا بالنجاح الابتكارى فى كليات الآداب والبرامج العلمية ويتضح ذلك فى العرض السريع للكلمات التى توفى بمطالب معينة ، كأن نطلب من المفحوص أن يكتب أكبر قدر ممكن من الكلمات تنتهى بحرف معين فى غضون أربعة دقائق أو يسجل كلمات تكون مسجوعة على وزن كلمة معينة.

ج - **الطلاقة الارتباطية Associational fluency** : وتعنى وعى الفرد بالعلاقات والسهولة التى يستطيع بها تقديم الفكرة بطريقة متكاملة المعنى . وعادة ما تقاس هذه القدرة بأن يطلب من المفحوص أن يكتب المترادفات الملزمة لكلمات تعطى له .

د - **الطلاقة التعبيرية Expressional fluency** : وتشير إلى السرعة التى تترابط بها الكلمات فى غضون وقت معين . وعادة ما تقاس الطلاقة التعبيرية بأن يطلب من المفحوص ترتيب كلمات لى تؤول نصا منظما ذا معنى .

وإذا كانت عوامل الطلاقة قليلة الأهمية بالنسبة للإنتاج الإبتكارى فى معامل الفيزياء ، فإنها تبدو ذات أهمية بالغة بالنسبة لمجالات كالكتابات الأدبية الإبتكارية . فالطلاقة لفكرية تزود الكاتب بشىء يكتب عنه ، والطلاقة التعبيرية تساعد على وضع كلماته فى نسق منظم ، والطلاقة الارتباطية تزوده بالقدرة على أن يجد الكلمات التى يحتاج إليها .

٢- (المرونة : إذا كانت الطلاقة هى الحل التباعدى (أو المنطلق) للمشكلات تحت ظروف قلة المعلومات وتتحدد كميا بعدد الإستجابات التى تصدر عن المفحوص ، فإن المرونة هى الحل التباعدى للمشكلات تحت ظرف وفرة المعلومات وتتحدد كيفيا بأنواع الإستجابات التى تصدر عن المفحوص . وتمثل هاتان الفئتان الأساسيتان قدرات الإنتاج التباعدى .

تعتبر المرونة غالبا شرطا لازما للإنسان فى عصرنا المتغير السريع وإذا كنا نستطيع وصف المرونة بصفة عامة على أنها القدرة على الانتقال من مجرى للتفكير إلى آخر ، فإنها تتضح لدى أولئك الأشخاص الذين يبدون قدرة على التغير بسهولة ، فتفكير هؤلاء الأشخاص لا يكون مقيدا بالتاريخ

أو التقاليد ، ولا تؤدي القيود الإجتماعية المعروفة إلى إعاقة ابتداعهم
لتصورات وأفكار جديدة . ويمكن تقسيم المرونة إلى نمطين :

أ - **المرونة التلقائية Spontaneous flexibility** : وهي تختلف عن
الطلاقة في أنها تؤكد ليس على عدد الأفكار التي ينتجها الشخص وإنما على
عدد الفئات التي في داخلها ينتج أفكاره . ومن المشكوك فيه أن بعض الناس
التي لا تستطيع تغيير أساليبها وطرقها في التفكير والحياة لا تستطيع ابتكار
اتجاهات جديدة أو ترى البديلات . في دراسات جامعة " مينسوتا " قيسـت
درجة الجمود بأن طلبوا من المفحوصين التفكير في استخدامات غير عادية
أو فعالة أو هامة للأوعية المصنوعة من القصدير بأكثر قدر ممكن من
الأفكار . وفيما يلي النسبة المئوية للأشخاص الذين كانوا غير قادرين على
التخلص من الفكرة بأن هذه الأوعية هي أنية سواء كانت من القصدير أو أي
معـن آخر : الفصاميون ٨٧% ، طلاب الدراسات العليا ٤٠% ، الطلاب
المستجدون بالكلـيات ٣٣% ، التلاميذ في أواخر المرحلة الابتدائية ١٥% .
أي أن طلاب الدراسات العليا كانوا أكثر جموداً من المستجدين وأقل جموداً
من الفصاميين، في حين أن الأطفال كانوا أكثر هؤلاء جميعاً مرونة وتلقائية.

ب - **المرونة التكيفية Adaptive flexibility** : وهي القدرة على إعادة
النظر في الحلول العادية ومحاولة وضعها موضع الاختبار والاختيار .
وتتضمن هذه القدرة غالباً مبادئ مثل القيام بعكس الإجراءات أو تغيير
الأوضاع ، والتخلي عن الطرق التقليدية في سبيل اتجاهات أفضل وأكثر
حدائة .

٤- **الأصالة** : رغم التأكيد على الأصالة كجانب هام للتفكير الابتكاري إلا أن
العلماء لم يتفقوا على معنى هذا المصطلح ، فقد يعتبر البعض الأصالة على
أنها عمل شيء لم يسبقه مثيل ، فهو أول شيء من نوعه في الوجود . هذا

التعريف يصبح مستحيلا حينما نحاول قياس الأصالة طالما أن التحقق من فكرة جديدة يتطلب تحديد ما إذا كان ثمة فرد قد عالج أو طرق هذه الفكرة. وتبرز نفس الصعوبة حينما يصل مخترعان بطريقة مستقلة إلى اكتشافهما في وقت واحد . فالجدة أو الحداثة ليست بالضرورة شرطا للأصالة . ولا شك أن مضمون الأحلام والهلوسات تنصف بالحداثة والتفرد ولكن نفتقر غالبا إلى الارتباط بالعالم الواعي للإنسان .

يفترض " ويلسون وجيلفورد وكريستينسون " (١٩٥٣) بهدف القياس أن الأصالة ظاهرة يتصف بها كل الناس بدرجات مختلفة وبالتالي تتميز بأنها توجد لديهم كموصل أى بمستويات متدرجة مختلفة . وبدلا من تحديد الأصالة فحسب على انها كل شئ جديد أو ليس له نظير من قبل ، يمكن استخدلم ثلاث محطات للدلالة عليها وهى : ندرة الإستجابة ، تباعد الارتباط ، المهارة :

أ - ندرة الإستجابة **Response uncommonness** : يمكن تعريف الأصالة إجرائيا على انها القدرة على انتاج أفكار لا تتكرر احصائيا بين المجموعة التى يكون الفرد عضوا فيها . ويستخدم لذلك اختبارات الإستخدامات غير العادية ، فيها يعرض على المفحوصين عدة أشياء يكون لكل منها استخدام عام ويطلب منهم تحديد ست وظائف أخرى لكل بند .

ب - تباعد الارتباط **Association remoteness** ويختبر هذا التعريف للأصالة بتقديم ٢٥ زوجا من الكلمات ، تكون فيها العلاقة بين كل زوجين من الكلمات غير واضحة بشكل مباشر . ويطلب من المفحوص أن ينكر كلمة ثالثة تربط بين الكلمتين .

ج - المهارة **Cleverness** : ونقاس بمقدرة المفحوصين على استنباط عناوين لقصص متعددة يطلب منهم قراءتها .

٥- **التفصيلات** : وتعنى هذه القدرة استخلاص تضمينات الفكرة واستكمال التفاصيل فى موضوع معين ويقاس بعدد الأفكار أو المعانى التى تضاف إلى الإستجابة الأصلية . أى أن التفصيلات يتضمن تغلغلا وتعمقا فى الفكرة من ناحية ، وبسطا وإمدادا لها من ناحية أخرى .

تلك أبرز قدرات التفكير الإبتكارى ، ومع ذلك فلا يزال هذا الميدان بحاجة إلى مزيد من البحوث ارتباطا بتعدد الأنشطة التى يتجسد فيها التفكير الإبتكارى ، مثل الفن والكتابة الأدبية والرياضيات والعلوم الطبيعية ، أو حتى مواقف ذات صبغة اجتماعية مثل القيادة والعلاقات الإنسانية .

ثالثا: الشروط العامة والخاصة اللازمة لتنمية الإبداع :

قبل الإشارة إلى بعض الأساليب التى يمكن استخدامها لتنمية الإبتكار يجب الوقوف عند الظروف أو الشروط التى يجب توافرها لتحقيق هذه التنمية . ويرى حسين الدرينى أنه يمكن أن تنقسم هذه الظروف إلى مجموعتين : أولهما ظروف عامة أى ترتبط بالمجتمع بصفة عامة ، وثانيهما ظروف خاصة تختص بها المدرسة أى المدرس والمدير أو الموجه .

بالنسبة للظروف العامة فلقد بينت (الدراسات) :

(Naroll, R; Benjamin, E; Fohl, F.; Fried,M.; Hilderth, R. ; & Schaefer. M. 1971; Simonton, 1978) .

أن الإبتكار ينمو فى المجتمعات التى تتميز بالآتى :

١. الثروة التى تهبط الفرصة للأبناء للتجريب دون خوف أو تردد ، والتى تسمح بشراء الخامات والمتطلبات التى يستخدمونها فى تجاربهم .

٢. التوسع الجغرافى لأن هذا يسمح بمزيد من الإحتكاك الثقافى وبالأخذ والعطاء بين الثقافات المختلفة .

٣. وجود التحديات الخارجية التى تتحدى الثقافة وتدفعها نحو مزيد من التقدم والتطور ، من هذه التحديات الحروب والإنتفجار المعرفى . إلا أنه يجب الإشارة إلى أن بعض الدراسات بينت أن للحروب تأثيرا سينا على نمو الابتكارية لأنها تودى إلى الشك والخوف والفرع والفردية فى التفكير والمادية فى أساليب الحياة والتفكير فى اللحظة الراهنة مع نقص التجريب وزيادة التخريب .

٤. وجود النماذج المبتكرة من بين الأجيال السابقة التى تصبح كنماذج يتلمس الجيل الحالى خطاهم . إلا أن تأثير هذه النماذج يكون مشروطا بعاملين أساسيين ، أولهما : أن تكون النماذج فى نفس المجال الذى يراد فيه تنمية ابتكارية الأفراد فالنماذج المبتكرة فى الموسيقى تكون أصلح لمن يعملون أو يحبون تعلم الموسيقى والابتكار فيها . أما العامل الثانى : فهو أنه يجب ألا تقبل آراء هؤلاء النماذج تقبلا سلبيا بل تقبلا نقديا من أجل البناء والتطوير .

٥. وجود روح العصر أو الطابع العقلى والثقافى للعصر Zeitgeist التى تسمح بتعريض الفرد للعديد من المؤثرات العلمية والثقافية . وتشجع على نقد وتطوير الأفكار والتوليف بين الجديد والقديم فى كل جديد . والتى تسمح بالتجريب وتشجع عليه .

بالنسبة للظروف الخاصة أى مجموعة للظروف التى ترتبط بالمدرسة والمدرس والمدير الموجه لوجدنا أن الدراسات

(Torrance, 1972, Torrance, 1974, A. Stein , 1974) قد بينت

أن تنمية الابتكار تستلزم مدرسا يتميز بعدة خصائص وسمات أهمها :

أ- أن يهتم بتلاميذه كأفراد كل له قدراته واهتماماته وميوله ونواحي قوته وضعفه .

ب- أن يهتم بإكساب تلاميذه المعلومات والمهارات اللازمة وأن يقدم لهم المساعدة والتوجيه عند الحاجة إليها .

ج- أن يكون أمينا مع نفسه أى يعترف بأخطائه التى يقع فيها وينواحي قصوره وضعفه ولا يلجأ إلى الخداع لكى يغطى هذه الجوانب والأخطاء. وهذا معناه أن المدرس يجب ألا يعتبر نفسه المصدر الوحيد الشامل للمعلومات والمعارف أو النموذج الذى لا نموذج بعده أو قبله .

د- ألا يكون حازما بقسوة بل موجها ومعلما فيسمح لتلاميذه بقدر من الحرية فى العمل والتعبير واختيار الخبرات وأوجه النشاط التى تناسبهم .

هـ- أن يكون واسع الأفق يسمح بالتجريب مع احتمالات الخطأ والصواب . لا يلجأ إلى النقد المستمر وإصدار الأحكام السريعة على أعمال تلاميذه إذ أنه بذلك يمنع للتلاميذ من استخدام خيالهم والإنطلاق فى أعمالهم وإشباع حب استطلاعهم .

و- أن يعمل على إشباع حاجات التلاميذ الابتكارية مثل حاجتهم إلى المعرفة، وإلى توجيه العديد والغريب من الأسئلة ، وحاجتهم إلى ممارسة الأعمال الصعبة ومواجهتها وتحديها لأن ذلك يساعدهم على معرفة جوانب قوتهم وضعفهم ، وحاجتهم إلى الإنغماس فى الأعمال التى يقومون بها على نحو يمنعهم من الانتباه إلى ما يدور حولهم ، وحاجة كل منهم إلى أن يكون

هو نفسه To be an Individual وإلى أن يكون مختلفا عن غيره لكى
: يحقق إمكانياته الخاصة .

فإذا انتقلنا إلى الشرط الثقى من الشروط والظروف الخاصة التى
يجب تهيئتها لتنمية الإبتكار لوجدنا أن الدراسات عن المناخ الذى يجب أن
يتوافر فى المدرسة لكى يساعد المدرس على تنمية الإبتكار . بينت وجوب
تميز المدير بالآتى (Stein, 1974) :

١. أن يشعر مدرسيه بأنه يقدر الإبتكار والإبتكارية والتدريس والتعلم
الإبتكارى .

٢. أن يستخدم أسلوبا منتظما للإستفادة من الأفكار الجديدة التى يصدرها
المدرسون .

٣. أن يكون مستعدا لتقبل الآراء المخالفة لرايه .

٤. أن يشجع المدرسين والعاملين على التجريب دون خوف .

٥. أن يتجنب إبتقال كاهل المدرسين بالعديد من الواجبات الإضافية .

٦. أن يهيئ الفرص لتجربة الأفكار الجديدة مع تقبل إحتمال الفشل على ألا
يكون فى ذلك خطر كبير .

٧. أن يجعل جو المدرسة مثيرا Stimulating ويسمح بالمخاطرة غير
الضارة .

٨. أن يتجنب الإصرار الزائد Overemphasis على ضرورة ممارسة
العمل الجمعى .

٩. أن تكون اجتماعاته وسيلة لتقويم الآراء بكل أمانة دون هدم أو تجريح .

١٠. أن يجعل من الفشل طريقا للوصول إلى أفكار جديدة .

١١. أن يشجع على مشاركة وتبادل أعمال المدرسين التى تنسم بالإبتكارية
مع بعضهم بعضا .

١٢. أن يهيئ الفرص للمدرسين الجدد لكي يقولوا أفكارهم الجديدة ويمارسونها ويتبادلونها مع بقية أعضاء هيئة التدريس .
١٣. أن يسهل الإتصال بين مدرسى المدرسة ومساثر المدرسين الذين يعملون فى المدارس الأخرى والمهتمين بتنمية الابتكار .
١٤. أن يعيد للنظر من أن لآخر فى المفاهيم والممارسات القائمة .
١٥. أن يضع وينفذ برنامجا للتخطيط طويل المدى .
١٦. أن يدرك التوتر الناشئ أثناء سير العمل وما يعترضه من فشل كما يعمل على التخفيف من هذه التوتر .
١٧. أن يكون على اتصال دائم بمدرسية على أن يسمح لكل منهم بأن يتخذ قراراته بنفسه دون أن يتعارض ذلك مع المصلحة العامة .

رابعاً: الطرق الفردية والجماعية المستخدمة فى تنمية الإبداع :

بعد أن فرغنا من عرض بعض الشروط العامة والخاصة التى يجب توافرها لكي تنمو الابتكارية ننقل إلى تلخيص — عرضه حسين الدرينى — لبعض الطرق المستخدمة فى تنمية الابتكار. ويجب الإشارة بادىء ذى بدء إلى أن بعضاً من هذه الطرق يمكن استخدامه فى المدرسة كما هو وبعضها الآخر قد لايمكن استخدامه إلا بعد إدخال بعض التعديلات عليه .

يمكن أن تنقسم تلك الطرق إلى قسمين أساسيين هما الطرق الفردية والطرق الجماعية . (Torrance, 1972, 1974 A; Stein. 1974, 1975; Parnes, Noller & Biondi, 1977) .

أ) الطرق الفردية :

تهدف هذه المجموعة من الطرق إلى مساعدة الأفراد فى التعديل من بعض سمات الشخصية التى تعوق ظهور وتنمية ابتكارياتهم . وعلى تشجيع السمات التى ترتبط بتنمية الابتكار . ومن هذه الطرق :

١- لعب الأوار : Role Play

. وفيها يمارس الفرد الدور الذى يُتفق عليه مما يسمح له بالتصرف كصاحب الدور نفسه . وفى أثناء ممارسته للدور الجديد يرى الآخرين من خلال ذاته ويدرك اتجاهاتهم نحو صفاته وخصائصه ، كما يتعلم طرقا وأساليب جديدة لممارسة الأعمال ولتجربة أساليب سلوكية جديدة مما يوسع من أفاق شخصيته ويطلق لخياله العنان متحررا من عديد من قيود الواقع من التدريبات التى تستخدم هذا الأسلوب التدريب المعروف باسم " لنتصور أن ... " Let's make believe that والتدريب المعروف باسم " لنكن شخصا آخر " Being another Person .

٢- التنويم المغناطيسى :

استخدم التنويم المغناطيسى لعدة أغراض منها التشخيص والعلاج النفسى . وقد استخدم أخيرا فى تنمية الإبتكار وذلك بالإيحاء للشخص أثناء التنويم بأنه قد حلم بشيء ما ثم بعد إيقاظه يشاهد ويدرس سلوكه وأدائه وكيف قبل الفكرة التى أوحى بها إليه وكيف طورها وحسنها . ويمكن تفسير أثر التنويم المغناطيسى — بالإضافة إلى التأثير الإيحائى — بأنه يضيق نطاق انتباه الشخص ويقصره على موضوع معين أو مشكلة معينة ويحفزه إلى الوصول إلى حلول جديدة . ومما يدل على أثر التنويم المغناطيسى عدة دراسات منها دراسة قام بها ماكورد وسيزل (Stein, 1974) وأوحيا فيها لأستاذ فى الرياضيات أثناء التنويم المغناطيسى بأنه يستطيع حل معادلات من نوع معين بسرعة مختصرا عدة خطوات . بعد إيقاظه استطاع أن يحل فى ٢٠ دقيقة المعادلات التى كان يحلها فى ساعتين العديد من الخطوات دون أن يودى ذلك إلى الخطأ فى حلها .

هذا ويمكن استخدام التنويم المغناطيسى فى التخلص من بعض العوائق التى تقف أمام تنمية التفكير الإبتكارى مثل إكساب الشخص المزيد من الثقة فى النفس أو الرغبة فى التجريب والميل للمخاطرة وغير ذلك .
ويجب الإشارة هنا إلى أن استخدام التنويم المغناطيسى يحتاج إلى إعداد خاص لمن سيستخدمه مع الآخرين سواء للعلاج أو لتنمية الإبتكار أو للتخلص من بعض العوائق التى تحول دون تنمية التفكير الإبتكارى .

٣- العلاج النفسى :

يمثل العلاج النفسى بأساليبه المختلفة إحدى وسائل تعديل بعض سمات الشخصية التى تعوق ظهور الإبتكارية ونموها . فبالعلاج النفسى يمكن أن يتحكم الشخص فى معدل قلقه مما لا يعوقه عن العمل أو يتخلص من بعض حيله للدفاعية التى تقف حائلا بينه وبين إنجاز ما يقوم به من أعمال كالترير والإنسحاب والإكثار من التفكير النظرى .

٤- تعديل الاتجاهات :

تستخدم طرق مختلفة لتعديل الاتجاهات المعوقة لتنمية الإبتكار . من هذه الطرق النمجة Modeling والتقليد والتدعيم أو التعلم الإجتماعى واستخدام الارتباط الشرطى فباستخدام طرق تعديل الاتجاهات يمكن تعديل الاتجاهات المعوقة للإبتكارية مثل الميل لنقد الأفكار الجديدة أو الخوف من التجريب أو عدم تشجيع المخاطرة الفكرية أو الميل لإستخدام الشئ أو الفكرة بنفس الأسلوب أو عدم تحمل الغموض أو الخوف من السؤال وإثارة المشكلات الجديدة .

٥- للتعليم المبرمج والآلات التعليمية :

يستخدم التعليم المبرمج لكى يهيبء الفرصة للتلميذ لكى يُكون ويُؤلف Compose حولا وإجابات جديدة أكثر من أن يختار إجابته من بين إجابات

متعددة . فى هذه الحالة يكون عمل الآلة التعليمية هو تزويد الدارس بالمعلومات التى يحتاجها والتى تناسبه ولا ينتقل من معلومة أو إطار إلى معلومة أو إطار جديد قبل أن يتقن الأولى ويتدرج فى ذلك حتى يصل بنفسه إلى ما هو جديد مبتكر . وفى هذا الصدد يجدر الإشارة إلى عدة برامج وضعها تورانس وجيبوتا وبارنس .

٦- التحليل المورفولوجى Morphological Analysis :

هذا الأسلوب من وضع فريتز زوكى ويقوم على أساس تقسيم المشكلة إلى متغيراتها المستقلة . ثم تقسيم تلك المتغيرات إلى أقسامها الفرعية أو متغيراتها الفرعية أو الصور المختلفة التى تتخذها فى المواقف المتعددة . يلى ذلك رسم مربع أو مستطيل ، على طوله يوضع المتغير الأول وعلى عرضه يوضع المتغير الثانى . برسم خطوط مقابل الأقسام الفرعية لكل متغير تتكون مربعات أو مستطيلات داخلية . تلك المربعات أو المستطيلات الداخلية يمكن تصورها على أنها حلول مقترحة للمشكلة المعروضة . فمثلا لإبتكار عبوات جديدة للألبان يمكن عمل مربع على طوله توضع الأشكال المختلفة للإبناء وعلى عرضه توضع المواد التى يصنع منها الإناء بأنواعها المختلفة (بلاستيك - سولفان - كرتون ... الخ) . برسم الخطوط الداخلية يمكن التوصل إلى صور متعددة للأوانى . هذا ويمكن أن يكون للمشكلة ثلاثة متغيرات مما يستتبع معه أن يستخدم مكعب بدلا من مربع أو مستطيل . ففى المثال السابق يمكن أن يمثل العرض أشكال الأوانى والإرتفاع المواد التى تصنع منها الأوانى، والعمق الأحجام المختلفة للأوانى.

٧- حصر الخصائص Attribute Listing :

تقوم هذه الطريقة كما أوضحها كراوفورد على أساس تحديد الخصائص الأساسية للنتاج أو الفكرة أو الشئ ثم تعديل كل خاصية بأكثر من طريقة . بعد استعراض كل الخصائص وتعديلاتها الممكنة يمكن تقييم ما

تم التوصل إليه لإختيار أفضل التعديلات المقترحة تمهيدا لوضعها موضع التنفيذ .

٨- وضع القوائم :

للقوائم نوعان : خاص يستخدم مع منتجات معينة ، وعام ينطبق على مواقف ومنتجات متعددة . تتضمن القوائم عدة عناصر مثل : وضع استخدامات جديدة للشئ الواحد ، استخدام وسائل جديدة للقيام بنفس الوظيفة . إدخال تعديلات جيدة على الشئ كتغيير المعنى واللون والحركة والرائحة والشكل ... إلخ .

الإحتفاظ بخصائص الشئ أو مكوناته مع تكبيرها مثل زيادة الوقت أو التكرار أو القوة أو السعة أو القيمة أو السمك ... إلخ .

تصغير بعض خصائص الشئ أو مكوناته مثل تقصير الوقت أو الإقلال من القوة أو السعة أو القيمة أو السمك ... إلخ .

استبدال بعض العناصر أو الخصائص أو المكونات مثل استبدال العمليات أو الوظائف أو الإيقاع أو مصدر القوة .

إعادة تنظيم العناصر والمكونات مثل تغيير الترتيب أو تغيير الجدول أو الإيقاع أو وضع السبب محل النتيجة أو العكس .

عكس الأوضاع مثل السالب موجب والعكس . أو الأمام للخلف والعكس ، أو تبادل الأدوار والمسئوليات .

ربط وتوليف الأفكار والعناصر والأهداف والوحدات .

٩- باكسا Paksa

من وضع تايلور ويعتبرها تعديلا لأساليب وطرق أخرى . تتضمن هذه الطريقة خطوات متعددة :

أ- تخير المشكلة وحددها كتابة ، حدد وجه الخطأ والصعوبة التى تسبب المشكلة وحدد هدفك من دراستها .

ب- أجمع معلومات وحقائق جديدة عن المشكلة ، لدرس ما كتب عنها بعمق
: وتوسع ، ناقشها مع المتخصصين ، راجع معلوماتك اكتب ما توصلت
إليه .

ج- نظم معلوماتك في صورة مفهومة ، صنفها ، اكتب ما توصلت إليه .

د- افحص معلوماتك لتكتشف ما بينها من علاقات ومبادئ . قارن للحقائق
بعضها ببعض . ابحث عن أوجه الاتفاق والاختلاف عن السبب والنتيجة
عن الأنماط المنظمة عن التجمعات والترابطات .

هـ- إذا لم تتوصل إلى نتائج أو اكتشافات جديدة أترك المشكلة واسترخ ،
مارس هواية ما ، انقل المشكلة من العقل الواعي إلى ما قبل الشعور .

و- حاول التوصل إلى أفكار جديدة بالتركيز على المشكلة الأولى ، فإذا
انتهجت الأفكار لا تتوقف لتحكم عليها . ضع أكبر عدد ممكن من البدائل
لحل المشكلة دون تقييم لأى منها .

ز- أعد النظر في أفكارك بطريقة موضوعية ، شكك فيها ، تحداها ،
اخترها أعد صياغتها ، طورها .

ح- ضع أفكارك موضع التنفيذ ، وأعرض أفكارك الجديدة على الآخرين .

ط- كرر المراحل السابقة حتى تصبح عادة سلوكية .

١٠- استخدام أسخف فكرة :

وجد فون فانج ١٩٥٩ أن اختيار أسخف فكرة من بين عدة أفكار
يمكن أن يكون ذا قيمة كبيرة في الوصول إلى حلول جديدة وفي تنمية
الابتكار . ولقد ذكر مثالا لذلك عن دراسة مشكلة هي " كيف يمكن وصل
سلكين معا " . كانت أسخف فكرة هي " إمساكهما الأسنان " كان من الواضح
إن هذه الفكرة لا يمكن تنفيذها . ولكن بعد مزيد من التركيز عليها أمكن
التوصل إلى اختراع آلة خاصة تصلح لهذا الغرض .

ب - الطرق الجماعية Group Procedures

تقوم هذه الطرق على تحقيق أقصى استفادة بما لدى الجماعة من إمكانيات وقدرات على تنمية الابتكار وفى التوصل إلى حلول جديدة . من الشروط الأساسية لنجاح هذه الطرق أن تكون قنوات الإتصال مفتوحة ومرنة وأن يسمح للفرد باستخدامها بحرية بحيث يستفيد ويفيد من أفكاره وأفكار الآخرين . وأن يكون الجو السائد فى الجماعة جوا مرحا لا يسوده التقييم الدائم أو النقد الهدام . وأن تتضمن الجماعة عددا من الأفراد متباينى القدرات والإهتمامات والميول لأن هذا يؤدى إلى الوصول إلى أفكار ابتكارية ذات مستوى . كذلك يجب ألا يكون عدد أعضاء الجماعة كبيرا فينبغى ألا يزيد عن ١٢ تقريبا . وأن يكون للجماعة قائد ذو خبرة بالمشكلة المعروضة وبأساليب تنمية الابتكار وأن يكون موجها Driver ومريحا Relaxer بحيث تتميز الجلسات والمقابلات بالأخوة وعدم الرسمية . من الطرق المستخدمة فى هذا الصدد :

١- تأليف الأشتات : Synectics

وضع برنس وجوردون هذه الطريقة . ويقصد بكلمة Synectics فى اليونانية ربط العناصر المختلفة وغير المناسبة بعضها مع بعض . ويرى أصحاب هذه الطريقة أن الابتكارية يمكن زيادتها إذا فهم الناس العمليات السيكولوجية التى تتضمنها وإذا أدركوا أن العناصر الوجدانية فى الابتكار أكثر أهمية من العناصر العقلية . ولقد استخدم أصحاب هذه الطريقة عدة ألعاب مثل :

- ألعب بالكلمات وبالمعانى وبالتعريفات ، فكلمة افتح أدت إلى ابتكار الفتحاة .

- ألعب بالمبادئ العلمية وادرس حدودها ، مثل تصور أن الماء يندفع من أسفل إلى أعلى أدى إلى الوصول إلى أسلوب يعرف باسم " افترض أن" Just Suppose لتتمية الابتكار .

- ألعب بالإستعارات والكنائيات والتشبيهات مثل حركة اليد والأصابع التى أدت إلى ابتكار الحفار .

أما الخطوات التى وضعها أصحاب هذه الطريقة لعلاج أى مشكلة ولتتمية الابتكار فهى :

أ- ضع المشكلة كما هى .

ب- حل المشكلة وفسرها وناقشها مع خبير لكى تجعل الغريب مألوفاً .

ج- يقول أفراد الجماعة ما لديهم من أفكار خطرت على أذهانهم مما يساعد على زيادة فهم المشكلة بجوانبها المختلفة أو مشكلاتها الفرعية .

د- اختيار إحدى المشكلات كما فهمت .

هـ- إعادة صياغة المشكلة كما فهمت .

و- سؤال أسئلة تحتاج إلى الإستعارة والكناية والتشبيه للإجابة عليها .

ز- اختيار مثال من بين الإجابات وفحصه لتبين ما يتضمنه من حقائق وتأملات .

ح- الربط بين العناصر المتباعدة بعلاقات جديدة خيالية تأملية .

ط- استخدام نتائج الخطوة السابقة وفحصه جيداً للوصول إلى الحل .

ى- إذا لم يتم التوصل إلى حل جديد تعاد الخطوات من البداية .

٢- العصف الذهنى : Brain Storming

هذه الطريقة من وضع اوسبورن وسميت بالعصف الذهنى لأن العقل يعصف بالمشكلة ويفحصها ويمحصها . ولقد استمد طريقته هذه من طريقة هندية سابقة تعرف باسم Prai-Barehana أى وضع عديد من الأسئلة من خارج الذات لتوليد العديد من الأفكار .

تقوم هذه الطريقة على توليد العديد من الأفكار إذا ما تأجل إصدار الأحكام على الأفكار بمجرد ظهورها . فإحساس الفرد بأن أفكاره ستكون موضعاً للنقد والرقابة منذ ظهورها يكون عاملاً كافياً لإصدار أى أفكار أخرى. ولقد وضع لوسبورن مبدئين أساسيين وأربع قواعد لإستخدام هذه الطريقة فأما المبدآن فهما :

أ- تأجيل إصدار الأحكام على الأفكار : يرى لوسبورن أن التفكير يتضمن استخدام " العقل الحصىف Judicial mind " الذى يحلل ويقارن ويختار أى يقيم . ويتضمن التفكير أيضاً " العقل المبتكر Creative mind " الذى يتصور ويتخيل ويصدر أفكاراً جديدة . وعادة يضع العقل الحصىف قيوداً على العقل المبتكر . تلك القيود يمكن التخلص منها باتباع المبدأ المشار إليه أى تأجيل إصدار الأحكام على الأفكار .

ب- كم الأفكار يرفع ويزيد كيفها : لقد وضع لوسبورن هذه القاعدة بناء على رأى المدرسة الترابطية . ترى تلك المدرسة أن الأفكار مرتبة فى شكل هرمى وأن أكثر الأفكار احتمالاً للصدور والظهور هى الأفكار العادية الشائعة المألوفة وبالتالي فالتوصل إلى الأفكار غير العادية الأصلية الجديدة يجب أن تزداد كمية الأفكار .

أما القواعد الأربع التى وضعها لوسبورن فهى :

- لا تتقد الأفكار مباشرة بمجرد ظهورها بل يؤجل ذلك إلى وقت لاحق.
- أخرج كل ما لديك من أفكار مهما كانت غريبة أو شاذة فكلما زادت غرابتها زادت أصالتها .
- مرحباً بأكثر عدد ممكن من الأفكار ، إذ كلما زادت كمية الأفكار زادت أصالتها .
- طور واربط بين الأفكار بطرق مختلفة مما يساعد على الوصول إلى أفكار أخرى جديدة .

٣- الحل الإبتكارى للمشكلات : Creative Problem Solving

. إن الطريقة المقصودة Deliberate للحل الإبتكارى للمشكلات وضعها أوسبورن ثم طورها بارنس وغيره . يرى بارنس أن العملية الإبتكارية تتضمن " الملاحظة " و " المعالجة " ثم " التقييم " ، وأن السلوك الإبتكارى يستلزم أن يكون الإنسان حساسا لما حوله من مشكلات . عندما يواجه الفرد مشكلة ما فإنها فى البداية تكون غامضة ويكون عليه أن يوضحها ويدرسها لى يصل إلى حلها مارا بالمراحل الآتية :

الكشف عن الحقيقة Fact finding الكشف عن المشكلة - الكشف عن الفكرة - الكشف عن الحل - تقبل الحل .

أما الخطوات التنفيذية فتتلخص فى :

أ - مواجهة أعضاء الجماعة بموقف غامض أو مشكلة محيرة .

ب- التعرف على المشكلة الحقيقية وذلك بالبحث عن الحقائق المرتبطة بالمشكلة ثم استخدام الخليط المهوش من الحقائق التى جمعت فى إعادة تحديد المشكلة وصياغتها .

ج- وضع بدائل متعددة لحل المشكلة ، وهنا يجب استخدام قواعد ومبادئ أوسبورن السابق عرضها فى العصف الذهنى .

د - تقييم الأفكار والحلول وذلك باستخدام محكات موضوعية كالتكلفة والزمن اللازم والنفع والتقبل الإجتماعى وغيرها .

هـ- الإعداد لوضع أفضل الحلول موضع التنفيذ وهذا يستلزم التفكير فى العوائق التى ستواجه التنفيذ ومتطلباته والنتائج المترتبة على التنفيذ .

يلاحظ أن هذا الأسلوب يعمد إلى التأثير على الخصائص العقلية لأعضاء الجماعة لإزالة ما يعوق ابتكاراتهم ولتنمية ما لديهم من إمكانيات .

٤- السوسيودراما : Sociodrama

يعتبر مورينو مؤسس هذه الطريقة ١٩٤٦ إلا أنه أدخل عليها بعضا من التعديلات هو وزملاؤه فيما بعد . تهدف السوسيودراما عادة إلى استخدام

الجماعة لفحص ودراسة مشكلة معينة باستخدام الأساليب الدرامية على نحو يؤدي إلى الوصول إلى حلول متعددة وجديدة . تمر السوسيونراما بالمرحلة الآتية :

أ - تحديد المشكلة : يجب على المدرس في هذه المرحلة أن يوضح للتلاميذ أنهم بصدد تمثيل مسرحية لا نص لها . كما يجب عليه أن يثير العديد من الأسئلة التي تؤدي إلى تحديد المشكلة .

ب- وصف الموقف للصراعي : من المرحلة السابقة تصل الجماعة إلى وصف الموقف الصراعي الذي يعبر عن المشكلة بأسلوب موضوعي مفهوم .

ج- توزيع الأدوار : توزع الأدوار الأولية على التلاميذ اختياريًا ويجب على المدرس أن يثير اهتمام المشاهدين إلى إمكانية ظهور أدوار جديدة بل ويشجعهم على ممارستها .

د - إثارة اهتمام وحمية Warm up الممثلين والمشاهدين . يفضل أن يترك المدرس لتلاميذه الممثلين بضع دقائق لإعداد المنظر والأدوار على أن يكون ذلك في خارج مكان التمثيل . في هذه الأثناء عليه أن يلفت نظر المشاهدين إلى إمكانية إدخال أدوار جديدة أو وضع حلول جديدة للمشكلة.

هـ- تمثيل الموقف : يمثل التلاميذ الأدوار وفي هذه الأثناء يجب على المدرس أن يلاحظ مواضع الصراع التي قد تظهر بين التلاميذ حول حل المشكلة دون أن يتدخل لوضع حلول لهذا الصراع أما إذا توقف التمثيل فيمكن للمدرس أن يشجع تلاميذه بأسئلة مثل : ماذا حدث الآن ؟ ماذا يمكن أن يحدث فيما بعد ؟ .

و - توقف التمثيل : عندما يخرج التلاميذ عن الأنوار المناسبة ، أو عندما لا يستطيعون الإستمرار فى التمثيل . أو عندما يصلون إلى حل . أو عندما يرى المدرس توجيه تلاميذه إلى استخدام أسلوب آخر أو إلى موضوع آخر .

ز - مناقشة وتحليل وتقويم الموقف والمظاهر السلوكية : يكون ذلك بناء على وضع المحكات التى تساعد : إما على تقويم الحلول المقترحة أو إعادة صياغة المشكلة .

ح - وضع المزيد من الخطط لوضع الأفكار أو المظاهر السلوكية موضع التنفيذ .

للسوسيو دراما أنواع متعددة تتوقف على عدد من يشترك فى التمثيل فقد تتضمن فردا واحدا مثل " مناجاة المرء لنفسه " Soliloquy Technique أو أكثر من فرد مثل " مناجاة المرء لنفسه من خلال ممارسة الآخر لدور المرآه " Mirror Technique أو " المناجاة الثنائية مع الآخر " Double Technique أو عدة أشخاص مثل " المناجاة مع ثنائيات متعددة " Multiple Double Technique .

تعليق

بعد عرض تعريفات الابتكار والشروط اللازم توافرها لتنمية الابتكار وبعد عرض بعض الطرق المستخدمة في تنميته تبقى الإجابة على السؤال الآتي : هل للتعليم والتدريس بطريقة ابتكارية آثاره الجديرة بالاهتمام ؟ بينت دراسات متعددة (Torrance,1972;Parnes,Noller & Biondi,1977) أن للتعليم والتدريس بطريقة ابتكارية نتائج متعددة وهامة يتلخص بعضها في تغيير الدارسين : على النحو التالي :

١. من أميين لا يقرأون إلى قراء متميزين أو متوسطين .
٢. من مخربين إلى بنائين .
٣. من مثيرين للشغب إلى متعلمين لامعين .
٤. من أفراد يشعرون بالإغتراب والتأخر إلى أشخاص متوافقين ومحصلين.
٥. من أفراد يسخرون من الآخرين سخرية لاذعة إلى أشخاص يعاملون الآخرين برفق ولين .
٦. من أفراد لا يستطيعون تحقيق الإتصال الجيد إلى أشخاص يستطيعون ممارسة الحديث للنجاح مع الآخرين .

هذا بالإضافة إلى زيادة ونمو قدرات الأفراد الابتكارية كما قيس بالمقاييس المختلفة وزيادة مشاركتهم الإيجابية في الأنشطة الابتكارية . أخيرا أليس حريا بنا إذا أن نعمل على تنمية قدراتنا وقدرات تلاميذنا الابتكارية لصالح أمتنا العربية .

الفصل الرابع

تنمية الإبداع : النماذج والمعوقات

أولاً: نماذج تنمية الإبداع فى الميدان التربوى

- نموذج وليلمز .
- نموذج التطعم بالإكتشاف .
- نموذج إيبرل .
- نموذج حسين الدرينى .

ثانياً: معوقات تنمية الإبداع فى الميدان التربوى

- معوقات تتعلق بالمعلم .
- معوقات تتعلق بمحتوى المنهج الدراسى .
- معوقات تتعلق بالإدارة المدرسية ونظام التعليم .

الفصل الرابع

تنمية الإبداع : النماذج والمعوقات

أولاً: نماذج تنمية الإبداع في الميدان التربوي* :

أثبتت الدراسات المتعددة أنه يمكن تنمية الإبداع وابتكرت لذلك طرق متعددة . وفيما يلي بعض النماذج التي قدمها مؤلفيها مع توضيح لكيفية استخدامها في الميدان التربوي .

أ - نموذج وليامز :

وضع وليامز نموذجاً على شكل مكعب ثلاثي الأبعاد (Williams, 1969) يعبر البعد الأول فيه عن المواد الدراسية التي يدرسها التلميذ كاللغة والرياضة والمواد الاجتماعية والعلوم والموسيقى .

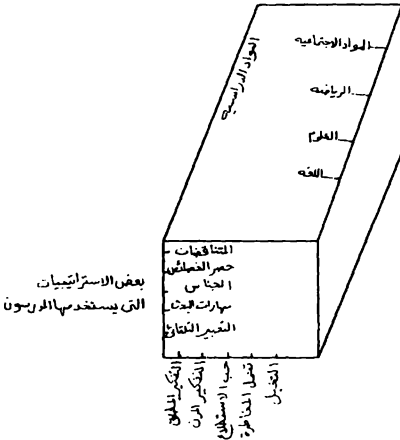
أما البعد الثاني فيتضمن تصرفات المدرس أو الإستراتيجيات وطرق التدريس التي يمكن أن يستخدمها المدرس . وهذه الإستراتيجيات هي : المفارقات Paradoxes - حصر الخصائص - الجنس - التباينات - Descrepancies - أسئلة إثارة التفكير - أمثلة للتغير - أمثلة للعادات - عينات من الأبحاث - مهارات البحث - تحمل الغموض - التعبير التلقائي - التكيف للتطور - دراسة الشخصيات والعمليات الابتكارية - المواقف النقدية - مهارات القراءة الابتكارية - مهارات الاستماع الابتكاري - مهارات الكتابة الابتكارية - مهارات التصوير البصري .

* حسين عبد العزيز الدين : بعض النماذج والتصورات لتنمية الابتكارية لدى التلاميذ، الكتاب السوي في علم النفس .

أما البعد الثالث فيتضمن سلوك التلميذ المعرفى والوجدانى ويتمثل السلوك المعرفى فى : التفكير المطلق – التفكير المرن – التفكير الأصيل – التفكير التفصيلى Elaborative، ويتمثل السلوك الوجدانى فى : حب الإستطلاع (الرغبة فى) – تحمل المخاطرة (الشجاعة) – التعقيد (التحدى) – التخيل (الحدسى) .

ويمكن توضيح كيفية تطبيق هذا النموذج واستخدامه إذا تصورنا أن مدرس العلوم يمكنه إشباع " حب استطلاع " تلاميذه إذا قدم لهم دورى حيلة لكائنين أو حشرتين بينهما أوجه للتشابه وأوجه للإختلاف (التباينات) ويطلب من تلاميذه دراسة أوجه التشابه والإختلاف (مهارات البحث) بينهما ، وأن يحاولوا وضع أكبر عدد ممكن من التفسيرات (التفكير المطلق) المتنوعة (التفكير المرن) لأسباب التشابه والإختلافات .

نموذج ويليامز لتخمية الابحار



وينطلق المدرس بعد كتابة تلاميذه لتقاريرهم فى إثارة عديد من الأسئلة الجديدة المثيرة للتفكير مثل ماذا يحدث لو حدث تزواج بين الحشرتين أو لو تغيرت ظروف بيئية معينة تحيط بكل حشرة لو لو تدخل الإنسان فى أحد هذه الأطوار . فى هذه الحالة يسمح لكل تلميذ أن ينطلق بخياله العلمى فى الإجابة والبحث مواجهها ما يقابله من " تحديات " .

المثال السابق يوضح كيفية استخدام النموذج ووضعه موضع التنفيذ. والنموذج يواجه المدرس بتحديات متعددة إذ يجب عليه أن يكون على وعى وفهم دقيق بمادته العلمية ، مرنا فى تفكيره ، وذا قدرة على مواجهة التغيرات التى تحدث أثناء الدراسة ، وقادرا على تحليل مادته العلمية ليدرك ما بها من تناقضات ومتشابهات وعادات وغير ذلك مما يمكن استخدامه فى استراتيجياته للتعليم والتعلم .

ب - نموذج مشتق من نظرية التعلم بالاكشاف :

أكد أصحاب هذه النظرية أن هدف التعلم هو أن يصبح كل طفل مفكرا مبتكرا ناقدا . ترى هذه النظرية أن التعلم (Taba, 1963) عملية تحويلية Transactional تتضمن بعدين هما : المحتوى والقيام بعمليات عقلية لتنظيم واستخدام هذا المحتوى .

ومن معالم التعلم بالاكشاف (Ausubel et al., 1978) ما يأتى :

١- تصبح المعلومات ذات معنى إذا توصل إليها المتعلم بنفسه وبناء على استبصاره . إذ أن المعنى ما هو إلا نتاج شخصى يصل إليه الفرد عندما تتكامل أفكاره وتنظم داخل بنيته المعرفية . والمصدر الأساسى لهذه المسلمة ما اشار إليه ديوى من أهمية استخدام أسلوب حل المشكلات فى التعلم . وما اشار إليه أنصار التعليم المتمركز حول الطفل من أن لدى الإنسان ميلا طبيعيا للتعلم ، كما أنه مزود بالوسائل التى تساعده على تنظيم عملية التعلم التى يقوم بها .

٢- أن المفاهيم ما هي إلا قوالب لفظية جوفاء إلا إذا استطاع المتعلم اكتشافها بنفسه معتمداً على خبرته المادية والأمبيريقية ، وبذلك تكون التعميمات نتاجاً لحل المشكلات .

٣- لا تستخدم اللغة فقط للتعبير عن الأفكار بل تستخدم أيضاً لتحويل الأفكار إلى استبصارات جديدة . لأن التعبير عن الأفكار في صورة لفظية يساعد على زيادة فهمها ويسهل تحويلها إلى استبصارات جديدة .

٤- التعلم بالإكتشاف هو الطريقة الأساسية لنقل محتوى المادة التعليمية للتلاميذ والدارسين .

٥- تنمية القدرة على حل المشكلات هو هدف التربية الأول وتكون المادة التعليمية وسيلته ، أى أن اكتساب المادة التعليمية ليس الهدف الأول للتربية .

٦- التدريب على اكتشاف الموجه أكثر أهمية من التدريب على حفظ المادة التعليمية لأنه يؤدي إلى تطوير قدرة الشخص على حل المشكلات ، وهذا يساعده على حل أى مشكلة جديدة يواجهها في المستقبل .

٧- أن هدف التعلم بالإكتشاف هو أن يصبح المتعلم مفكراً مبتكراً ناقداً .

٨- التعلم بالطريقة التقليدية تعلم تسلطى . فالمدرس الذى يقف أمام التلاميذ ليلقى عليهم بالمعلومات والمبادئ والمفاهيم يكون سلوكه تسلطياً بينما يكون التلميذ سلبياً ولا يسمح له بأن يكتشف أى شئ بنفسه .

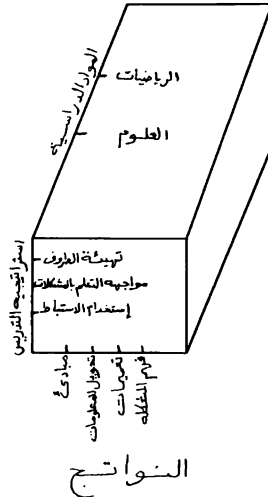
٩- يؤدي التعلم بالإكتشاف إلى تنظيم معلومات الدارس بطريقة تساعد على استخدامها بنجاح فى علاج ما يقابله من مشكلات جديدة فى المستقبل .

١٠- يؤدي التعلم بالإكتشاف إلى اكتساب الدارس الثقة بالنفس واثارة دافعيته الذاتية للتعلم وتنمية ابتكاريته وزيادة تذكره لما اكتشفه وتوصل إليه .

بناء على الخصائص السابقة وبناء على ما ذكرته تابا (Taba, 1963) يمكن وضع التصور التالي لتنمية ابتكارية التلاميذ كما يشق من نظرية التعلم بالإكتشاف .

شكل (٣)

نموذج التعلم بالاكتشاف



يتضمن التصور ثلاثة أبعاد هي :

البعد الأول هو استراتيجية التدريس وخطواتها : تهيئة الظروف أو الإعداد — مواجهة المتعلم بمشكلة محددة — تنظيم عملية التعلم بحيث يستخدم الإستبطاء .

البعد الثاني هو المحتوى ويتضمن : الرياضيات — العلوم .

أما البعد الثالث فهو النتائج ويتضمن : سيطرة الفرد على الموقف وفهمه للمشكلة — التوصل إلى مفاهيم ومبادئ وأفكار وتعميمات — تحويل المعلومات .

ويمكن توضيح طريقة عمل هذا النموذج فى أن المدرس يستخدم استراتيجية محددة الخطوات ، ومعتمداً على محتوى معين هو الرياضيات والعلوم فقط ، لتحقيق نتائج معينة تؤدي إلى أن يصبح المتعلم مفكراً مبتكراً ناقداً .

ج - نموذج إيبيرل

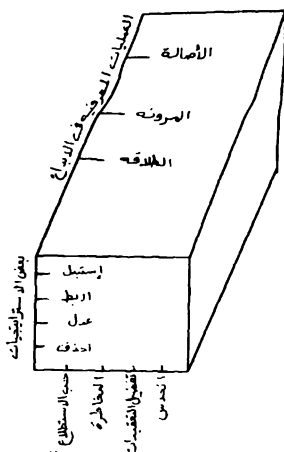
وضعه روبرت إيبيرل (Eberle, 1962) ويطلق عليه Scamper والنموذج على شكل مكعب ثلاثى الأبعاد .

الوجه الأول للنموذج : يتضمن استخدام طريقة وضع القوائم فى تنمية الابتكارية . ولذلك تضمن اشارات إلى هذه الطريقة على النحو التالى : استبدل — اربط — عدل — كيف أستخدم بصورة جديدة — احذف — أعد التنظيم .

الوجه الثانى للنموذج : يتضمن العمليات المعرفية فى التفكير الابتكارى وهى : الطلاقة والمرونة والأصالة .

الوجه الثالث للنموذج : يتضمن العمليات الوجدانية فى التفكير الابتكارى وهى : حب الإستطلاع — المخاطرة — تفضيل التعقيدات — الحس .

يتضمن النموذج توضيحاً لإستخدام أسلوب واحد هو وضع القوائم للتأثير على العمليات الوجدانية والمعرفية فى التفكير الابتكارى . وقد استخدمه مؤلف النموذج مع التلاميذ من الحضانه إلى الجامعة ولذلك فإنه يتصف بدرجة من العمومية تجعله يصلح لأى جماعة .



العمليات الوجدانية في المبراع

شكل (٤)

نموذج روبرت ايبرل

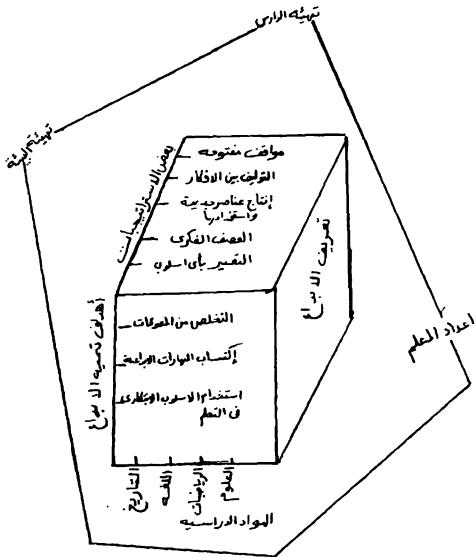
و - تصور حسين (الدريني) :

أن التصور المقترح يتبنى تعريفاً محدداً للابتكارية ويضع أهدافاً أساسية ليسعى المدرس نحو تحقيقها ، واستراتيجيات متنوعة يمكن استخدامها، كما يشير إلى بعض الشروط الهامة التي تساعد على وضع هذا التصور موضع التنفيذ .

يتبنى التصور المقترح تعريف تورانس للابتكارية (Torrance, 1970, 1973) على أنها " عملية إدراك الثغرات والإختلال في المعلومات والعناصر المفقودة وعدم الإتساق الذي لا يوجد له حل متعلم ، ثم البحث عن دلائل ومؤشرات في الموقف وفيما لدى الفرد من معلومات ، ووضع الفروض لملء هذه الثغرات ، واختبار الفروض ، والربط بين النتائج، وإجراء التعديلات وإعادة اختبار الفروض، ثم نشر النتائج وتبادلها .

يتضمن التعريف السابق للإبتكارية الإشارة إلى كل من العملية الإبتكارية والنتائج الإبتكارية ، وإلى بعض العوامل المؤثرة على نمو الإبتكارية . كما أنه تعريف ينطبق على الإبتكارية فى أى مجال علمى أو فنى ، كما يصلح للإستخدام فى تعلم أى مادة دراسية . فضلا عن هذا فإنه تعريف يصف عملية عقلية طبيعية يقوم بها الإنسان فى عديد من المواقف ، إذ يعتبر التفكير الإبتكارى نوعا من سلوك حل المشكلات .

وتعريف الإبتكارية بهذا المعنى يوضح كيف أن الدافعية تكون ذاتية أى نابعة من داخل المتعلم ، إذ يظل للفرد متوترا إزاء ما يواجهه من ثغرات أو اختلالات فى المعلومات إلى أن يصل إلى التحقق من الفروض .



شكل (٥)
نموذج حسبر الدريغ

البعد الأول فى التصور المقترح هو بعد الأهداف :

يتبنى التصور المقترح الأهداف الأتية لمساعدة المدرس على تنمية إبتكارية تلاميذه إذ عليه أن يعمل على :

١. التخلص من معوقات الإبتكارية .
٢. اكساب التلاميذ المهارات الإبتكارية .
٣. تدريبهم على استخدام الأسلوب الإبتكارى فى التعلم .

يتبنى التصور المقترح الأهداف السابقة لأنه لا يمكن أن تنمو الإبتكارية فى ظل ظروف معوقة وعوامل محبطة . فلا يمكن أن تنمو الإبتكارية فى ظل ظروف تجعل المبتكر شاذا غريبا غير محبوب من مدرسيه وأقرانه (حسين الدرينى ١٩٨٠) ، وفى ظل ظروف تعاقبه على توجيه المزيد من الأسئلة والقيام بالإكتشافات (Torrance, 1961) وفى ظل ظروف تجعل اللعب والعمل قطبين متقابلين (Torrance, 1963) وفى ظل ظروف لا تشبع حاجاته الإبتكارية مثل حاجاته (Torrance, 1970) :

١. لإشباع حب الإستطلاع .
٢. لمحاولة أداء الأعمال الصعبة .
٣. للإستغراق التام فيما يقوم به من أعمال .
٤. إلى الصديق مع النفس والبحث عن الحقيقة .
٥. إلى أن يكون هو نفسه To be an individual .

كذلك فإن الإبتكارية لا تنمو بدون أن تنمى المهارات الإبتكارية لدى التلاميذ . وقد وضع تورانس (Torrance, 1970) بناء على دراساته ستة مستويات — ذات طبيعة هرمية — للمهارات الإبتكارية التى يجب أن يعمل المدرس على اكسابها لتلاميذه (ملحق ١) .

البعد الثانى فى التصور المقترح هو بعد الإستراتيجيات :

والإستراتيجيات هى الأساليب التى يمكن استخدامها لتنمية الإبتكارية.

والعلاقة بين الأهداف والإستراتيجيات علاقة وثيقة إذ تستخدم إستراتيجية لو أكثر لتحقيق هدف لو آخر .

وفيما يلي بعض من هذه الإستراتيجيات ويتضمن الملحق رقم (٢) نماذج لبعض الأنشطة التي يمكن استخدامها في تنفيذ بعض الإستراتيجيات .
١. مواجهة التلميذ بموقف ليس لها نهاية محددة لأن ذلك يزيد دافعيته ويحافظ على استمراريتها .

٢. الربط بين عناصر متباعدة لأن ذلك يساعد التلميذ على التوليف بين المعلومات والأفكار للوصول إلى ما هو أصلى .

٣. انتاج عناصر جديدة واستخدامها في المواقف المختلفة لأن ذلك يساعد على إزالة هبة التلميذ وتخوفه من التفكير الإبتكارى .

٤. استخدام العصف الفكرى كأسلوب لتنمية الإبتكار فى الجماعات لأنه يساعد التلميذ على أن يبنى على أفكار زملائه مما يؤدى إلى توليد العديد من الأفكار والحلول ، على أن يراعى اتباع قواعد الأساسية :

أ - تأجيل اصدار الأحكام على الأفكار .

ب - انتاج العديد من الأفكار مهما كانت غريبة أو شاذة ، فكلما زادت غرابة الأفكار زادت أصالتها .

ج - الترحيب بأكثر عدد ممكن من الأفكار ، إذ كلما زادت كمية الأفكار زادت أصالتها .

د - تطوير وربط الأفكار بعضها ببعض بطرق مختلفة مما يؤدى للوصول إلى أفكار جديدة .

هـ - للحد من الجدل لغرض الجدل .

٥. للبحث عن الثغرات المعرفية لأن ذلك يساعد التلاميذ على التقبل النقدى لما يقرأون ويسمعون .

٦. استخدام الأمور غير المحتملة Improabilities فى التفكير لأن هذا . يساعد على إطلاق العنان لخيال التلميذ وعلى شعوره بالإرتياح لإستخدام الخيال .

٧. استخدام أكثر من أسلوب فى التعبير لأن هذا يساعد على تنمية أساليب التلميذ فى التعبير . فقد يكون التعبير لغويا (قصصيا - نثريا - شعريا) أو فنيا (بالرسم - الموسيقى - بالنحت ..إلخ) أو بالحركة على أن يختار التلميذ أسلوبه الخاص فى التعبير عن استبصاراته .

٨. وضع أسئلة إثارة التفكير Provocative لأن هذه الأسئلة تساعد على اكتساب التلاميذ للمفاهيم بصورة دقيقة وعلى التفكير بطرق مختلفة فى الموضوعات والأمور المتعددة .

البعد الثالث فى التصور المقترح هو بعد المواد الدراسية :

فالأهداف لا تتحقق إلا بواسطة استراتيجيات أو أساليب تستخدم محتوى معين هو المواد الدراسية . فيستطيع مدرس الجغرافيا أن يواجه تلاميذه بسؤال مثل ماذا يحدث لو توقفت الأرض عن الدوران أو توقفت البراكين عن الفوران ؟ (الإستراتيجيات أرقام ١ ، ٤ ، ٥ ، ٦ ، ٨) . ويمكن لمدرس الجيولوجيا أن يسأل تلاميذه عن العلاقة بين كل عصر جيولوجى وخصائص الحياة فيه (الإستراتيجيات أرقام ٢ ، ٥ ، ٦ ، ٨) . ويستطيع مدرس الإجتماع أو التاريخ عقد مقارنات النظم السياسية والإقتصادية والإجتماعية فى أزمنة وعصور مختلفة وأن يطلب من تلاميذه العمل فى جماعات صغيرة للبحث فى النتائج المتوقعة لتلك النظم فى كل عصر مقارنا بالآخر ثم التحقق مما توصلوا إليه من نتائج . (الإستراتيجيات أرقام ١ ، ٤ ، ٥ ، ٨) .

ويستطيع مدرس الأحياء أن يسأل تلاميذه :

مع افتراض أنك أثناء زيارتك لمتحف من المتاحف التى تصور الحياة فى فترة ما قبل التاريخ ، فجأة دبت الحياة فى الحيوانات ماذا سيحدث؟ (الإستراتيجيات أرقام ١ ، ٤ ، ٦ ، ٨) .

ويستطيع مدرسو اللغات والتربية الفنية والرياضية والأحياء أن يسألوا تلاميذهم : مع افتراض أنك استطعت أن تكون عضواً من أعضاء الخلية الحيوانية التي تعيش في مستنقع ما ؟ ماذا سيحدث لك ؟ (الإستراتيجيات ١، ٤، ٦، ٧، ٨) .

أن التصور المقترح لا يؤتى ثماره إلا إذا توافرت عدة شروط هي :

أ (تهيئة الدارس .

ب) تهيئة البيئة .

ج) إعداد المدرس .

أ - تهيئة الدارس :

تعتبر تهيئة الدارس عنصراً هاماً في تحقيق الأهداف المرجوة إذ تسهم في إزالة خوف التلميذ من الخوض في الخيال الإبتكاري وفي إعدادة لمواجهة المشكلة التي ستطرح للتفكير وفي استثارة خياله . قد تكون التهيئة في صورة رحلة أو سماع قطعة موسيقية أو استخدام السوسيو دراما أو سماع قصيدة من الشعر أو تعبيرات حركية ابتكارية . أي أن التهيئة قد تكون فيزيقية أو سيكولوجية (Torrance, 1970, 1964; Moreno) ومن الأنشطة التي تساعد على ذلك :

١- زيادة مستوى توقعات التلاميذ : فبناء على عنوان الموضوع قد يسأل المدرس تلميذه عما يتوقع أن يحتويه الموضوع ، أو النتائج المتوقعة أو الشخصيات التي يمكن أن يكون لها دور هام أو ثانوي في الموضوع .

٢- زيادة وعي التلاميذ بالمشكلة : كأن يضع المدرس سؤالاً أساسياً عن المشكلة أو يعرض بعض عناصر الموضوع ويسأل التلاميذ أسئلة تساعد على تحديد المشكلة ، أو يستغل زيارتهم للمتحف لصياغة المشكلة وتحديدها.

٣- استثارة حب استطلاع التلاميذ ورغبتهم فى المعرفة : بأن يستند المدرس إلى ما لدى تلاميذه من معلومات فى إشعارهم ببعض الثغرات المعرفية لديهم لكي يبحثوا عنها وينفقوا ويحاولوا ملأها .

٤- تحديد الهدف من النشاط : لتحديد الهدف من النشاط أثره فى زيادة دافعية التلاميذ والإحتفاظ بها مستمرة أثناء النشاط .

٥- تزويد التلاميذ بعدد محدود من التوجيهات : أن إغراق التلاميذ بالتعليمات والتوجيهات تجعلهم عاجزين عن الإنطلاق بخيالهم والتفكير فى الموضوع تفكيراً ابتكارياً .

ب - تهيئة البيئة :

لقد بينت الدراسات التى أجريت عن المناخ الذى يجب أن يتوافر فى المدرسة لكي يساعد المدرس على تنمية الابتكار ، وجوب تمييز المدير بالآتى:

١- أن يشعر مدرسية بأنه يقدر الابتكار والإبتكارية والتدريس والتعلم الإبتكارى .

٢- أن يستخدم أسلوباً منتظماً للاستفادة من الأفكار الجديدة التى يصل إليها المدرسون .

٣- أن يكون مستعداً لتقبل الآراء المخالفة لرأية .

٤- أن يشجع المدرسين والعاملين على التجريب دون خوف .

٥- أن يتجنب انقال كاهل المدرسين بالعديد من الواجبات الإضافية .

٦- أن يهيء للفرص لتجربة الأفكار الجديدة مع تقبل احتمال الفشل على ألا يكون فى ذلك خطر كبير .

٧- أن يجعل جو المدرسة مثيراً Stimulating ويسمح بالمخاطرة غير الضارة .

٨- أن يتجنب الإصرار الزائد Overemphasis على ضرورة ممارسة العمل الجمعى .

٩- أن يكون اجتماعاته وسيلة لتقويم الآراء بكل أمانة دون هدد .

١٠- أن يجعل من القشل طريقا للوصول إلى أفكار جديدة .

١١- أن يشجع على مشاركة وتبادل أعمال المدرسين التى تنسد بالإبتكارية مع بعضهم بعضا .

١٢- أن يهوى الفرص للمدرسين الجدد لكى يقولوا أفكارهم الجديدة ويمارسونها ويتبادلونها مع بقية أعضاء هيئة التدريس .

١٣- أن يسهل الإتصال بين مدرسى المدرسة وسائر المدرسين الذين يعملون فى المدارس الأخرى والمهتمين بتممية الإبتكار .

١٤- أن يعيد النظر من أن لآخر فى المفاهيم والممارسات القديمة .

١٥- أن يضع وينفذ برنامجا للتخطيط طويل المدى .

١٦- أن يدرك التوتر الناشئ أثناء سير العمل وما يعترضه من فشل كما يعمل على التخفيف من حدة ذلك التوتر .

١٧- أن يكون على اتصال دائم بمدرسيه على أن يسمح لكل منهم بأن يتخذ قراراته بنفسه دون أن يتعارض ذلك مع المصلحة العامة .

أما التهيئة المادية فيقصد بها التنظيم الفيزيقي لحجرة الدراسة . أن حجرة الدراسة التى تنظم فيها المقاعد فى صفوف لا تساعد على ممارسة الأنشطة الإبتكارية بل يجب أن تترك حرية اختيار التجهيزات وتنظيم تبعها لنوع النشاط . أى أن التنظيم الفيزيقي يجب أن يتصف بالمرونة والقابلية للتشكيل والتعديل .

كما أن حجرة الدراسة لا تكون هى المكان الوحيد لممارسة الأنشطة الإبتكارية ، إذ قد تمارس فى المعمل والملعب والفناء والحديقة والمتحف وحجرة الرسم وغير ذلك .

كذلك فإن حجرة الدراسة يجب أن تخلو من مشتتات الإنتباه حتى
تسمح بالإستغراق فى التفكير والإنتلاق فى الخيال .

ج - إعداد المدرس :

لا يمكن أن ينمى المدرس ابتكارية تلاميذه إذا لم يكن هو نفسه
مبتكرا ومحبا للإبتكارية وعاملا على تميمتها (حسين الدرينى، ١٩٨٠،
١٩٨١) . وإذا لم تتوافر فيه سمات معينة (حسين الدرينى، ١٩٨٢) .
ونظرا لأن إعداد هذا المدرس يعتبر أمرا بالغ الأهمية وضع
Davis and Sullivan (1980) منظومة للأهداف الإبتكارية على غرار
منظومة بلوم للأهداف النفسحركية . ويمكن الإستعانة بمنظومة الأهداف
الإبتكارية فى إعداد المدرس المنشود (ملحق ٣) .

ثانيا: معوقات تنمية الإبداع فى المدرسة المصرية :

قام أحمد عبد اللطيف عياده (١٩٨٦) بدراسة حدد فيها معوقات تنمية
الإبداع فى المدرسة المصرية وذلك بناء على آراء ٢٧٣ معلما من معلمى
المراحل التعليمية الثلاث بمحافظة المنيا وأسيوط وسوهاج من القائمين
بتدريس الرياضيات والعلوم واللغة العربية والمواد الإجتماعية واللغة
الإنجليزية .

المعوقات التى تتعلق بالعلم :

١. التحيز وعدم المساواة فى المعاملة بين التلاميذ .
٢. عدم تمكن المعلم من المادة العلمية فى كثير من الأحيان .
٣. القسوة فى المعاملة وإثارة سخرية التلاميذ على المخطئ .
٤. فى بعض الأحيان تكون معلومات المعلم سطحية وأخطاءه كثيرة وشائعة.
٥. المعلم نفسه لم يتعود على روح الإبتكار والبحث والتتقيب عن المعرفة.

٦. فى كثير من الأحيان لا يفهم للمعلم للنمو النفسى لتلاميذه .
٧. لدى المعلم اتجاه سالب نحو مهنة التدريس ويسئ إليها فى أغلب الأحيان .
٨. كثيرا ما يعاقب المعلم التلميذ على التساؤل والاستكشاف .
٩. فى كثير من الأحيان لا يفهم المعلم أهمية الدوافع فى تشجيع التلميذ وتحفيزهم إلى التقدم .
١٠. عدم إقناع المعلم بعملية التفكير الإبتكارى .
١١. لا يهتم المعلم كثيرا بالفروق الفردية ويعامل التلاميذ غالبا على أنهم سواء .
١٢. لا يربط المعلم بين مادة التخصص والعلوم الأخرى إلا فى أحوال نادرة .
١٣. نادرا ما يهتم المعلم بأوقات فراغ تلاميذه .
١٤. فى كثير من الأحيان علاقة المعلم مع زملائه سيئة وبعيدة عن روح التعاون .
١٥. لا يهتم المعلم بمشكلات البيئة .
١٦. قد يميل المعلم إلى أخبار التلاميذ بالحل الجاهز اختصارا للوقت .
١٧. نادرا ما يهتم المعلم بمشكلات تلاميذه .
١٨. تقيّد المعلم بالمادة الدراسية فقط ونادرا ما يشترك فى أى نشاط أو عمل مدرسى خارج هذه المادة .
١٩. قد يدرك التلاميذ علاقات لم يفتن إليها المعلمون أنفسهم أو غيرهم من خبراء المادة الدراسية .
٢٠. قد يقترح التلاميذ حولا غير متوقعة للمسائل أو المشكلات مما يؤثر على تخطيط المعلم للدرس .
٢١. قد يسأل التلاميذ أسئلة يعجز المعلمون عن الإجابة عليها .
٢٢. عدم توافر المعلمين المتخصصين فى تدريس مواد التعليم الأساسى (المجالات) بالطريقة التى تسهم فى تحقيق أهداف التعليم الأساسى .

٢٣. قصور فى تدريب المعلمين القدامى على الطرق الحديثة فى التدريس ،
والتي تشجع على التجديد والإبتكار .
٢٤. فى كثير من الأحيان يكون على المعلم أن يكسب تلاميذه سلوك
المسيرة.

(المعوقات (التي تتعلق بمحتوى المنهج (الدرسى

١. عدم كفاية الوقت المحدد للنشاط المدرسى فى أغلب المدارس بما لا
يعطى الفرصة الكافية لممارسة ألوان النشاط المختلفة والتي من خلالها
تظهر ميول التلاميذ وأفكارهم الإبتكارية .
٢. توزيع المناهج الدراسية على شهور السنة الدراسية وإرتباط المعلم بقدر
من المعلومات المحددة ، والتي يجب أن تعطى للتلميذ فى الوقت المحدد
لها مع عدم الخروج عنها .
٣. اعتماد المناهج الدراسية على الحفظ والإستظهار وليس على التفكير
والملاحظة والإستنتاج .
٤. غالبا ما تكون المناهج معدة مقتما من وجهة نظر خبراء كل مادة دراسية
ومرتبة حسب ما يرونه من وجهة نظرهم .
٥. عدم اعطاء قدر كاف من الثقافة العامة فى شتى موضوعات المنهج.
٦. نادرا ما تهتم المناهج الدراسية بالجانب التطبيقي وبالتجارب العملية .
٧. أساليب التقويم المتبعة حاليا فى مدارسنا كلها تقوم على الأسلوب التقليدى
وهو مدى حفظ التلاميذ للمادة الدراسية ولا تستدعى أى جانب من
جوانب التفكير الإبتكارى .
٨. عدم وجود تكامل وتناسق بين المناهج الدراسية فى التخصصات
المختلفة.
٩. طول المناهج الدراسية مع ازحامها بالمعلومات غير المرتبطة بمشكلات
البيئة .

١٠. خلو المكتبات المدرسية من المراجع الحديثة والكتب العلمية النسي
توضح الإكتشافات الحديثة .
١١. نادرا ما تتعرض الكتب المدرسية لتاريخ العلماء ومجهوداتهم
وتجاربهم العلمية .
١٢. تمارين الكتاب المدرسي خالية من الأفكار الجديدة (الإبتكارية) .
١٣. استخدام الملخصات وتحفيظيا للتلاميذ مما يجعلهم يتعودون على الحفظ
وإهمال الكتب الدراسية .
١٤. خلو معظم الكتب الدراسية على اختلاف تخصصاتها من الجمع بين
اجابتين أو أكثر بل الإكتفاء بوضع إجابة واحدة مفروضة على التلميذ
١٥. نادرا ما تشبع المناهج حاجات ورغبات التلاميذ وميولهم الإبتكارية .

المعوقات التي تتعلق بالإدارة المدرسية ونظام التعليم

١. القصور في أساليب التقويم فهي عبارة عن امتحانات تقليدية تخاطب فقط
الحفظ والتذكر ولا تخاطب أى نوع من التفكير وخاصة التفكير
الإبتكاري .
٢. لا تعطى البرامج الدراسية نواحي النشاط الإبتكاري أهمية خاصة
ويقتصر اهتماماتها على موضوعات الدراسة الأكاديمية .
٣. إن الوجه الأول والأخير نحو مراحل التعليم المختلفة هو المجموع
التحصيلي .
٤. نظام التعليم يقوم على الحفظ والتذكر بهدف الحصول على المجازة
المرتفعة .
٥. ضعف إمكانات المكتبات المدرسية حيث أنها لا تلائم هذا العصر وهذا
النوع من التفكير .
٦. قلة الإمكانيات المدرسية من حيث (المباني ، الأثاث ، الملاعب ، الوسائل
التعليمية ، الأجهزة العلمية) .

٧. لارتفاع كثافة الفصل مع ضيق مساحته وعدم توافر الجو الصحى داخله .
٨. إلزام كل معلم بمنهج دراسى محدد يجب الإنتهاء منه فى فترة زمنية محددة .
٩. نادرا ما يوجد أى وقت فراغ يستطيع فيه التلميذ مناقشة مشكلاته مع المعلم .
١٠. عدم اهتمام المدرسة بالأنشطة والرحلات خارج المدرسة والروتين الذى يسود العملية التعليمية .
١١. هناك صراع بين القديم والحديث من حيث طرق التدريس وذلك داخل المدرسة .
١٢. القيود المفروضة من قبل المدرسة على حب الإستطلاع .
١٣. التأكيد المفرط على الفرد الموهوب للمسايرة مع نفس السلوك العام للجماعة .
١٤. عدم الإهتمام بالجوانب الصحية للتلاميذ .
١٥. بعض الأخطاء المتعلقة بتطبيق نظام التعليم الأساسى مثل (المعلم ، الإمكانات) .
١٦. انتشار ظاهرة التسرب بالمدارس .
١٧. النقل الألى للتلاميذ وخاصة فى مرحلة التعليم الأساسى .
١٨. انتشار ظاهرة الغش فى المدارس .
١٩. انخفاض مستوى التحصيل والنكاه لدى عدد كبير من التلاميذ .

وسوف نعرض فى الجزء التالى ما اشار إليه حسين عبد العزيز الدرينى (١٩٨٥) فيما يخص كل من : المهارات الإبتكارية ، نماذج الأنشطة التى تتضمنها بعض الإستراتيجيات ، منظومة الأهداف الإبتكارية .

ملحق (١)

المهارات الإبداعية

المستوى الأول :

١. يستطيع التلميذ تكوين مركبات جديدة : مثل تعديل الأشكال وتغيير الألوان وإضافة أو حذف بعض الشخصيات .
٢. يستطيع التلميذ إدراك واكتشاف علاقات جديدة مثل ماذا يحدث لو أضفنا أو طرحنا ؟ أو قطعنا هذا إلى قسمين ؟ ! ولو وضعنا هذا الشكل مكان آخر ؟
٣. التعرف على العناصر المفقودة في تصور والأشكال والرسوم والحروف ... إلخ .

المستوى الثاني :

١. يستطيع التلميذ إنتاج مركبات جديدة : أكثر تعقيدا وإجراء التجارب عليها ، مثل تصميم النماذج .
٢. يستطيع التلميذ إدراك وإنتاج عدد كبير من الإحتمالات وذلك بربطه بين الرموز والأشياء والأعداد والناس ، لأماكن .
٣. زيادة طلاقة التلميذ في إنتاج الأشكال والأصوات والحركات .
٤. يستطيع التلميذ التوليف بين عناصر متعددة مثل وضع العناوين للقصص والأغاني والأشعار والتماثيل والرسوم .
٥. يحسن التلميذ من قدرته على توجيه الأسئلة التي تدور حول العناصر المفقودة مثل الأسئلة التي تبدأ بـ " ما الذي أدى إلى ؟ كيف أصبح ؟

المستوى الثالث :

١. زيادة قدرة التلميذ على توجيه الأسئلة عن العناصر المفقودة زيادة كبيرة.
٢. ترتيب الأحداث في سياق معين .

٣. تنمية قدرة التلميذ على المشاركة الوجدانية .
٤. يستطيع التلميذ تكوين تصور عن مراحل سلوك المشكلات .
٥. يفهم التلميذ نواحي ضعفه ويتقبلها بصورة إيجابية لا بصورة نقدية .

المستوى الرابع :

١. المزيد من القدرة على انتاج المركبات الجديدة .
٢. المزيد من القدرة على ادراك المركبات الجديدة المعقدة .
٣. تنمية وزيادة الحساسية للمسبة للأشياء .
٤. يستطيع التلميذ انتاج أفكار معقدة عن الإستخدامات والوظائف للممكنة للأشياء والحيوانات والآلات ... إلخ .
٥. يستطيع التلميذ الوقوف على بدائل جديدة للنتائج المترتبة على المركبات الجديدة من الأشياء والأحداث والوقائع والأماكن والأشكال .
٦. زيادة قدرة التلميذ على المشاركة الوجدانية .
١. زيادة رغبة التلميذ التوصل إلى تنبؤات بسيطة من المعلومات المحدودة المقدمة له .
٢. يستطيع التلميذ التوصل إلى تنبؤات بسيطة من المعلومات المحدودة المقدمة له .
٣. زيادة مهارة التلميذ فى استخدام خياله لرؤية وسماع الأشياء من المسافات المختلفة .
١٠. زيادة قدرة التلميذ على توجيه الأسئلة عن الأحداث والصور والرسوم والوقائع .
١١. وضع النهايات المختلفة للأحداث والقصص .

المستوى الخامس :

١. يستطيع التلميذ استخدام الجنس واللعب به مثل :
- أ - الجنس الشخصى : كالنوح ببعض عناصر المشكلة .

ب - الجنس المباشر : وصف أوجه الإتفاق والإختلاف بين الأشياء

كما هي في الطبيعة كالمقارنة بين إذن الإنسان وسماعة التليفون .

ج - الجنس الرمزي : استخدام الصور والرموز للتعبير عن المشكلة .

د - الجنس التخيلي : استخدام الخيال لوضع الحلول ثم الإقتراب بسببها من الواقع .

٢. المزيد من قدرة التلميذ على التوصل إلى نتائج جديدة مثل إعادة ترتيب

الوقائع وتصور ماذا يحدث لو ؟

٣. وضع المزيد من البدائل التي تغير السلوك .

٤. وضع المزيد من الحلول للمشكلات .

٥. زيادة قدرة التلميذ على المشاركة الوجدانية .

٦. زيادة قدرة التلميذ على تطوير الحلول وإضافة التفاصيل إلى العناصر .

٧. زيادة قدرة التلميذ على تصور الأحداث والوقائع والأشياء .

٨. يبدأ التلميذ في وضع بعض الإستخدامات الجديدة غير المألوفة للأشياء .

٩. زيادة قدرة التلميذ على التركيب بين العناصر المتعددة .

١٠. زيادة قدرة التلميذ على التنبؤ .

١١. زيادة قدرة التلميذ على تصور المشاعر .

المستوى السادس :

١. زيادة قدرة التلميذ على استنتاج الأسباب والنتائج من عدد كبير .

٢. يستطيع التلميذ تجاوز المعاني والأوصاف السطحية للقصص والأحداث .

٣. يكتسب التلميذ مهارات واقعية في تطوير الأفكار ووضع التفاصيل

وبناء التصورات والبحث عما يملأ ما لديه من ثغرات معرفية .

٤. زيادة مهارة التلميذ وزيادة مهارته في وضع الأسئلة .

٥. يستطيع التلميذ بمساعدة مدرسة أن يستخدم الأسلوب الإبتكاري لحل

المشكلات .

٦. زيادة قدرة التلميذ على التمييز بين التخمينات والفروض بالإعتماد على المعلومات المعطاه .
٧. زيادة قدرة التلميذ على تركيب وتوليف العناصر المختلفة .
٨. زيادة قدرة التلميذ على تصور الأشياء والأحداث والأشخاص .
٩. يضع التلميذ أفكارا متعددة لتوضيح درجة ملائمة القصة و الحل للتطبيق.
١٠. إدماج المعلومات الجديدة مع القديمة في بنية الفرد المعرفية وذلك بالربط بين الجديد والقديم .
١١. زيادة فهم التلميذ وتقديره لحبه للإستطلاع .

ملحق (٢)

نماذج من الأنشطة التي تتضمنها بعض الاستراتيجيات

١- مواجهة التلميذ بمواقف ليس لها نهاية محددة :

- أ - اللعب بالأمور الغامضة والإحتمالية .
- ب - مساعدة التلميذ على اكتشاف الخفى للغامض .
- ج - زيادة الوعي بالثغرات الموجودة بين المعلومات .
- د - اكتساب التفكير الابتكاري صفة شرعية مقبولة وغير مخفية .
- هـ - وضع حلول خيالية للمشكلات المختلفة .
- و - وضع فروض متعددة لحل المشكلات .
- ز - مساعدة التلميذ في أن ينتقل من معلومة إلى أخرى .
- ح - تشجيع التلميذ على تحويل المعلومات أو تغيير بعض عناصرها .

٢- الربط بين عناصر متباعدة :

- أ - البحث عن حلول بسيطة ولكن تتضمن متغيرات كثيرة .
- ب - استخدام الجنس لوضع حلول مختلفة للمشكلات .
- ج - إجراء التجارب عن الأشياء والأفكار وغير ذلك .
- د - تشجيع التلاميذ على استخدام المعلومات المتوفرة لديهم من مجال معين لحل مشكلات في مجال آخر .
- هـ - إعادة تنظيم المعلومات والأفكار .
- و - التوليف بين الأشياء غير المنظمة والأفكار المتباعدة بحيث يكون للنظام الجديد معنى .

٣- انتاج عناصر واستخدامها :

- أ - فحص المشكلات والمعلومات من وجهات نظر مختلفة ثم الربط بينها .
- ب - البحث عن الحقائق المرتبطة بالأمور الغامضة ثم اكتشاف سر الغموض .
- ج - وضع سلسلة من التنبؤات بناء على ما يتوفر من معلومات .
- د - تعلم المهارات اللازمة لأداء عمل معقد ثم الربط بينها واستخدامها في أداء العمل وأعمال متشابهة .
- هـ - انتاج جناسات متعددة والربط بين الإستبصارات الناتجة من استخدامهما .

٤- استخدام العصف الفكري :

يجب مراعاة القواعد الأساسية السابق ذكرها .

٥- البحث عن الثغرات :

- أ - تحديد المعلومات والمهارات اللازمة لأداء العمل .
- ب - التحليل النقدي لهذه المعلومات والمهارات .
- ج - دراسة المعلومات والمهارات من زوايا مختلفة .
- د - تشخيص أسباب الغموض في المشكلات .
- هـ - تحديد أسباب الفشل في الحلول .

٦- استخدام الأمور التي لا يحتمل وقوعها :

- أ - ماذا يحدث لو ؟
- ب - لنفرض أن ؟
- ج - تصور أن ؟
- د - تخيل أن ؟

٧- استخدام أكثر من أسلوب للتغير :
(راجع ما كتب سابقاً) .

٨- وضع أسئلة تثير التفكير :

من أنواعها :

أ - الأسئلة التي تواجه التلميذ بالأمور الغامضة أو قليلة الاحتمال .

ب - الأسئلة التي تجعل المألوف غريباً والغريب مألوفاً .

ج - الأسئلة التي تجعل التلميذ ينظر إلى الأمور والموضوعات من زوايا مختلفة (فيزيائية - سيكولوجية - اجتماعية - تاريخية - جغرافية)

د - الأسئلة التي تدعو إلى وضع بعض التنبؤات بناء على بعض المعلومات .

هـ - الأسئلة التي تضم عناصر غير متألّفة بعضها مع بعض .

و - الأسئلة التي تدعو إلى اكتشاف الغامض والوقوف على الأسرار .

ز - الأسئلة التي تستثير الخيال وتدعو إلى تفسير ذلك الخيال على نحو يساعد في فهم المشكلات الواقعية .

ملحق (r)

منظومة الأهداف الابتكارية AUTA

١- الوعي Awareness

- ١-١ بالإبتكارية .
- ٢-١ بأهمية الإبتكارية لمجتمع .
- ٣-١ بأهمية الإبتكارية لنجاح الشخص وزيادة كفاءته .
- ٤-١ بنماذج من المبتكرين من المشاهير والتلاميذ .
- ٥-١ بإمكانية نمو الإبتكارية .
- ٦-١ بمعوقات نمو الإبتكارية .

٢- الفهم : Understanding

- ١-٢ خصائص المبتكرين .
- ١١-٢ السمات الوجدانية والمعرفية للشخصية المبتكرة .
- ٢١-٢ السمات " السلبية " فى الشخصية المبتكرة .
- ٣١-٢ الخصائص البيولوجرافية للمبتكرين .
- ٤١-٢ الحاجات الإبتكارية .
- ٥١-٢ المشكلات النفسية للمبتكرين .
- ٦١-٢ المعلم المبتكر .

٢-٢٠ العملية الإبتكارية

- ١٢-٢ مراحل العملية الإبتكارية عند والاس .
- ٢٢-٢ مراحل العملية الإبتكارية عند بارنز ، نولر ، بيوندى .
- ٣٢-٢ كيفية تغيير التصورات والمدرجات .

- ٢-٣ النظريات المفسرة للإبتكارية
٢-١٣ السلوكية .
٢-٢٣ التحليل النفسى .
٢-٣٣ الإنسانية .
٢-٤٣ بناء جيلفورد للعقل .
٢-٥٣ نظريات وآراء دى بونو ، جوردون ، تورانس .
- ٢-٤ اختبارات قياس الإبتكارية
٢-١٤ اختبارات تورانس للتفكير الإبتكارى .
٢-٢٤ اختبار بارون - والاش .
٢-٣٤ اختبارات جيلفورد .
٢-٤٤ قائمة السمات .
٢-٥٤ القوائم البيولوجرافية .
٢-٦٤ اختبارات قياس الإستعداد للعملية الإبتكارية .

٣- الطرق والساليب : Techniques

- ٢-١ تقوية القدرات الإبتكارية
٢-١١ الطلاقة - المرونة - الأصالة - التفصيلات .
٢-٢١ التفكير الإستعارى المجازى Metaphorical
٢-٣١ الخيال - التصور البصرى - الوعى الحسى .
٢-٤١ الشعور بالمشكلات - التنبؤ بالنتائج - ربط الأفكار بعضها ببعض .

الباب الثالث

تقويم التعليم الأساسى فى مصر

الفصل الخامس

التعليم الأساسى : فلسفته وأساسه التربوية ومعالجه

أولا: التعليم الأساسى : مفهومه وسمانه

ثانيا: أهداف التعليم الأساسى والأسس التربوية التى يقوم عليها

ثالثا: معالم تحديث التعليم الأساسى فى مصر

الباب الثالث

تقويم التعليم الأساسى فى مصر

الفصل الخامس

التعليم الأساسى : فلسفته وأساسه التربوية ومعاله

أولاً : مفهوم التعليم الأساسى وسماته*

ترجع الحاجة إلى استحداث صيغ أو أنماط جديدة فى التعليم إلى أن التعليم هو الوسيلة الإنسانية التى يستطيع المجتمع عن طريقها أن يوجه التغير الإجتماعى إلى الإتجاه الذى يحقق أهداف المجتمع وأماله ، كما أن المجتمع يستطيع عن طريق التعليم أن يكوّن المواطن المطلوب تشكيله الذى عن طريقه يتحدد مستقبل الجماعة ومصيرها .

وقد ركزت المدرسة التقليدية فى مصر منذ أكثر من نصف قرر على اعداد التلاميذ والإقتصار على حفظ المعلومات فقط ، واهمال إلى احوالهم الأخرى ، ثم رأت التربية الحديثة ضرورة تطور التعليم ليس ليرد حاجة المجتمع إلى تحقيق المزيد من الديمقراطية والتنمية الشاملة الإجتماعية والإقتصادية وزيادة قدرات الأفراد وإنتاجهم وتفكيرهم والتمسك بقيمهم ، وكل ما تتطلبه الحياة فى عصر التعليم والتكنولوجيا الذى يتصف بالتطور الحضارى المستمر والتغير الإجتماعى السريع الذى يمرض نفسه على التعليم وأساليبه وأهدافه .

* عقيل عمود رفاعى / فاطمة هام على : مفهوم التعليم الأساسى وأهدافه . من مطبوعات المركز البند ،

ومن هنا كان لابد من تطوير التعليم الإلزامى ومد فتراته وتوجيهه إلى تحقيق الأهداف التربوية الحقيقية وجعله تعليماً وظيفياً يرتبط بالحياة الدراسية وبيئتهم ويعمل على اكتساب الأفراد والخصائص والمهارات والاتجاهات وأساليب التفكير والقيم ، وغير ذلك من الخصائص اللازمة للحياة في مجتمع سريع التطوير والنمو ، وهو التعلم الذي أطلق عليه اسم التعليم الأساسي بحيث راعي حاجات المجتمع والبيئة ، وتلائم مع قدرات المتعلمين وحاجاتهم الشخصية والاجتماعية مع عدم إهمال المهارات الأساسية لتعليم في القراءة والكتابة والحساب وربط التدريبات في هذه المهارات بما يؤنيه التلاميذ من أنشطة وأبحاث أخرى .

وعلى الرغم من ظهور بعض المحاولات لطبع التعليم المصري بالطابع العلمي والمزج بين النظري والعمل في بعض المدارس مثل المدرسة الراقية والأولى اريفية ، وتجربة مدرسة المقابل الريفية ومدارس الوحدات المجمعة ثم تجرأه المدرسة الإعدادية العملية والإعدادية الحديثة ذات المجالات العملية ، مع أن هذه المدارس حظيت بالإهتمام من جانب المربين إلا أنها تلاشت مرور الوقت وتدهورت حالتها ، وبذلك ظلت هذه المحاولات هامشية ولم تدمج في نظام التعليم ، كما أن بعضها لم يتوافر لها الإعداد والإمكانات اللازمة لضمان استمرارها ونجاحها .

وفي ضوء هذا لا بد من بروز في مصر كأحدى الدول النامية الحاجة الشديدة إلى تعلم أساس ، دراسي جيداً يحقق أهداف التنمية بأبعادها المختلفة عن طريق تزويد التلاميذ بالقدر الكافي من المعارف والمعلومات والاتجاهات والمهارات اللازمة للمواطنة المنتجة ، ويتحقق ذلك بأساليب ومواقف تقوم على ألوان النشاط المتمثل في امتصاص حياة الناشئين وواقع بيئاتهم ، ويوثق الصلة بين ما يدرسه التلميذ بالمدرسة وما يعيشه في البيئة الخارجية ، الإهتمام بالناحية العملية التطبيقية والمشاركة في العمل المنتج .

مفهوم التعليم الأساسى :

يعتبر التعليم الأساسى صيغة تعليمية تهىء مواقف عملية للتلميذ ويكتسب منها المعلومات والإتجاهات والمهارات ، بحيث توفر الحد الأدنى من التعليم العام الذى توفره الحكومات لأفرادها فى اطار امكاناتها المتاحة وفى ظل ظروفها القائمة .

ولقد استحوذ مفهوم التعليم الأساسى على اهتمام بارز فى مختلف دول العالم ، وقد تم تدلوله وتحديد مفهوم على نطاق واسع فى كثير من المؤتمرات الدولية ، وبذلك أصبح التعليم الأساسى يمثل فكراً تربوياً ينبغى الأخذ به فى مجال اعداد الفرد وللمواطنة الواعية المنتجة خلال المراحل الأولى للتعليم وبخاصة وأن مجتمعنا المصرى بسماته الحضارية فى تطويع مستمر فى مختلف الميادين ومن بينها ميدان التعليم .

سمات التعليم الأساسى :

- تعليم موحد لجميع أبناء الأمة ذكورا أو أناثا فى الريف والحضر على السواء .
- تعليم مفتوح القنوات إلى مراحل التعليم التالية .
- تعليم مجمع من النواحي النظرية والعملية .
- تعليم يؤكد على تحقيق الذات وانتماء المتعلم لوطنه .
- تعليم يرتبط بحياة الناشئة وواقع بيئاتهم .
- تعليم يرتبط بين المدرسة ومؤسسات المجتمع المختلفة .

/ ثانياً: اهداف التعليم الأساسى والنسب التربوية التى يقوم عليها

يقوم التعليم الأساسى على :

١. اتفاق بدء التعليم الأساسى العلى (المهنى) مع السن المناسبة : فالتعليم الأساسى يبدأ بعد أن يكون الطفل قد اكتسب قديراً من مهارات القراءة

والكتابة ، والحساب ، والمعلومات العامة ، ويكون ذلك فى الحلقة الثانية أى المرحلة الإعدادية . فلا حاجة لطفل فى سن السادسة والسابعة أو الثامنة أن يدخل ورشة أو يستعمل أدوات النجارة أو الحدادة ، بهذه التدريبات أفضل أن تكون فى المدرسة الإعدادية بعد أن تكون بنية الطفل قد اشتدت عودها ، ويكفى للطفل فى السنوات الخمس الأولى أن يتعرض لهذه الخبرات من خلال الكتاب أو القصة أو للزيارة أو الإطلاع على مظاهر العمل فى البيئة ، أما فى السنوات الثلاث الأخيرة من التعليم الأساسى فتتقدم هذه الخبرات داخل الورشة بالمدرسة أو خارجها فى مؤسسات العمل والإنتاج .

٢. الإعتماد على التعليم الذاتى بالموقف التعليمى فى مدرسة التعليم الأساسى لا ينص على التلقين ، و شحن التلاميذ بالمعلومات والمعرفة دون أن يكون لهم دور فى كشفها والبحث والتقيب عنها وتطبيقها فى مجالات الحياة .

تعرف المتعلم على مصادر البيئة الطبيعية والاجتماعية ، وجميع البيانات والمعلومات عن طريق المشاهدة والملاحظة والتفاعل وتسجيل الملاحظات ، وتفسير الظواهر التى تقابله بعد أن تتاح له فرصة السؤال والمناقشة . كل ذلك يتيح له خبرة تجعله يعدل من سلوكه ، وبذلك تصبح المعلومات وظيفية ووسيلة طبيعية تعينه على فهم حوائث الحياة ، وبناء الاتجاهات وتأجيل المهارات .

٣. التقويم المستمر عنصراً جوهرياً فى العملية التعليمية يلزمها باستمرار مستهدفاً التشخيص والعلاج والتوجيه والتطوير بالنسبة للتلميذ ، وعاد للتعليم على حد سواء .

التقويم المستمر المرحلى والختامى فى نهاية المرحلة بما يحقق أهداف الخطة الموضوعية .

٤. توفير خدمات التوجيه والإرشاد لخدمة التلاميذ ولولياء الأمور مع اعداد الكوادر اللازمة لذلك والكشف عن الميول والقدرات الخاصة لدى

- التلاميذ وتتميتها لكي يستطيع التلميذ اختيار الطريق المناسب في مستقبل حياته عن وعى وبصيرة .
٥. افتتاح المدرسة على البيئة: هدف التربية في التعليم الأساسي خدمة الفرد والمجتمع وانفتاح المدرسة على البيئة وخدمتها والإتصال بها ، والإفادة من امكاناتها من ورش ، ومزارع وامكانيات مادية ، ووطنية ...
بالمجتمع الذي يعيشون فيه اليوم صغار وسيحيون فيه غداً عاملين ...
٦. تكامل المعرفة وربط النظرية بالتطبيق إذ أهدافنا مثلاً إلى تنمية تلميذ التعاون لدى التلاميذ فلا يكفي أن يكون ذلك عن طريق تعليمهم مبدأ التعاون وفوائده ، واهميته ، وإنما ينهج التعليم الأساسي أن يمارس التلاميذ التعاون ممارسة عملية في الفصل وفي فناء المدرسة ، وفي النشاط المدرسي ، وفي الرحلات ، وفي الإدارة المدرسية ، وفي كل ما يتصل بهم من أنشطة وأمور تمسهم وتؤثر في حياتهم . والمعارف كذا مترابطة ومتداخلة ويبني بعضها على بعض .
- مثال : ليست دراسة اللغة العربية مقصورة على البرنامج التي تدرس في الحصص المخصصة بل يراعى دعم تلك اللغة وتقويمها في سائر المواد الأخرى خاصة أنها اللغة القومية ولغة التدريس .
٧. التنوع في المواد الإنتاجية حسب ظروف البيئة ، ويأتي التنوع في دراسة اللغة الأجنبية ، وفي الأنشطة الحرة ، وفي المجالات العملية التي تتنوع بتنوع البيئات من حضرية أو ريفية أو صحراوية ، أو ساحلية ، أفسحت المجال أمام التلاميذ لإختيار مجالات النشاط العلمي النوعي كنتيجة مترتبة على أسلوب سليم في كشف الميول والإستعدادات .

أهداف التعليم الأساسي :

- توفير الحد الأدنى الضروري من المعلومات والمعارف والمفاهيم والمهارات والإتجاهات اللازمة للمواطنة .
- تزويد التلميذ بالمهارات الأساسية القابلة للإستخدام .

- احترام العمل للبدوى وممارسته .
- تنمية شخصية التلميذ الخلاقة وفكرة الناقد البناء ، بحيث يتصف بالإيجابية والواقعية والتعاونية .
- الإرتقاء بصحة للتلميذ وتوفير الرعاية الصحية له .
- تكوين الاتجاهات الروحية والخلقية والسلوكيات المرغوبة لدى التلميذ .

ثالثاً: معالم تحديث التعليم الأساسى فى مصر

سعيًا نحو مستقبل مشرق لمصر من خلال اطلاله على الماضى ووقفه مع الحاضر وشرافه على المستقبل ، وإقامة للمجتمع المنتج ، وتحقيق التنمية الشاملة ، واعداد جيل العلماء وانطلاقاً من ضرورة شمولية تطوير التعليم وقوميته والنظرة المتكاملة إلى جميع عناصره ومراحله مع العمل تحقيق فلسفة للتعليم المستمر ، فقد عقدت مؤتمري لتطوير التعليم الأساسى فى مصر (الحلقة الابتدائية ١٩٩٣، والحلقة الإعدادية ١٩٩٤) وقد انتهت المؤتمرات إلى أهمية كل من :

- تطوير التعليم الأساسى جنب الأهداف فى الحلقتين الابتدائية والإعدادية .
- تخطيط المناهج الدراسية وتطويرها .
- تطور التنظيم المدرسى .
- تطور التجهيزات المدرسية والعمل على توفيرها .
- تنويع تمويل التعليم .
- تطوير اعداد المعلم وتدريبه ورعايته .
- تطوير المواد الدراسية والأنشطة التربوية .
- الإهتمام بتوفير التعليم لنوى الإحتياجات الخاصة من هذه المرحلة .
- الإهتمام بتقويم التلميذ وتطور أساليب ووسائل التقويم .

الفصل السادس

تحديث وتطوير العملية التعليمية في مصر

أولاً: مؤتمر تطوير مناهج التعليم الإبتدائي

- الأهداف .
- التوصيات

ثانياً: مؤتمر تطوير مناهج التعليم الإعدادي

- الأهداف .
- التوصيات

ثالثاً: مؤشرات إيجابية لتحديث وتطوير التعليم في مصر

- بداية الإهتمام بمراقبة جودة التعلم .
- إعادة السنة الدراسية .
- إضافة لغة أجنبية للصف الرابع الإبتدائي .
- الإهتمام بطوم المستقبل وتكنولوجيا عصر المعلومات .

الفصل السادس

تحديث وتطوير العملية التعليمية فى مصر

أولاً: مؤتمر تطوير مناهج التعليم الابتدائى

القاهرة من ١٨-٢٠ فبراير ١٩٩٣

توصيات المؤتمر

إدراكا للأزمة التى يعانى منها التعليم المصرى ، واستجابة لدعوة السيد الرئيس محمد حسنى مبارك رئيس الجمهورية بضرورة بذل الجهود لإصلاح التعليم المصرى إصلاحاً شاملاً فى إطار المشروع القومى لمصر حتى عام ٢٠٠٠ ، وإنطلاقاً من قرارات المؤتمر الدولى للتعليم للجميع والذى يدعو جميع الشعوب والحكومات إلى توفير التعليم للجميع صغاراً وكباراً، وبخاصة فى حده الأدنى اللازم لتكوين الإنسان القادر على أن يعيش العصور ويستخدم الثقافة المكتوبة ويساير تطورات العلم ، ويستفيد من منجزات التكنولوجيا ، وتجاوباً مع دعوة السيدة قرينة السيد رئيس الجمهورية رئيس الجمعية المصرية للتنمية والطفولة بضرورة تطوير مناهج التعليم الابتدائى وإجراء مراجعة شاملة وواعية غير تقليدية له باعتبار ذلك خطوة على الطريق الصحيح من أجل إصلاح مسار العملية التعليمية كلها ، وتحقيقاً للسياسة التعليمية الجديدة التى وردت فى وثيقة (مبارك والتعليم نظرة إلى المستقبل) وما تضمنته من خطوط عريضة ومبادئ أساسية لإصلاح التعليم إصلاحاً شاملاً، وبعد دراسة واقع التعليم الابتدائى فى مصر ، وتبلل الآراء حول القضايا والأفكار والإقتراحات التى وردت فى الكلمة الافتتاحية للسيدة قرينة السيد رئيس الجمهورية، وأوراق العمل، ومداولات المائدة المستديرة، وما دار فى جلسات مجموعات العمل الأربعة عشرة ، وما اقترحت ورشة

العمل التحضيرية لأعمال المؤتمر ، يوصى مؤتمر تطوير مناهج التعليم الابتدائي الذي عقدت جلساته بالقاهرة في الفترة من ١٨ إلى ٢٠ فبراير ١٩٩٣ تحت رئاسة السيدة سوزان مبارك قرينة السيد رئيس الجمهورية ورئيس الجمعية المصرية للتنمية والطفولة وبالتعاون مع وزارة التربية والتعليم بما يلي :

أولاً: من حيث الأهداف العامة للتعليم الابتدائي وفلسفة التطوير :

١- النظر إلى الهدف الجوهري للتعليم الابتدائي - باعتباره جزءاً من التعليم الأساسي الإلزامي ، وركيزة للتعليم قبل الجامعي ، وقاعدة المنظومة التعليمية ككل على أنه توفير أساسيات الثقافة والهوية القومية بمكوناتها في المستويات الشخصية والوطنية والعربية والإنسانية ، والتي تمكن التلميذ المواطن من أن ينمي قدراته بما فيها تنمية أساليب التفكير العلمي والتفكير المنطقي لديه ومقومات المواطنة والقيم الدينية والأخلاقية، ومن أن يسهم في تنمية وطنه قيما ، وتماسكا ، وفكرا ، وديمقراطية ، وانتاجا ، واستثمارا للموارد العلمية والتكنولوجية المتاحة .

وتحقيقا لهذا الهدف الجوهري يسعى التعليم الابتدائي إلى تنمية طاقات الطفل وقدراته في إطار من التوازن بين حقه في التعليم وحقه في الإستمتاع بطفولته ، بما يمكنه من :

أ - تحقيق انتماء الطفل لوطنه وتاريخه وحضارته وتأكيد الولاء الوطني وتنمية الإعتزاز به .

ب - ترميخ الإيمان والإعتزاز بدينه وقيمه السماوية والاجتماعية ، واحترام عقائد الآخرين ومقدساتهم وشعائهم .

ج - اكتساب المهارات الأساسية في القراءة والكتابة والرياضيات بصورة تؤدي إلى التواصل البسيط والفعال بمختلف وسائله من خلال اللغة

القومية بين مواطنى المجتمع أخذاً ، وعطاء ، وحواراً ، ورأياً ، وتفاعلاً ، وانتماءً ، وتحكيماً لمنطق العقل .

د - المشاركة فى تحقيق الإستقرار السياسى والسلام الإجتماعى ، وتأكيد الإستقلال الوطنى ، وتعميق الإنتماء القومى ، وتكوين المجتمع الديمقراطى، وتعزيز مسيرة التنمية والإنتاج والإعتماد على الذات .

هـ - تكوين أسلوب التفكير العلمى ، والقدرة على تحليل المعلومات ، واتخاذ قرار صحيح على أساسها عندما يواجه مشكلة مرتبطة بها . منهج التفكير هو الأساس وليس حشو المعلومات ذاتها .

و - التعامل مع تحديات القرن الحادى والعشرين وأولها الإنفتاح على علوم المستقبل وتطبيقاتها اليومية مثل استخدام الحاسب الآلى والتدريب على المهارات العملية المرتبطة بتكنولوجيا العصر .

ز - توفير مقومات الصحة والسلامة الجسدية والنفسية وما يرتبط بها من مكونات ثقافة البدن ورعايته .

ح - اكتساب القدرة على المشاركة الإيجابية فى عمل الجماعة ، والجهد التعاونى والتكافلى ، والقدرة على إدراك العلاقة بين الحق والواجب ، وبين العطاء والمسئوليات فى إطار من تحقيق الحرية وإقرار الديمقراطية، وتعميق احترام الطفل لنفسه وللآخرين والإحساس بالمسئولية.

ط - تقدير تراثه بموضوعية ، واستلهاهم قيمة المشرقة ، والإفادة من دروسه، وفهم واقع مجتمعة وهويته، والإلمام بالجهود المبذولة للتنمية ، وإصحاح بيئته والتطلع إلى مزيد من أفاق تقدمه ، وذلك فى إطار المتغيرات والمعارف العلمية والتكنولوجية للحضارات العالمية .

ى - تكوين مهارات وعادات العمل المثابر والمنتج ، وما تتطلبه من معرفة علمية وتكنولوجية ، ومن ممارسات فى النظام والتنظيم والجهد ، والتعامل مع الموارد ، وذلك من أجل الإسهام فى تطوير إنتاجه العمل .

ك - تشجيع النشاط الحر والتلقى والمنظم وتأكيد المبادرة والشجاعة والرغبة فى الإكتشاف ، والإعتزاز بالنفس والقدرة على التثوق الفنى ، والموسيقى ، والمسرح ، مما يخلق فرص الإبداع والإمتاع ، ويكون الشخصية الذاتية ، ويتيح للطفل الإرادة المستقلة والرأى الحر ، والفهم قبل الحفظ ، والمناقشة قبل الإلتزام .

ل - تنمية مهارات التعلم الذاتى واتجاهاته مما يجعله قادراً على الوصول إلى المعلومة الصحيحة من مصادرها الأصلية ، وذلك فى إطار من استمرارية التعليم مدى الحياة . وكذلك الرغبة فى تعليم الآخرين .

م - تقوية الولاء بينه وبين بيئته ، وتنمية قدراته وخبراته فى مجال حياته اليومية .

ن - توفير الرعاية التربوية لفئات ذات الاحتياجات الخاصة بما يمكنهم من امتلاك أساسيات الثقافة المشتركة ، وكذلك تمكين نوى القدرات والمواهب العقلية والفنية والجسمية من بلوغ أقصى ما يمكن أن تصل إليه طاقاتهم .

ثانياً: من حيث تطوير بنية التعليم الابتدائى :

٢. العمل على أن تصبح مرحلة رياض الأطفال بعلمها جزءاً من التعليم الأساسى الإلزامى ، وإذا ما حالت الإمكانات دون التنفيذ فيمكن حالياً الإقتصار على عام دراسى واحد ، مع التخطيط لتوفيره لجميع الأطفال ذكوراً وإناثاً فى الريف والحضر والبادية .

٣. تقسيم التعليم الابتدائي إلى مستويين ، أولهما يضم الثلاثة الأول ، أما المستوى الثانى فيضم الصفوف الأخيرة منه ، وذلك انسجاما مع الهدف المعرفى لهذا التعليم وهو تملك المهارات الأساسية فى القراءة والكتابة والرياضيات والتربية الدينية بحيث يتم الإطمئنان فى نهاية المستوى الأول إلى اكتساب هذه المهارات الأساسية ، وفى نهاية المستوى الثانى إلى التأكد من الإنطلاق فى استخدامها وتوظيفها فى مناسط الحياة اليومية .

ثالثا: من حيث تخطيط المناهج وتطويرها :

٤. اهتمام التعليم الابتدائي فى جميع صفوفه بالإستجابة لمتطلبات نمو الطفل فى المرحلة العمرية ، والتي تتميز فى أهم خصائصها بالحركة والنشاط والإنطلاق وحب الإستطلاع ، وذلك من خلال تقويم الأنشطة التربوية المشتملة على مهارات التربية البدنية والفنية والموسيقية والمسرحية ، ومن خلال تقديم المهارات العملية والتكنولوجية المناسبة لإستعداداته ، والقيام بالأنشطة الحرة .

٥. تحقيق التوازن بين الهدف المعرفى والهدف التنموى للطفل من خلال توفير ثلاثين فى المائة على الأقل للأنشطة التربوية والمهارات العملية وذلك بالإضافة إلى الأهداف المعرفية بحيث يسعد الطفل بالتعليم ويستمتع بطفولته فى ذات الوقت بالإنطلاق من خلال النشاط، ويفرض ذلك العمل على تقليل حجم المواد الدراسية ، وما تتضمنه من كم للمعلومات إتاحة للأنشطة التربوية والمهارات العملية .

٦. إعطاء الوزن النسبى الأكبر من المعرفة لتعليم القراءة والكتابة والخط العربى ، ومهارات الرياضيات والتربية الدينية والوطنية ولا ينبغى أن يزيد الوقت المتاح لهذه المواد على ٧٠% من جملة وقت الخطة الدراسية بحيث يخصص الباقي وهو ٣٠% على الأقل للأنشطة التربوية والإجتماعية والبدنية والفنية والمسرحية والتدريب على المهارات العملية

والتكنولوجية البسيطة المناسبة ، مع إتاحة الفرصة للمعلم لإختيار الأنشطة المناسبة للبيئة واهتمامات التلميذ .

٧. التركيز فى الجانب المعرفى على تدريب التلميذ على الوصول بنفسه إلى مصادر المعرفة وأهمها المكتبة ليكتسب مهارات التعلم الذاتى ، وينتقل من مجرد الحفظ والإستظهار إلى الفهم والتفكير وتوظيف المعلومة فى الحيلة العملية .

٨. تقليل أعداد الكتب الدراسية ولحجمها ، والتى ينوء بحملها طفل اليوم ، مع تطويرها إعداداً، وطريقة وإخراجاً .

٩. الأخذ بنظام المسابقة بين مؤلفى الكتب المدرسية ، مع توفير المكافآت المجزية ، حفزاً للعناصر الكفو على الإشتراك فيها ، وأن تكون لجان التحكيم فى غالبيتها من علية المتخصصين والخبراء من خارج وزارة التربية والتعليم ضماناً للحيدة والموضوعية . وفى هذا الصدد يفضل تشجيع الفرق المكونة من متخصصين فى الطفولة ، وإعداد المادة التعليمية ، واللغة العربية ، والعلوم ، والدراسات الإجتماعية ، والأنشطة التربوية المختلفة والمهارات العملية على التأليف للصفوف الثلاثة الأول من التعليم الإبتدائى ، حيث يعتبر كتاب القراءة هو الكتاب المقروء الذى يستمد مضمونه من مصادر متنوعة لغوية واجتماعية وعلمية وبيئية وفنية

١٠. البدء فى إخال تعليم اللغة الأجنبية بدءاً من الصف الرابع الإبتدائى ، وذلك بصورة تدريجية بحيث يبدأ التنفيذ فى المدارس ذات اليوم الكامل ، ومع توفير المعلمين المؤهلين لتدريس اللغة الأجنبية .

١١. العمل على تنويع الكتب الدراسية وفق طبيعة البيئات المختلفة ، إذ من المفيد تربوياً وإنسانياً أن يتعلم الطفل فى هذه السن المبكرة معلومات عن بيئته ، ويتعرف على معالمها وخصائصها وأثارها ، وتعكس المادة

المقروءة الكلمات الشائعة فيها بشرط صحتها لغوياً، وتربط الطفل بالقيم الصالحة فيها ، ومنها يتعرف على بقية بيئات وطنه .

١٢. الحرص على ربط المدرسة الابتدائية بالبيئة المحلية والمجتمع المحيط بها منهاجاً ونشاطاً بحيث لا يقتصر دورها على تعليم الأطفال ، وإنما تقوم بدور في تطوير المجتمع وتنميته ، وفي الإسهام الفعال في جهود محو الأمية ، وفي التعاون مع قيادات المجتمع في وضع الحلول للمشكلات الاجتماعية ، وتتحول المدرسة بذلك إلى مصدر إشعاع للبيئة وإصحاح لها، وتصبح محل تعاطف واحترام من المجتمع المحيط بها ، ونفع له ولأبنائه كما يقوم بربط الطالب ببيئته معرفة ونشاطاً .

١٣. العمل على زيادة فعالية دور الأسرة في العملية التعليمية ، وذلك من خلال تشكيل مجلس للوالدين لكل مدرسة ابتدائية ، يكون من بين مهامه التعاون بين المعلمين والوالدين في توجيه أبنائهم نحو التفوق وتخطي صعوبات التعلم ، ودعم الإمكانات والوسائل التعليمية والخبرات الفنية .

١٤. الأخذ بمبدأ التطوير المستمر في مناهج التعليم الابتدائي ، لاحقاً بمستحدثات العلوم والتكنولوجيا وتطورات العلوم التربوية واستراتيجيات التدريس ، مع العمل على إنشاء آليات التطوير ودعمها بالإمكانات البشرية والمادية ، ضماناً لوضع التطوير موضع التنفيذ السليم في الوقت المناسب .

رابعاً: من حيث تطوير التنظيم المدرسي:

١٥. العمل على تطوير التنظيم المدرسي من صفوف دراسية إلى قاعات وأماكن خاصة بالمواد الدراسية والأنشطة التعليمية موزدة بالإمكانات والمصادر والوسائل التعليمية وأدوات تكنولوجيا التعليم يتردد عليها التلاميذ وفقاً لجدول الدراسة ، مما يرفع من جودة العملية التعليمية ،

ويحقق الحركة للأطفال وفقاً لخصائص نموهم ويسمح بالاستفادة المثلى من إمكانات المبنى المدرسى .

خامساً: من حيث تطوير التجهيزات المدرسية :

١٦. تطوير التجهيزات المدرسية وبخاصة الوسائل التعليمية والمعامل ، وتوفير متطلباتها من الآلات والخامات ، ودعوة القطاع الخاص إلى المشاركة فى تزويد المدارس بها، ودعم الإدارة العامة للوسائل التعليمية، بحيث تدمج مدارس التعليم الابتدائى بوسائل نموذجية تؤدى إلى تحسين العملية التعليمية ، وفى هذا الصدد يمكن الاستفادة من فكرة الوسائل التعليمية المتحركة .

١٧. إنشاء قاعدة صناعية تساند عملية تطوير التعليم ، وتشتمل على صناعات الوسائل التعليمية والكمبيوتر التعليمى ، واللعب التعليمية للأطفال ، ودعوة القطاع الخاص إلى تبني هذه الصناعات حيث أن لها رواجاً فى السوق المحلية والعربية .

١٨. دعوة الجامعات وبخاصة معاهد وكليات التربية والفنون التطبيقية والفنون الجميلة إلى إنشاء شعب دراسية لتخريج المتخصصين فى الوسائل التعليمية وتكنولوجيا التعليم وإنتاج نماذج منها ، والعمل على توفير التمويل اللازم لتزويدها بالآلات والتجهيزات اللازمة .

سادساً: من حيث تنويع تمويل التعليم::

١٩. تشجيع القطاع الخاص ورجال المال والأعمال على الإسهام فى تمويل التعليم سواء من خلال إنشاء مدارس نموذجية على نفقتهم أو المساهمة فى توفير التجهيزات اللازمة للمدارس ، أو تقديم أراضى للبناء أو من خلال صندوق قومى للاستثمار فى التعليم يشارك فيه القادرون نظير امتيازات تعليمية لأبنائهم ، أو من خلال تشكيل مجالس أمناء بالمدارس

يكون أعضاؤها من بين القادرين الذين يساهمون في توفير متطلبات العملية التعليمية على نفقتهم الخاصة .

٢٠. تشجيع إنشاء جمعيات تعاونية تستهدف إنشاء مدارس للتعليم الابتدائي وغيره من المراحل المختلفة تسير على نمط المعاهد القومية ، بحيث يتوافر التمويل من خلال صيغة التعاون بين الأفراد في القرية ، أو الحى ، ويتكامل ذلك مع التمويل الحكومى والخاص ، ويمكن فى هذه الحالة إسهام أجهزة الإدارة المحلية فى التمويل سواء فى صورة تخصيص أراضى تملكها الدولة أو فى صورة إعانات .

سابعاً: من حيث تطوير أعداد المعلم وتدريبه ورعايته ، وتطوير العاملين فى التعليم الابتدائى:

٢١. تطوير نظام إعداد معلم التعليم الابتدائى بحيث يتم دعم إعداد معلم متخصص لرياض الأطفال ، وإعداد معلم متخصص للصفوف الثلاثة الأولى من التعليم الابتدائى وقادر على تدريس مهارات القراءة والكتابة والرياضيات والتربية الدينية والأنشطة التربوية والمهارات العملية بأبعادها المختلفة ، ويخصص كذلك معلم مادة من مواد الدراسة يصلح للتدريس بالصفين الرابع والخامس وبالمرحلة الإعدادية فى نفس الوقت .

٢٢. يراعى فى اختيار كل من معلم الفصل ومعلم المادة فى التعليم الابتدائى الدقة ، بحيث يتوافر فيمن يتم اختياره لهذه المهنة حب الأطفال ، والقدرة على التعامل معهم ، والرغبة فى التدريس ، والسلوك القويم ، وتحقيقاً لذلك لابد من تحسين الأوضاع المالية لمعلم التعليم الابتدائى ، وتمييزه عن بقية معلمي المراحل المختلفة ببنء ريادة وبدل طبيعة عمل ، ويفضل تعميم هذين البديلين على جميع العاملين فى التعليم الابتدائى .

٢٣. التفكير فى تطوير نظام إعداد المعلم بحيث لا يتم تعيينه بصورة دائمة إلا بعد مروره بفترة (امتياز) كما هو الحال فى إعداد الأطباء ، وكما هو

الحال فى كثير من الدول المتقدمة فى إعداد المعلمين ، وذلك حرصا على تدريبه لمدة عام على الأقل على مهارات التدريس تحت إشراف أساتذة من ناحية ، ورؤسائه من ذوى الخبرة العملية فى المدرسة الابتدائية من ناحية أخرى ، وفى حال صلاحيته يعين بصفة دائمة فى مهنة التعليم .

٢٤. إلحاق مدارس تجريبية نموذجية بمعاهد وكليات التربية ، بحيث يمكن فيها قيام أعضاء هيئة التدريس بتطوير استراتيجيات التدريس ، والكتب الدراسية ، والمواد التعليمية ، وتدريب الطلاب المعلمين بها .

٢٥. توفير برامج التعليم المفتوح ، والتعليم عن بعد فى معاهد وكليات التربية بالتعاون مع وزارة التربية وجهاز التليفزيون لتدريب معلمى التعليم الإبتدائى القائمين بالعمل لرفع مستوى أداؤهم ، وإكسابهم الجديد فى العلوم التربوية ، واستراتيجيات التدريس ، وأساليب التقويم وفى المواد الدراسية وجوانب التطوير التى تجرى فى التعليم الإبتدائى .

٢٦. تشجيع نظام البعثات الخارجية والداخلية للمعلمين المتميزين ، ويقدر المؤتمر فى هذا الصدد قرار السيد وزير التعليم بإيفاد بعثات خارجية من المعلمين للإطلاع على النظم المتبعة فى التعليم الإبتدائى فى الدول المتقدمة ، وما تشتمل عليه من استراتيجيات تدريس جديدة ، وتكنولوجيا تعليمية ، وأساليب تقويم .

٢٧. الدعوة إلى عقد مؤتمر لتطوير برامج إعداد المعلم بمعاهد وكليات التربية على مختلف أنواعها يشترك فيه أعضاء هيئة التدريس بها ، وأساتذة من الجامعات المتخصصين فى المواد الدراسية المختلفة ، وذلك بالإضافة إلى المسؤولين فى كل من وزارتى التربية ، والتعليم العالى ، والمجلس الأعلى للجامعات .

٢٨. العمل على وضع نظام لإعداد الأخصائيين النفسيين والإجتماعيين ، وأخصائى التوجيه التربوى والمهنى وأخصائيين فى التخاطب ، وذلك

للعمل بجميع المدارس الابتدائية لمواجهة صعوبات التعلم ، ولتوفير الفرص لإكتشاف المواهب ، ولرعاية الفئات الخاصة ، وللعون فى التوجيه المهنى ، ولإيجاد صور التعاون الفعال بين المدرسة والأسرة والمجتمع المحلى ، وكذلك العمل على حسن اختيار المعلمين على مختلف نوعياتهم بالمدرسة ، وتدريبهم للتعامل مع التلاميذ فى رياض الأطفال والتعليم الإبتدائى ، حيث يشكلون جزءا متكاملًا من بنية المدرسة ، يتفاعلون مع الأطفال .

ثامنا: من حيث تطوير المواد الدراسية والأنشطة التربوية :

٢٩. التركيز فى التربية الدينية على ترسيخ القيم الدينية والأخلاقية والإجتماعية والفهم الصحيح للدين واحترام عقائد الآخرين .

٣٠. اعطاء وزن نسبى كبير فى الخطة الدراسية لتعليم مهارات القراءة والكتابة فى اللغة العربية وتخصيص حصص لتعليم الأطفال إجادة الخط العربى .

٣١. الحرص على أن يتضمن محتوى كتب القراءة والكتابة فى التعليم الإبتدائى ، والكلمات والأجمل والموضوعات ذات الدلالات العلمية والإجتماعية والوطنية والسياسية بحيث يمكن من خلالها تقديم الخبرات الإجتماعية والعلمية والبيئية والفنية .

٣٢. مراعاة اشتغال المسائل الحسابية اللفظية على قيم إجتماعية وأخلاقية، بحيث تتكامل الرياضيات مع اللغة والتربية الدينية والأخلاقية والإجتماعية والعلمية .

٣٣. التركيز فى الدراسات الإجتماعية على تعميق الإلتواء الوطنى والولاء لمصر والإعتزاز بترائها وثقافتها وتاريخها الحضارى ، والتعرف على

المعالم السياحية والأثرية فى بيئة الطفل والبيئات الأخرى ، وإتاحة الفرص للأطفال للقيام بممارسات ديمقراطية .

٣٤. النظر إلى الأنشطة التربوية والمهارات العملية على أنها الوسيط الأساسى فى الصفوف الثلاثة الأولى لإكتساب المهارات والخبرات العلمية والتكنولوجيا الإجتماعية والبيئية والثقافية والفنية واللغوية والموسيقية والجمالية متكاملة فى ذلك مع تعليم القراءة والكتابة والرياضيات والتربية الدينية .

٣٥. تخصيص فترة زمنية مستقلة ومحددة للمكتبة المدرسية الشاملة لأوعية المعلومات المتنوعة ومصادر المعرفة المختلفة بحيث يستخدمها الأطفال فى الحصول بأنفسهم على المعلومة الصحيحة من المصادر الصحيحة ، ويتدربون على حب القراءة .

تاسعا: من حيث توفير التعليم الإبتدائى للأطفال ذوى الإحتياجات الخاصة:

٣٦. الحرص على الموهوبين من أطفال التعليم الإبتدائى ، إذ يمكن فى هذه السن المبكرة اكتشاف مواهبهم ووضع نظم لرعايتهم وتنميتها . وأى جهد يبذل فى هذا الصدد هو فى صميم التنمية البشرية المصرية فى أعلى صورها .

٣٧. توفير أسباب العدالة الإجتماعية بين أطفال مصر من خلال تكافؤ الفرص التعليمية بين الموهوبين والأسوياء والأطفال المعاقين والمتأخرين دراسيا، إذ يلاحظ أن أطفال هذه الفئة لا يجدون الرعاية الكافية ، وإن وجدت لبعضهم فهى فى مدارس مستقلة تخلق جوا صناعيا بعيدا عن الجو الطبيعى للمجتمع ، وفى هذا الصدد يجب العمل على توفير معلمى الفئات ذات الإحتياجات الخاصة .

عاشرا: من حيث تطوير تقويم التلميذ فى التعليم الإبتدائى :

٣٨. الإهتمام فى تقويم التلميذ فى التعليم الإبتدائى على مبدأ التعلم للإجتقان ، ويتطلب ذلك التركيز على الوظيفة التشخيصية للتقويم ، وما يصاحبها من تدريس علاجى - يحدد نظامه - وذلك لمواجهة صعوبات التعلم فى كل مادة من مواد الدراسة ، أو فى كل نشاط من الأنشطة المختلفة .

٣٩. مراعاة الشمول فى تقويم التلاميذ فى التعليم الإبتدائى لا يقتصر على الإختبارات التحريرية ، وإنما يشتمل بالإضافة إلى ذلك على الإختبارات الشفهية والعملية والأدائية وفقا لطبيعة الخبرة المقدمة .

٤٠. العمل على تغيير النظرة إلى الأنشطة التربوية من حيث التقويم ، إذ يلاحظ إهمالها فى نتائج الإمتحانات بالرغم من خطورتها وأهميتها فى تكوين الشخصية المتكاملة للطفل .

٤١. عقد اختبار مستوى فى نهاية كل من الصفين الثالث والخامس، وذلك انساقا مع التوصية الثالثة أعلاه، وضمانا للتأكد من اكتساب المهارات الأساسية فى القراءة والكتابة والرياضيات فى الصف الثالث، وللتأكد من الإنطلاق فيها فى نهاية الصف الخامس ، ومنعا للإرتداد إلى الأمية ، وتيسيرا لهم على فهم المواد الدراسية والتقدم فى تعلمها دونما عوائق لغوية ، وتشجعا لهم على حب القراءة والإطلاع . ويشترط أن تكون هذه الإختبارات على مستوى المديريات التعليمية .

حادى عشر: من حيث التعاون الدولى::

٤٢. الإستفادة من الخبرات الدولية والعالمية فى تطوير التعليم الإبتدائى ، مبنى ، ومنهجاً، وإعدادا للمعلم وتدريباً له ، وتوفيراً للفرص التعليمية المتقدمة كمياً وكيفياً ، وإعطاء الأولوية فى ذلك لمجالات تربية الطفل ، وتعليم الفئات ذات الإحتياجات الخاصة ، وإعداد المعلمين وتدريبهم ، وتطويراً لإدارة المدرسة .

٤٣. وأخيرا يوجه جميع المشاركين فى المؤتمر الشكر للسيدة سوزان قرينة السيد رئيس الجمهورية ورئيس الجمعية المصرية للتنمية والطفولة على رئاستها للمؤتمر ، ودعمها للإصلاح الشامل للتعليم ، ويتطلعون إلى ريادتها لمؤتمرات ومعاونات مستمرة فى طريق تطوير التعليم فى إطار سياسة السيد الرئيس محمد حسنى مبارك بالعمل على نهضة مصر ، وأن تحتل دورها الريادى والحضارى بين دول العالم .

ثانياً: المؤتمر القومى لتطوير التعليم الإعدادى بالقاهرة برئاسة السيدة سوزان مبارك قرينة السيد رئيس الجمهورية يومى ١٤ و ١٥ نوفمبر ١٩٩٤

يهدف المؤتمر القومى لتطوير التعليم الإعدادى إلى :

١. تطوير فلسفة التعليم الإعدادى باعتباره جزءاً من التعليم الأساسى الإلزامى ، ومكملاً للتعليم الابتدائى ، ومراعياً للإستعدادات والميول المختلفة للتلاميذ فى مرحلة المراهقة ، ومهيئاً لهم اختيار طريق المستقبل المناسب من بين طرق شتى وأنواع متنوعة من التعليم .
٢. تطوير أهداف التعليم الإعدادى بحيث يقوم بدوره فى تثبيت المهارات الأساسية وقيم الولاء والمواطنة والتدين ، وغير ذلك من قيم الثقافة المصرية الأصيلة ، كما يقوم بدوره فى تمكين التلاميذ من الإنفتاح على مجالات المعرفة وأساسياتها ، واكتساب مهارات عملية تساعد على الدخول إلى مجالات العمل المختلفة ، واكتسابه مهارات تعين على مواجهة تحديات القرن الحادى والعشرين .
٣. دراسة بنية التعليم الإعدادى وإلى أى مدى يمكن تعديلها ، والمدة الزمنية المثلى للدراسة بها ، وتطوير خطة الدراسة فيها .
٤. تطوير مناهج التعليم الإعدادى بما يتفق مع الفلسفة والأهداف من جانب ، ويأخذ من جانب آخر بأحداث الإتجاهات التربوية العالمية .
٥. تطوير طرق التدريس بالتعليم الإعدادى ، بحيث تلبي الإختلافات فى الإستعدادات والميول بين التلاميذ من ناحية ، واحتياجات المجتمع والبيئات المختلفة من القوى البشرية من ناحية أخرى ، كما تستجيب

لمتطلبات المجتمع الديمقراطي ، وتتيح للطلاب إيجابية فى العملية التعليمية .

٦. تخفيف العبء الدراسى على تلاميذ التعليم الإعدادى بحيث يستمتعون بالحياة ، ونخفف على الأسرة المصرية ما تعانیه من عناء فى تعليم أبنائها .

٧. توفير الفرص لتشجيع الابتكار والإبداع .

٨. الإهتمام بتعليم اللغات بما فى ذلك اللغة العربية .

٩. الإهتمام بالتربية الدينية مع التركيز على المعاملات والأخلاق والقيم الإنسانية .

١٠. الإهتمام بالتربية القومية تمكينا للولاء لمصر وفخار أبنائنا بها .

١١. الإهتمام بالأنشطة التربوية فى جميع مناهج التعليم الإعدادى .

١٢. الإهتمام بأكساب التلاميذ المهارات العملية التى يحققون بها القدرة على التعامل مع الموارد المختلفة والتكنولوجيات المعاصرة .

١٣. الإهتمام بالتلاميذ ذوى الإحتياجات الخاصة من موهوبين ومعايقين .

اشتمل برنامج المؤتمر على الأنشطة التالية : حفل الافتتاح الذى ثلته الجلسة الأولى ، حيث أقيمت أوراق عمل المؤتمر الخمس ، ثم عقدت المائدة المستديرة ، وفى اليوم الثانى بدأ المؤتمر بجلسة لتبادل الخبرات الدولية الأجنبية ، ثم اجتمع لمجموعات العمل ، ثم لجنة الصياغة ، وانتهى بإعلان التوصيات .

قدم للمؤتمر إحدى وعشرون دراسة بما فيها التقرير النهائى لورشة العمل التقديرية ، وأضيفت عليها ما تم تقديمه للمؤتمر من دراسات وأوراق عمل .

فى تمام الساعة العاشرة والنصف من صباح الإثنين ١٤ من نوفمبر ١٩٩٤، بدأ حفل افتتاح المؤتمر ، حيث ألقى السيد الأستاذ الدكتور وزير التعليم كلمة بين فيها أهمية مؤتمر تطوير التعليم الإعدادى فى ضوء الإصلاح الشامل للتعليم الذى أصبح كما قرر السيد رئيس الجمهورية المشروع القومى لمصر فيما تبقى من سنوات حتى عام ٢٠٠٠، ثم أشاد بالجهود التى بذلتها ولا تزال تبذلها السيدة سوزان مبارك قرينة السيد رئيس الجمهورية ورئيس المؤتمر من أجل رعاية أبناء هذا الجيل وإسعاده .. ثم قدم سيادتها لإلقاء الكلمة الافتتاحية للمؤتمر .

واستهلت السيدة قرينة السيد الرئيس كلمتها بالمحنة القاسية التى تعرضت لها البلاد فى الأيام القليلة الماضية (كارثة السيول) ، وكيف أن على التعليم أن يرفع درجة الاستعداد لدى الشعوب لمواجهة النكبات والصعاب التى قد تفاجئه وذلك بحسابات علمية دقيقة وتصورات فكرية سليمة ، ثم طالبت سيادتها بإعادة النظر فى المناهج الدراسية لمرحلة التعليم الإعدادى ، من حيث المحتوى والهدف استكمالاً لما تم فى مرحلة التعليم الابتدائى ، ورسم خريطة المستقبل التى تعتمد على نظام تعليمى رشيد ، ثم أكدت على أهمية الإنفتاح على الأنظمة التربوية الدولية لما تفرضه طبيعة العصر ومواجهة ثورة المعلومات والاتصالات والتقدم التكنولوجى ، على أن تكون عملية تطوير المناهج عملية متكاملة شاملة تمثل نقله فى أسلوب التفكير وفلسفة التغيير .. وذلك تأكيداً لحقيقة " أن التعليم هو بوابة التقدم " ، وأوراق اعتماد الدخول فى عصر جديد .. أكدت سيادتها أيضاً على عنصرين مهمين هما : المعلم وإدارة المدرسة باعتبارهما عصب العملية التعليمية وعمودها الفقرى، وطالبت بإعطائهما أولوية كبيرة فى سلسلة الإهتمامات بهذه

المرحلة. فضلا عن إعداد الأبناء للإنتفاع على علوم المستقبل وتطبيقاته والتركيز على المنهج القومى فى تلك المرحلة الهامة من التكوين العقلى والنفسى لهم .

وقد حضر حفل الإفتتاح بالإضافة إلى الأعضاء المشاركين فيه السادة وزراء الإدارة المحلية ، والسكان ورئيس مجلس الشورى ورؤساء الجامعات ومحافظ الجيزة ، وبعض الشخصيات القيادية فى المجتمع المصرى .

وبعد استراحة قصيرة بدأت الجلسة الثانية ، حيث قدمت فيها بعض أوراق العمل الأساسية للمؤتمر .

وبعد تناول الغذاء عقدت المائدة المستديرة حيث تناول أعضاؤها جوانب الموضوع المختلفة وناقشوا الأفكار التى طرحت فى أوراق العمل والتقرير النهائى لورشة العمل التحضيرية للمؤتمر ، وانتهت أعمال المائدة المستديرة فى السادسة من مساء اليوم الأول .

وفى اليوم الثانى عقدت فى الساعة العاشرة صباحا جلسة تبادل الخبرات الدولية برئاسة السيد الأستاذ الدكتور وزير التعليم ، انقسم المشركون بعدها إلى مجموعات عمل متخصصة على النحو التالى :

١. فلسفة التعليم الإعدادى وأهدافه وبنيتة وخطته الدراسية .
٢. لتربية الدينية الإسلامية
٣. التربية الدينية المسيحية .
٤. لغة العربية .
٥. اللغة الإنجليزية .
٦. لغة الفرنسية .
٧. الرياضيات .
٨. لغوم .
٩. الدراسات الإجتماعية .
١٠. تربية الفنية .
١١. التربية الموسيقية .
١٢. تربية الرياضية .
١٣. المجالات العملية والتكنولوجيا .

١٤. الإدارة والتوجيه . ١٥. الفئات الخاصة .

١٦. الوسائل التعليمية وتكنولوجيا التعليم والمكتبات .

ثم قدمت هذه المجموعات تقاريرها بعد الإنتهاء منها فى صورتها النهائية فى ضوء المداولات والمناقشات والآراء التى طرحت خلال فترة المؤتمر .. إلى لجنة الصياغة التى قامت بدورها تضمن هذه التقارير فى التقرير النهائى للمؤتمر .

وفى ختام أعمال المؤتمر فى الساعة السادسة والنصف من مساء يوم الثلاثاء ١٥ نوفمبر عقدت جلسة إعلان التوصيات برئاسة الأستاذ الدكتور وزير التعليم تلا فى مستهلها المقرر العام لتوصيات المؤتمر ، وبعد كلمات الإشادة من كبار المشاركين فى المؤتمر بما انتهى إليه من توصيات أعلن المقرر العام الإنتهاء من أعمال المؤتمر .

وفىما يلى توصيات مؤتمر التعليم الإعدادى :

فى إطار المشروع القومى للتعليم الذى دعا إليه السيد الرئيس محمد حسنى مبارك ، الذى يهدف إلى تحقيق تطوير شامل ومتكامل للتعليم فى جميع المراحل ابتداء من رياض الأطفال حتى الدراسات العليا الجامعية . وانطلاقا من المبادئ الأساسية ، التى تمثل ملامح تطوير التعليم ، كما عبرت عنها وثيقة " مبارك والتعليم - نظرة إلى المستقبل " . وإدراكا لحقائق العصر الذى نعيشه بثوراته المعرفية والتكنولوجية والإقتصادية والديموقراطية وما يفرضه علينا القرن القادم من تحديات تتطلب منا إعداد الإنسان القادر على التفاعل الإيجابى معها أخذا وعطاء . وحرصا على تحقيق التعاون بين المنظمات والجمعيات غير الحكومية وبين المنظمات الحكومية فى تحقيق أهداف تطوير التعليم بالمشاركة الكاملة والتعاون الوثيق .

واستكمالاً لما بدأ من جهود فى المؤتمر القومى لتطوير مناهج التعليم الابتدائى برئاسة السيدة سوزان مبارك قرينة السيد رئيس الجمهورية ، وما نتج عنه من توصيات أقرها المجلس الأعلى للتعليم قبل الجامعى وأخذت طريقها إلى التنفيذ .

وفى إطار دراسة واقع التعليم الإعدادى فى مصر وما تم طرحه من آراء حول القضايا والأفكار والإقتراحات التى وردت فى الكلمة الافتتاحية للسيدة قرينة السيد رئيس الجمهورية وأوراق العمل ، ومداولات المائدة المستديرة ، وما دار فى جلسات مجموعات العمل الست عشرة ، وما اقترحته ورشة العمل التحضيرية لأعمال المؤتمر .

يوصى مؤتمر تطوير التعليم الإعدادى الذى عقدت جلساته بالقاهرة يومى الإثنين والثلاثاء الموافق ١٤ ، ١٥ من نوفمبر ١٩٩٤ ، تحت رئاسة السيدة سوزان مبارك قرينة السيد رئيس الجمهورية ورئيس الجمعية المصرية للتنمية والطفولة بالتعاون مع وزارة التربية والتعليم بما يلى :

من حيث فلسفة التعليم الإعدادى ووظائفه وأهدافه :

① النظر إلى التعليم الإعدادى على أنه جزء من التعليم الإلزامى والأساسى لجميع المواطنين يستكمل وظائف التعليم الابتدائى ويرسخها ، وفى نفس الوقت يعد لإختيار النوع المناسب من التعليم الثانوى ، كما يمكن أن يهيئ للدخول فى سوق العمل ، وهو بمثابة بوتقة تكشف عما لدى التلاميذ فى هذه المرحلة من قدرات واستعدادات ومواهب .

② اعتبار مهام التعليم الإعدادى محققة للوظائف التالية :

- أ - سد منابع الأمية والتمكن من مهارات الإتصال .
- ب - تثبيت البناء القيمى على أساس عقلائى .
- ج - الإستمرار فى تحقيق التعاون والتكافل الإجتماعى .
- د - اكتساب مبادئ وقيم ومهارات العمل والتفاعل مع المجتمع التكنولوجى .

هـ - الإنفتاح على أساميات المعرفة .

و - اكتساب مهارات التعلم الذاتى .

٢٧ تحقيقا لفلسفة التعليم الإعدادى ووظائفه يسعى إلى تنمية طاقات التلاميذ وقدراتهم بما سيتمكنهم من تحقيق الأهداف التالية :

١. متابعة تحقيق أهداف المرحلة الابتدائية فيما يتصل بتنمية الطاقات الجسمية والعقلية والوجدانية والاجتماعية بما يتمشى مع مراحل النمو فى هذا المستوى من التعليم .

٢. ترسيخ القيم الدينية وفهم الدين فهما صحيحا واحترام عقائد الآخرين بعيدا عن التعصب والتطرف، مع التأكيد على دور الثقافة الدينية فى دعم القيم الاجتماعية ومبادئ السلوك وعادات العمل النافع.

٣. تنمية وتدعيم الإتجاهات والممارسات الديمقراطية ووضع أسس المشاركة السياسية والعمل التعاونى من خلال الأنشطة المدرسية المختلفة على نحو يمكنهم من التفاعل الإيجابى مع أفراد ومؤسسات المجتمع والوفاء بحقوق المواطنة واجباتها .

٤. تنمية مهارات الإتصال والتواصل من خلال الإهتمام بترسيخ مهارات اللغة العربية باعتبارها مدخلا للتواصل مع الحضارات العالمية .

٥. إعطاء أولوية متقدمة لعلوم المستقبل من حيث التعمق فى أساسياتها وما يفرضه ذلك من تغيير فى الخطة الدراسية .

٦. تنمية مهارات التفكير الناقد والموضوعى بما يمكن التلاميذ من الموازنة والإختيار بين مختلف الأفكار والبدائل والمواقف وبما يكسبهم القدرة والمرونة على التعامل مع تحديات المستقبل ومتغيراته.

٧. تدعيم مقومات الهوية القومية والشخصية المصرية والإلتزام للوطن، مع إكساب التلاميذ مهارات التفاعل الإيجابى مع حضارات

العصر أخذًا وعطاء ، على اسس من الندية والموضوعية والإحترام المتبادل .

٨. تنمية الميول والإتجاهات الذاتية المختلفة بما يتلاءم مع متطلبات مرحلة النمو التى يمر بها التلاميذ ، وبما يمكن من الإستفادة من توجيهها نحو مختلف مجالات العمل فى المستقبل ، وبما يؤدى إلى أن يصبح إنتاج السلع والخدمات والمعارف والثقافات قادرا على المنافسة فى سوق الإستهلاك المحلية والأسواق الخارجية .

٩. إكتساب التلاميذ عادات وسلوكيات العمل من بذل للجهد .. ودقة فى الأداء ، وضبط وإتقان ومثابرة ومبادرة وقدرة على العمل التعاونى والإبداع .

١٠. تنمية ميول واتجاهات التلاميذ الخاصة بالتنوق الجمالى فى مختلف مجالات النشاط الإنسانى واعتبار ذلك مقوما مهما من مقومات العمل المنقن ، والفكر المبدع ، والتنظيم المحكم .

١١. إكتساب التلاميذ المعلومات والمهارات والإتجاهات التى تبصرهم بأهمية المحافظة على سلامة البيئة وحمايتها من التلوث توفيراً لمقومات الصحة العامة ، وصيانة للموارد والطاقات الإنتاجية المتجدد حفاظا على حق الأجيال القادمة فى ثروات الوطن .

من حيث بنية المدرسة الإعدادية :

④ الحرص على أن تكون المدرسة الإعدادية مدرسة موحدة لجميع التلاميذ على نحو يحقق مبدأ تكافؤ الفرص التعليمية ويرسخ مقومات الثقافة المشتركة بين أبناء المجتمع ، مع ضرورة إيلاء الإهتمام الكافى للكشف عن الموهوبين وذوى القدرات الخاصة والمتعثرين دراسيا وغيرهم من ذوى الإحتياجات الخاصة ، وتوفير البرامج الملائمة لكل فئة من هذه الفئات مع ما تتطلبه من طرق للتدريس وإمكانات تعليمية ومعلمين متخصصين .

من حيث مدة التعليم الإعدادى :

٥) العمل على زيادة مدة التعليم الإعدادى إلى أربع سنوات دراسية تمشيا مع الاتجاهات العالمية بزيادة سنوات التعليم الإلزامى ، وتحقيقا لوظائف التعليم الإعدادى وأهدافه ومناهجه ، وأنشطته بصورة متكاملة وفعالة وإتاحة للفرص الكافية أمام التلاميذ لإكتساب مهارات العمل وتنمية جوانب النبوغ والموهبة ، وحرصا على إزالة التفاوت القائم بين سن نهاية الإلزام فى قانون التعليم والسن القانونية للدخول إلى سوق العمل ، ويراعى عند صدور القانون بتعديل مدة التعليم الإعدادى أن يطبق على التلاميذ الذين سيلتحقون بالصف الأول الإعدادى بعد صدوره .

من حيث تطوير مناهج التعليم الإعدادى :

٦) الأخذ بمبدأ الاختيار فى مناهج المرحلة الإعدادية مع الإلتزام بالمواد الموحدة واللازمة لتكوين المواطن الواعى ، وذلك بما يشبع احتياجات ورغبات التلاميذ وميولهم وتدريبهم على اتخاذ القرارات وتحمل المسؤولية.

٧) التركيز فى التربية الدينية على ترسيخ القيم الدينية والأخلاقية والاجتماعية والفهم الصحيح للدين ، واحترام عقائد الآخرين ، مع ضرورة الإهتمام بتوفير معلم التربية الدينية حتى يكون قدوة لأبنائه التلاميذ .

٨) الإهتمام بتعليم اللغة العربية بصورة تودى إلى استخدام الفصحى فى التحدث والتعبير والتعامل فى مختلف المجالات والمواقف ، مع الأخذ فى الاعتبار أن اللغة أداة للتفكير والتعبير الدقيق .

٩) العناية بتعليم اللغات الأجنبية والإرتقاء بمستواها مع العمل على التنوع فى اللغات الأجنبية التى تقدمها المدرسة الإعدادية .

١٠) تطوير نظام امتحان الشهادة الإعدادية بحيث يتم على نظام الفصلين الدراسيين استمرارا لما هو قائم فى الصفين الأول والثانى الإعداديين وصفوف التعليم الابتدائى .

١١) الإسراع فى تطبيق نظام اليوم الكامل ، بحيث تتال المواد الدراسية والأنشطة التربوية والمهارات العملية والمواد المقترحة الاختيارية نصيبها من الخطة الدراسية .

١٢) توفير الإخصقيين النفسيين والتربويين والإجتماعيين للقيام بواجباتهم نحو رعاية التلاميذ فى هذه المرحلة الحرجة من النمو وتوجيههم وإرشادهم وإكتشاف ما لدى كل منهم من مواهب او صعوبات فى التعلم .

١٣) الأخذ بالتوصيات التى أقرت فى مؤتمر تطوير مناهج التعليم الابتدائى والتى لها صفة الإستمرارية فى التعليم الإعدادى .

١٤) الدعوة إلى عقد مؤتمر قومى لتطوير إعداد المعلم وتدريبه ورعايته إذ يعتبر المعلم أساس التطوير ونجاحه .

ويوصى للمؤتمر بتوجيه الشكر إلى السيدة سوزان قرينة السيد الرئيس لما قامت به من جهد فائق فى مؤتمرنا ولحرصها الدائم على رعاية تطوير التعليم فى إطار المشروع القومى لتطوير التعليم .

ثالثا: مؤشرات إيجابية فى تطوير وتحديث التعليم فى مصر *

يمكن القول بأنه على الرغم من النتائج السلبية التى برزت فى تقييمنا السابق للعملية التعليمية كما تجرى الآن فى المدارس المصرية ، إلا أنه يوجد بصيص من الضوء فى نهاية النفق المظلم الذى نمر به لكى نصل إلى القرن الحادى والعشرين . فهناك بعض المؤشرات الإيجابية التى تكل على أننا بدأنا

* حسى أحمد عيسى : مؤشرات إيجابية فى تطوير العناية التعليمية فى مصر دليل البرنامج التدريبى للمقومين . المركز

ندرك الطريق الصحيح ونسعى إليه لتطوير التعليم فى مصر تطويرا حقيقيا يمثل - فى رأينا - المحاولة الثالثة لهذا التطوير على طول مسيرة مصر الحديثة منذ عهد محمد على .

ويمكن رصد هذه المؤشرات وتجسيدها فيما يلى :

١. بداية الإهتمام بمراقبة جودة التعليم أو الإنتقال من الإهتمام بالكَم فقط

إلى الإهتمام بالكيف أيضا وقد تمثل هذا فى العمل الضخم الذى يقوم به قسم التقويم بالمركز القومى للإمتحانات والتقويم التربوى متبنيا فكرة التقويم الشامل للمدرس كمنظومة تشتمل على مدخلات العملية التعليمية ابتداء من المبنى المدرسى وتوظيفه تربويا إلى الإدارة المدرسية وحسن تصرفها فى الموارد المالية والبشرية وإشاعتها للمناخ الديمقراطى الملائم للنمو السليم للتلاميذ من ناحية وترسيخ روح الفريق بين العاملين فى المدرسة ، ليس فقط فى العمل داخل الفصل بالنسبة للمقررات المواد الدراسية ، بل أيضا فى الأنشطة التربوية التى لا تتجج فى تنمية شخصية التلاميذ مالم يشارك فيها المعلمون بشكل فعال ، ثم يأتى أخيرا دور تقويم مخرجات العملية التعليمية كما تظهر فيما يتحقق من نمو عقلى وعلمى فى شخصية التلاميذ عن طريق المناهج الدراسية أم نمو جسمى ومهارى واجتماعى ووجدانى عن طريق سائر الأنشطة والمناخ السائد فى المدرسة.

وهذا التقويم الشامل يهدف أساسا إلى تحسين وتطوير العملية وليس إلى اكتشاف الأخطاء ومعاينة المقصرين كما هو شائع فى طرق المتابعة والتوجيه العادية كما يمثل هذا التقويم مسحا قوميا إلى تحديد نقاط القوة والضعف فى نظامنا التعليمى وكيفية علاج أوجه القصور حتى نستطيع أن ندخل عصر المنافسة الشريسة الذى سيميز القرن القادم بعد دخول دول العالم فى اتفاقيات الجات .

٢. توكيد الإهتمام على التعليم الأساسي والتفكير الجدى فى إعادة السنة

السادسة من الحلقة الأولى فيه (التعليم الابتدائى) أو إضافة سنة إلى التعليم الإعدادى ، مع الإهتمام بالحد من كثافة الفصول الدراسية فيه أو عمل المدرسة لأكثر من فترة واحدة عن طريق إنشاء المزيد من المدارس . فهاتان المشكلتان تجعلان من التعليم الابتدائى تعليماً شكلياً ليس له أى فعالية ، بل تجعله لحد منابع الأمية التى يشكو منها مجتمعنا ، ويحاول جاهدًا مكافحتها بشتى الطرق .

وإن تشجيع إنشاء المزيد من مدارس الفصل الواحد عن طريق وزارة التربية والتعليم لم مدارس للمجتمع عن طريق الجهود التطوعية وبمساعدة هيئة اليونسيف ، ليمثل لحد هذه المحاولات التى تهدف لإزالة التحيز ضد الإثنت وخلق فرص لتعليمهم فى المناطق النائية المحرومة من الخدمات التعليمية خاصة فى صحراء مصر .

٣. ومن المؤشرات الإيجابية لتغيير نوعية التعليم الابتدائى إضافة لغة

أجنبية إلى مقررات السنة الرابعة الابتدائية حيث من المتوقع أن يدرسها التلاميذ لمدة عامين أو ثلاثة (فى حالة إعادة السنة السادسة) وبذلك نوفو لهم قاعدة أساسية لإستكمال دراستها على نحو أفضل فى المدرستين الإعدادية والثانوية مع ملاحظة ألا يتعارض هذا مع الإهتمام باللغة العربية كلغة قومية ، كما يحدث فى مدارس وحضانات اللغات فى التعليم الخاص .

وهذه الإضافة الجديدة للغة الأجنبية تتطلب اهتماماً كبير بإعداد المعلمين لهذه المهمة والكتب والوسائل التعليمية للملاءمة لذلك .

خاصة وأن عدد المدارس الإبتدائية يشكل النسبة الأكبر من بين مدارس مصر (حوالى ١٦ ألف مدرسة من بين ٢٨ ألف) ويتطلب الأمر إعداد جيد لحوالى ١٦ ألف مدرس على الأقل لتدريس اللغة الأجنبية فى المدارس الإبتدائية .

٤. الإهتمام بعلوم المستقبل وتكنولوجيا عصر المعلومات : أصبح

الإهتمام بإدخال التكنولوجيا والعلوم الحديثة يمثل أمرا أساسيا لابد من الإستجابة له بتحديث منظومة التعليم فى مصر بحيث تستجيب للتحديات المعاصرة وتتجاوز الهوة التى أصبحت تفصلنا عن البلاد المتقدمة ، وترفع من مستوى جودة التعليم حتى نستطيع أن ننافس به فى سوق العمل ، على المستوى الإقليمى والقومى .

ومن العلوم الحديثة التى لابد من التركيز عليها لكى تدخل فى مجال اهتمام منظومة التعليم عندنا الهندسة الوراثية وعلوم الحاسب الالى كالذكاء الصناعى والرياضيات المرتبطة بها .

وكذلك تتجه الوزارة إلى الإهتمام بالكمبيوتر أو الحاسب الالى فى مجال التعليم ، ليس كمادة دراسية فقط ، بل كوسيلة تعليمية ، إذ تسعى إلى تعميم الوعى بالحاسب وأهميته فى مجال التنمية التى تعتمد على تنمية القدرة الذهنية تمشيا مع ثورة المعلومات والبرمجيات .

ولتنمية مهارات التعامل فى مجال البرمجيات لابد لنا من إدخال الحاسب فى جميع مراحل التعليم العام والفنى على السواء ، كما لابد من إدخاله فى مجال الإدارة لخدمة التعليم وتيسير العمليات الإدارية فيه .

ولذلك تسعى الوزارة نحو تحقيق هدف نشر الحاسب الالى فى جميع المدارس والإدارات تدريجيا من خلال الخطة التالية :

١. تغطية جميع (المراس) (الثانوية) (الرسمية) بمعامل (الكمبيوتر) التى وصلت

إلى ١٥٠٠ معمل حتى الآن تشتمل على ١٦٥٠٠ جهاز كمبيوتر ، حيث يوجد ببعض المدارس الكبيرة ثلاث معامل . كما زودت المدارس الثانوية التجارية بالكامل بعدد ٥٠٠ معملا تشتمل على ٧٥٠٠ جهازا وبلغت تكلفة ذلك كله حوالى مائة مليون جنية . وسيتم تباعا تزويد المدارس الثانوية الصناعية أيضا بهذه المعامل .

٢. فى مجال (الكومبيوتر) البشرية الخاصة بالحاسب تم تعيين وتدريب ٣٧٠٠

مدرس حاسب الى متفرع و ١٧٠٠ أمين معمل حاسب . ويتم إرسال بعثات سنوية إلى فرنسا للعاملين بالإدارة لمدة عام طبقا لإتفاقية التعاون معها . كما تم محور أمية ٢٠٠ ألف طالب بالثانوى العام والتجارى فى مجال الكمبيوتر . كذلك تم البدء فى تدريب الطلاب لتنفيذ مشروع GLOBE المخصص لإتصال طلبة المدارس المصرية بأقرانهم من طلبة المدارس بالولايات المتحدة الأمريكية وبعض دول العالم الأخرى عن طريق الشبكة القومية الرئيسية باستخدام الكمبيوتر لتبادل المعلومات البيئية بين الطلبة .

٣. فى مجال (المناهج) ، تم إعداد خطة لتطوير مناهج مادة الكمبيوتر فى

التعليم الثانوى العام حيث ستصبح مادة أساسية فيه ، كما تم إعداد كتب تعليم تجارى جديد فى مجال الكمبيوتر .

٤. وضع خطة (التطوير التكنولوجى لتحقيق التعليم الإيجابى) :

أنشأ وزير التعليم مركزا للتطوير التكنولوجى للتعليم تنحصر أنشطته فيما يلى :

- إنشاء معامل حاسبات تعرض برامج الأوساط المتعددة Multimedia فى ١٠٠٠ مدرسة من الروضة حتى الثانوى موزعة على جميع أنحاء الجمهورية . وذلك لتيسير التعليم الذاتى باستخدام الحاسب كوسيلة تعليمية تشتمل على أجهزة عرض مكبرة على شاشة حائط ، وأجهزة تليفزيون وفديو وأجهزة أقراص ليزر تليفزيونية تفاعلية CDI .

- تحقيق التكامل بين المعامل العلمية بواسطة معامل العلوم المتطورة التى تركز على تكامل العلوم مع بعضها البعض

INTEGRATED Lab حيث يستخدم الحاسب كوسيلة قياس وإستنتاج للقوانين كما يمكن عن طريقها إجراء التجارب الذرية والفلكية وغيرها عن طريق المحاكاة Simulation . وقد بدأ تعميم هذه المعامل فى مشروع الألف مدرسة (٤٠٠ ثانوى، ٢٠٠ إعدادى ، ٢٠٠ ابتدائى، ٢٠٠ روضة، موزعة على جميع أنحاء الجمهورية) وتم تجهيز مائة مدرسة بالفعل بهذه المعامل المتطورة .

• وستبدأ الوزارة فى تعميم تجربة إدخال المعامل المتطورة والوسائط المتعددة وإيصال المدارس بشبكة المعلومات العالمية (الإنترنت) فى عشرة آلاف مدرسة على امتداد مصر كلها بواقع ٢٠٠٠ مدرسة سنويا ، سيتم الإنتهاء من الدفعة الأولى منها بنهاية العام الدراسى الحالى ١٩٩٦/٩٥ وذلك لتنمية القدرة على التعلم الذاتى واكتساب مهارة البحث عن المعلومات .

• إنتاج وسائل تعليمية متطورة بالتعاون مع الإدارة العامة للوسائل التعليمية من خلال خطة متكاملة تهدف إلى :

- إنتاج أقراص ليزر CD للمواد الدراسية ولبرامج إثرائية فى الفيزياء والكيمياء والرياضيات والأحياء واللغة الإنجليزية والتاريخ والجغرافيا ، للمدارس الثانوية والإعدادية .

• كما تقوم الإدارة العامة للوسائل التعليمية بإنتاج عدد من شرائط الفيديو الإثرائية عن النواحي العملية فى الكيمياء وتطبيقاتها فى الحياة وربطها بالصناعة . كذلك تقدم برامج عن الأحياء والهندسة الوراثية والأنشطة الرياضية والفنية ، وتنتج شرائط " علم نفسك " لمراجعة الثانوية العامة . وتقوم الإدارة بتنظيم دورات تدريبية للعاملين بها لإستيعاب التكنولوجيا الحديثة فى هذا المجال كإنتاج الرسوم المتحركة والرسوم بالحاسب والمونتاج بأحدث الأجهزة . كذلك تنتج الإدارة الشرائط الصوتية ، وخاصة فى مجال اللغات : عربى ، انجليزى ،

فرنسى ، ولمراجعة بعض المواد مثل التاريخ والتربية الموسيقية وبرامج التربية الخاصة .

• هذا بالإضافة إلى تطوير إنتاج الوسائل التعليمية من رسوم وشفافيات وشرائح ملونة وأفلام ثابتة ونماذج وعينات ميكروسكوبية وعينات بيولوجية ، ونماذج تركيبية للأطفال ، ونماذج مجسمة بارزة للتربية الخاصة . كما يقوم مركز التطوير التكنولوجى بالتعاون والتنسيق مع الأجهزة والجهات المعنية بالوزارة بالمرور على المدارس التى يتم تركيب المعامل فيها والمتابعة المستمرة لها، وإجراء الصيانة اللازمة.

• التدريب : نظرا لأن التدريب يمثل أهم العناصر فى تطوير التعليم ، فلا بد من تدريب المعلمين لأن التكنولوجيا — مهما كانت متقدمة — لا يمكن أن تغنى عنهم .

ويتم التدريب فى عدة مجالات : فالتدريب المركزى يشمل المعلمين بالإضافة إلى الموجهين ومدرسى المدارس وكبار الإداريين فى المديرات التعليمية ، ويعقد على شكل دورات مركزية بالقاهرة ، ويهدف لنشر التوعية اللازمة لمشروع التطوير التكنولوجى .

أما المجال الثانى فهو التدريب عن بعد ، عن طريق تطوير مراكز التدريب الإقليمية ، ويستعين بشرائط فيديو عن تدريب المعلم ، وبث البرامج عن طريق الحاسبات (الإذاعة بالكمبيوتر) . وفى سبيل ذلك يتم التشارك فى الشاشات فى شبكة الكمبيوتر Networks وتبادل الملفات بعد ضم المدارس التى تم توصيلها بشبكة الإنترنت ، كما يمكن عمل اجتماعات عن بعد بالفيديو باستخدام الحاسب وبالإستعانة بشبكة الألياف الضوئية التى يتم إنشاؤها بالتعاون والتنسيق مع الهيئة القومية للإتصالات السلكية واللاسلكية . وبذلك يمكن ربط مراكز التدريب الإقليمية الستة ببعضها ، ومع ديوان علم الوزارة والإدارة العامة للوسائل التعليمية .

والمجال الثالث للتدريب يتم من خلال كليات التربية بعد تطويرها لكي تسهم فى تطوير المعلم من المنبع أو المصدر الأساسى لتخريجہ ، وبعد أن قامت المجالات السابقة بتدريبه أثناء الخدمة .
وهناك مشروع يهدف إلى إنشاء معامل الأوساط المتعددة والإنترنت ، ومعامل اللغات باستخدام الكمبيوتر فى كليات التربية ، ويتم حالياً إنتاج برنامج بالأوساط المتعددة للتدريب على تدريس اللغة الإنجليزية فى الصفين الرابع والخامس الابتدائى ، وسوف يشمل المشروع جميع كليات التربية والتربية النوعية على مستوى الجمهورية حتى يمكن سد النقص الكبير فى هؤلاء المعلمين بعد إدخال اللغة الإنجليزية فى التعليم الابتدائى - كما ذكر من قبل .

• خلق البيئات التعليمية غير النمطية : حيث يتم حالياً تنفيذ عدد من المشروعات التى تهدف إلى خلق مناخ تعليمى خارج أنماط وأسوار القالب التقليدى للمنهج الدراسى البحت . وتهدف هذه المشروعات لجعل المدرسة نقطة جذب Educational Resort . ويمكن أن نذكر من هذه المشروعات نوادى العلوم ، التى تم إنشاء ١٢ نادياً منها فى ١٢ محافظة كمرحلة أولى ، وهى مزودة بالأجهزة والمعدات التى تسمح بالأنشطة العلمية فى مجالات الإلكترونيكا والبيئة والحاسبات والعلوم مما ينمى النشاط الإبداعى ، والتفكير المرتبط بالإستمتاع .

ويساند ذلك عدد من المشروعات المماثلة كالمركز التعليمى الإستكشافى للعلوم والتكنولوجيا ، الذى يركز على الإنسان وعلاقته بالكون من حوله وما يودى إليه هذا التفاعل من اكتشافات علمية واستحداثات تكنولوجية . وتتأ الآن بمدرسة النقراشى الثانوية . وقوافل التكنولوجيا التى أنشئت على غرارہ بشكل مصغر فى عربات

متقلة تنشر التكنولوجيا والتفكير العلمى فى الكفور والنجوع النائية
(جهاز منها حتى الآن ٢٤ عربة) .

بالإضافة إلى متاحف الحضارة التى تهدف لنشر الوعى
المتحفى بالمدارس . ويتم نشر ٦٠ متحفا فى المرحلة الأولى مجهزة
بأثار مقلدة ومصحوبة ببرامج بالأوساط المتعددة تشرح القيمة الأثرية
لكل أثر وتربطه بالحقة التاريخية له .

ونموذج مدرسة الغد (المجمع العلمى لعلوم المستقبل) التى
تم إختيار مدرسة المتفوقين بعين شمس لتكون مقرا لها ، لتوضح ما
يجب أن يكون عليه التعليم فى القرن القادم حيث يتم تزويدها
بالمعامل الحديثة فى الكيمياء والفيزياء وعلوم المستقبل بما فيها من
هندسة وراثية ، وإتصالات ومحطة إستقبال الأقمار الصناعية
للإبشعار عن بعد ومعامل الفضاء .

ويتم إنشاؤها بالتعاون والتنسيق بين مركز التطوير
التكنولوجى وقطاع التعليم العام وتمويلها بمساهمة من صندوق التعليم
الخاص .

الباب الرابع

تقويم الجودة التعليمية

الفصل السابع

الجودة التعليمية بين الشكل والمضمون

أولاً: أسلوب البحث الميداني وكتابة التقارير

- أساليب البحث الميداني .
- معايير التقويم .
- كتابة التقارير .
- العيوب التي قد تظهر في التقارير .

ثانياً: تقدير الجودة التعليمية

- مفهوم الجودة الشاملة .
- مواصفات الجودة الشاملة من جانب التعليم .

الباب الرابع

تقويم الجودة التعليمية

الفصل السابع

الجودة التعليمية بين الشكل والمضمون

أ . أسلوب البحث الميداني وكتابة التقارير*

مقدمة :

توجد عدة طرق مختلفة للبحث الميداني مثل المقابلة الشخصية والملاحظة ودراسة الحالة... إلخ الغرض من هذه الأساليب هو الحصول على المعلومات الخاصة بأداء الأفراد ، أو بالمدرسة نفسها ، أو بالتلميذ . فمن خلال البحث الميداني يمكن الكشف عن جوانب كثيرة لنظام المدرسة مثل المبنى ، الإجراءات الإدارية بها ، الدعم المالي للمدرسة وإجراءاته ، هيئة التدريس ، أهداف التعليم ، المناهج ، طرق التدريس .

ولابد وأن نضع في الاعتبار أن اختيار أسلوب البحث الميداني يتوقف على ما نريد تقويمه ، عما إذا كان تقويم للأداء ، أو تقويم للإدارة نفسها ، أو لمبنى المدرسة ... وما إلى ذلك . كما أنه يمكن لنا أن نستخدم أكثر من أسلوب في تقويم موضوع معين.

* محمود عمر الدين عبد الهادي : البحث الميداني وكتابة التقارير . دليل البرامج التدريبية للمقومين . المركز القومي

أولاً: أساليب البحث الميداني :

١ - المقابلة الشخصية

عبارة عن محادثة سبق التخطيط لها وجها لوجه . تدور هذه المحادثة حول بعض الأسئلة المعدة مسبقاً ، والتي تتم في محل العمل أو بعيداً عنه . ويمكن إجراء المقابلة الشخصية مع فرد أو مجموعة صغيرة من الأفراد ذات صلة بالموضوع الذي نرغب في تقويمه . هؤلاء الأفراد قد يكونوا من المعلمين أو الإداريين أو الموجهين أو مديري المدارس أو أولياء الأمور والطلاب أيضاً .

تهدف المقابلة الشخصية إلى التعرف على أسباب عدم قيام وحدات معينة أو أفراد في المدرسة بأعمالهم على وجه مرضى . وكذلك تهدف إلى جمع المعلومات الخاصة ببعض مهام التدريس والإداريين ، كما تستخدم في التعرف على وجهات نظر الأفراد وأرائهم ومفاهيمهم وملاحظاتهم المرتبطتين بالموضوع الذي نقوم بتقويمه .

هذا وتسجل المعلومات الخاصة بالمقابلة الشخصية في جداول معدة مسبقاً أثناء المقابلة ، أو تكتب بعد المقابلة من خلال الملاحظات التي يكتبها المقوم . كما يمكن تسجيل المقابلة ثم تصنيفها وتحليل محتواها وجداولتها فيما بعد .

(المميزات) :

- استجابات الأفراد تفصيلية ودقيقة وتسمح للمقوم بالتعرف على المعلومات التي يرغبها .
- مرنة من حيث الزمن المسموح به لكل مقابلة .

(العيوب) :

- تستغرق زمناً طويلاً، أكثر من ساعتين في بعض الأحيان .

- أبطأ فى الحصول على المعلومات المطلوبة ، حيث تتطلب إعداداً جيداً وترتيب وقت معين لإجراء المقابلة .
- بعض الأفراد قد يقومون بتشويه الحقائق، أو عدم الإجابة بصراحة، أو التحيز فى بعض الموضوعات أو عدم إجابة التعبير عما يشعرون به .
- تتطلب بعض المهارات الخاصة التى يجب أن تتوفر فى المقوم .

٢- الملاحظة

عبارة عن فترة زمنية لمراقبة الفرد (المعلم أو مدير المدرسة مثلاً) وهو يؤدى بعض المهام المختلفة أثناء العمل . هذه المراقبة قد تكون لفرد أو عدد من الأفراد يقومون بنفس العمل . كما أنها قد تتم بواسطة مقوم واحد أو أكثر من مقوم . ويمكن الجمع بينها وبين المقابلة الشخصية .

تهدف الملاحظة إلى تعرف المقوم على صورة واضحة وفهم كامل عن مهمة الفرد أو المنظمة التى يرغب فى تقويمها . وكذلك التعرف على محتواها البيئى والإجتماعى والنفسى ...

هذا وتسجل المعلومات أثناء الملاحظة ، أو فى قائمة معده من قبل بعناصر المعلومات أثناء الملاحظة ، أو فى قائمة معده من قبل بعناصر معينة نرغب فى ملاحظتها .

(المميزات)

- التعرف على صورة واضحة عن ظروف العمل الكلية .
- تساعد على عدم انقطاع الفرد عن تأدية عمله أثناء إجراء الملاحظة .
- المرونة فى استخدام الزمن .
- تعزيز جودة المعلومات التى يتم جمعها ، خاصة مع استخدام المقابلة الشخصية .

(العيوب :

- استهلاك وقت كبير فى الملاحظة .
- قد يتصرف بطريقة مثالية .
- صعوبة تسجيل الملاحظات أحيانا.
- تتطلب مقوم ماهر على معرفة بالعمل نفسه لى يتفهم الملاحظات جيدا .

٣- الإستبانة

عبارة عن وثيقة تحتوى على أسئلة تم إعدادها مسبقا خاصة بالجوانب التى نرغب فى دراستها أو تقويمها .
تهدف الإستبانة إلى جمع معلومات عن اتجاهات العاملين نحو الجوانب المختلفة للعمل ، والتعرف على مشاكلهم وأهمية المهام التى يقومون بها ... وما إلى ذلك .
هذا وتسجل المعلومات فى نفس استمارة الإستبانة .
(المميزات):

- رخيص بالمقارنة سواء من حيث إجرائه أو إدارته .
- يمكن استخدامه مع أعداد كبيرة من المفحوصين
- يمكن استخدامه فى مساحات جغرافية واسعة .
- يمكن أن يوفر أساس جيد للقيام بالمقابلة الشخصية .
- من السهل توزيعه .
- يساعد على جمع المعلومات بصورة معيارية .

(العيوب :

- معدل استجابة المفحوصين غالبا ما تكون منخفضة نوعا ما .
- الأسئلة قد تكون غامضة، او غير مفهومة بالتبعية للمفحوصين ، وأن كان من الممكن التغلب على ذلك فى بعض الأحيان .

- تحليل المعلومات يستغرق وقتاً كبيراً .
- صعوبة تحليل استجابات الأفراد على الأسئلة المفتوحة .
- غير مرنة كأداة قياس .

٤- المشاركة

عبارة عن فترة زمنية يتولى أثناءها المقوم بالتعرف على المهام والمسئوليات المراد تقويمها والمشاركة فيها .
تهدف المشاركة إلى اكتساب المقوم فيها أقرب للعمل خاصة تلك المهام التي يرى (المعلم مثلاً) أنها صعبة ليشرحها أو عندما تكون هناك طريقة جديدة أو أجهزة جديدة نرغب في التعرف على صلتها بعمله .
هذا وتسجيل المعلومات في أسلوب المشاركة قد يكون صعباً للمقوم ،
فليست هناك طريقة معينة يمكن استخدامها .
(المميزات) :

- تعطي المقوم إحساساً بظروف العمل المادية والاجتماعية والنفسية .
- إكتساب المقوم خبرة بصعوبات العمل الذي يتم تقويمه .

(العيوب) :

- الخبرات التي يكتسبها المقوم ليست بالضرورة هي نفسها الخبرات التي يشعر بها للفرد الذي يتم تقويمه أو عمله .
- المعلومات التي يتم جمعها قد تكون غير صحيحة .
- قد يسلك المفحوص سلوكاً مثالياً .

٥- توصيف العمل المكتوب ذاتياً

عبارة عن توصيف العمل وتحليل محتواه من خلال كتابات القائم بالعمل (المعلم مثلاً) بنفسه .

ويهدف هذا الأسلوب إلى وصف شامل عن العمل المراد تقويمه من خلال خبرة ووجهة نظر القائم بالعمل بنفسه .
هذا وتسجل المعلومات في ذلك الأسلوب من خلال الشخص الذى نههدف إلى تقويم أدائه الذى يصف ما يقوم به من عمل .
(المميزات) :

- التعرف على مشكلات الأداء وظروف العمل بواسطة المعلم نفسه أو مدير المدرسة أو
- سرعة الحصول على معلومات ، ورخيص التكلفة .
- يمكن توفير المعلومات المطلوبة من خلال توصيف العمل .
- الاستفادة من وجهات النظر المختلفة فى وصفهم لما يقومون به .
- استفادة من وجهات النظر المختلفة فى وصفهم لما يقومون به .

(العيوب) :

- صعوبة تحليل الواجبات والمهام .
- صعوبة للمفحوص أن يصف ما يقوم به .
- قد تكون المعلومات غير كاملة .
- المغالاة فى تقدير أهمية وصعوبة الأعمال التى يقومون بها أو العكس

٦- يومية العمل

عبارة عن سجل يدون فيه الفرد (المعلم مثلاً) باستمرار أو على دورية الأنشطة الخاصة بعمله والتى يقوم بها .
يهدف إلى التعرف على المهام والمسئوليات التى يقوم بها الشخص المفحوص . كذلك التعرف على عدد المرات التى يقوم بها المفحوص بمهام معينة ، والزمن الذى يستغرقه ذلك .
هذا وتسجل المعلومات بواسطة المفحوص نفسه .

(المميزات :

- تنفيذ فى الأعمال التى تتطلب وقتا كبيرا .
- رخيصة بالمقارنة بالأساليب الأخرى .
- يمكن استخدامها على نطاق واسع جغرافيا .

(العيوب :

- قد يستغرق وقتا طويلا فى جمع المعلومات .
- تتطلب تدريب المفحوص على كيفية كتابته اليومية وتسجيل نشاطه .
- قد يجد المفحوص صعوبة فى قطع عمله لتسجيل ما يقوم به .

٧- تصوير الفيديو

عبارة عن تسجيل مصور للأنشطة والمهارات الخاصة بعمل معين ، وكذلك لتسجيل حالة معينة (تقويم مبنى الدراسة مثلا) .
يهدف ذلك الأسلوب إلى التعرف على الأنشطة والمهارات التى قد تكون معقدة نوعا ما خاصة المهارات الشخصية التى تتطلب أداء سريع ، كما أنها تساعد على إعادة رؤية التسجيل أكثر من مرة مما يساعد على التحليل بدقة .

هذا وتسجل المعلومات فى هذه الحالة من خلال كاميرا فيديو أو سينما ، فالمقوم يسجل المعلومات بنفس الطريقة التى تحدث بها دون أى تدخل منه .

(المميزات :

- توفير تسجيل دائم للعمل المراد تقويمه بالصوت والصورة .
- يمكن رؤيته أكثر من مرة .
- يمكن أن يقوم بالتحليل والمناقشة فريق من المقيمين .
- يمكن اختيار التفاصيل الدقيقة بسهولة .

(العيوب :

- تستغرق وقت أطول وأكثر تكلفة .
- تستغرق وقت في التحليل .
- غير عملي للأعمال التي تستغرق وقت طويلاً .
- قد يؤثر في سلوك المفحوص .

٨- دراسة السجلات الشخصية للأفراد

عبارة عن تحليل تفصيلي للسجلات الشخصية ، أو توصيف العمل ، تقارير التقييم . سجلات التدريب ، السجلات الوظيفية للمفحوص . يهدف ذلك الأسلوب إلى اكتساب المقوم خلفية جيدة عن الموضوع الذى يرغب فى تقويمه . تسجل المعلومات فى ذلك الأسلوب من خلال تحليل السجلات التى قد تفيد الموضوع المراد تقويمه .

(المميزات :

- توفير صورته كلية وتفصيلية تقريباً عن الموضوع المراد تقويمه ، خاصة قبل بداية الدراسة .
- توفير معلومات خاصة باتجاهات المفحوص .

(العيوب :

- صعوبة الوصول إلى السجلات الشخصية ، أو سجلات المبنى .
- يقدم المعلومات أحياناً .
- استغرق وقت طويل للحصول على المعلومات .

٩- الإجتماع الفنى / مناقشة المجموعة

عبارة عن مناقشة تركز على العمل المراد تقويمه بين الأفراد الذين لهم صلة بالعمل نفسه (المعلم ، مدير المدرسة ، الموجه ...) .

يهدف ذلك الأسلوب جمع معلومات متصلة بجوانب العمل المراد
تقويمه ، خاصة في حالة وجود وجهات نظر مختلفة .
هذا وتسجل المعلومات في ذلك الأسلوب أثناء المناقشة .
(المميزات) :

- التعرف على وجهات النظر المختلفة .
- التعرف على جوانب مختلفة للمشكلة التي يراد دراستها .
- تغطية كل جوانب الموضوع التي يراد تقويمه .

(العيوب) :

- قد تكون مكلفة ، كما أنها تستغرق وقتاً طويلاً .
- قد تعطى معلومات لا يطلبها المقوم .
- قد يمتنع بعض المشاركون عن الإذلاء بآرائهم لأسباب معنية .

تعليق

- يتوقف استخدام الأساليب السابقة على نوع الموضوع أو المشكلة
التي نرغب في تقويمها ، فقد تستخدم في تقويم :
- الأهداف : أهداف المدرسة ، أو الأهداف التعليمية .
 - الإجراءات : الأساليب والإستراتيجيات وعمليات التي تستخدم لتحقيق
الأهداف .
 - المصادر : سواء كانت مادية أو بشرية ومدى فعاليتها في تحقيق
الأهداف .
 - الإدارة : التعرف على مدى فعالية الإجراءات والمصادر لتحقيق
الأهداف .
 - تقويم الفرد سواء كان المعلم ، مدير المدرسة ، الموجه ...
 - تقويم المحتوى ، المبنى المدرسي ...

ثانيا: معايير التقويم

وفى جميع الحالات يجب أن يتوافر أربعة معايير مهمة فى التقويم .
أيا كان الأسلوب المستخدم مثل :

١- المنفعة Utility

- تحديد الأفراد الذى سوف يتأثرون أو يستفيدون من التقويم .
- مصداقية المقوم وكفأته .
- اختيار الأسئلة ذات الصلة بموضوع الدراسة .
- وصف أسس تفسير النتائج والأحكام بوضوح .
- وضوح التقرير النهائى .
- نشر التقرير حتى يستفيد منه المتأثرين به .

٢- صلاحية أو ملائمة التطبيق Feasibility

- إجراءات التقويم يجب أن تكون عملية ، وأن تكون قليلة الضرر بقدر الإمكان ..
- يجب أن يحصل المقوم على تعاون الجهات الضاغطة أو المؤثرة .
- فعالية الكلفة .

٣- الملائمة Propriety

- موافقة كل المشاركين كتابة .
- يجب أن تكون تقارير التقويم مباشرة .
- حماية الأفراد الذين سوف يتعرضون للتقويم .
- ذكر نقاط الضعف والقوة فى التقرير بالكامل وبحياد تام .
- الإقتصاد فى جوانب الإنفاق حيث أنه مسئولية خلقية .

٤- الدقة Accuracy

- تحديد الهدف من التقويم .

- تحديد الهدف من التقييم .
- تحليل المحتوى وكل الظروف المحيطة بالموضوع لمراد تقويمه ووصفه بدقة .
- وصف كل العمليات والإجراءات بدقة .
- اتصال المعلومات بالموضوع المراد تقويمه .
- استخدام مقاييس تصلح لجمع المعلومات المطلوبة ، كما لابد أن تكون لها درجات ثبات عالية .
- التحليل الكمي والكيفي للمعلومات .
- يجب أن يعتمد استنتاجات التقييم على تحليل مناسب للبيانات .
- يجب أن تكون التقارير خالية من التحيز إلى جماعة معينة .

ثالثاً : كتابة التقارير :

وهو الخطوة النهائية بعد اتمام الدراسة ، وقبل كتابة التقرير يجب التأكد من مدى توافر المعايير السابقة في الدراسة التي قام بها المقوم . ويجب أن يشمل التقرير على ما يلي :

- العنوان .
- تعريف واستهلال .
- جدول المحتويات .
- قائمة الجداول .
- قائمة الأشكال .

العنوان :

- مقدمة .
- المشكلة .
- فروض المشكلة وأهداف الدراسة .
- تعريف المصطلحات إجرائياً .

- طريقة البحث المستخدمة ، ووصف العينة وتصميم إجراءات الدراسة .
 - وصف المقاييس المستخدمة .
 - نتائج الدراسة .
 - ملخص ومناقشة النتائج .
 - التطبيقات والتوصيات الخاصة بالدراسة .
 - المراجع والملاحق .
- هذا في حالة نشر التقرير كبحث قائم بذاته .

النشر في أحد الدوريات المتخصصة :

- عند نشر التقرير بأحد الدوريات المتخصصة فيجب اتباع الخطوات التالية :
١. التعرف على متطلبات النشر سواء من حيث طريقة الكتابة وشكل الصفحات وما إلى ذلك .
 ٢. المشكلة يجب أن تكون قصيرة جدا في فقرة واحدة مثلا ، وعادة ما تحذف بالكامل ويبدأ التقرير بفروض الدراسة .
 ٣. يقتصر الإطار النظري على الدراسات ذات الصلة الشديدة بالموضوع المراد تقويمه .
 ٤. وصف العينة وإجراءات الدراسة والمقاييس باختصار .
 ٥. التوسع في كتابة الجداول الإحصائية لأنها تقدم النتائج في شكل مختصر .
 ٦. مناقشة النتائج الأكثر أهمية ، ولا يهتم المساحة التي قد تحتلها .
 ٧. تقديم الملخص باختصار .
 ٨. المراجع المستخدمة في الدراسة .

رابعا: العيوب التي قد تظهر في التقارير :

١. طريقة تحليل البيانات قد تكون ضعيفة .
٢. الأسلوب المستخدم في التحليل غير مناسب .
٣. تصميم إجراءات الدراسة كانت ضعيفة أو غير مناسبة .

٤. قلة المعلومات أو عدم صلتها بالدراسة .
٥. ضعف تفسير النتائج .
٦. ضعف التقرير نفسه .
٧. التحليل غير كافى .
٨. الإعتقاد على المعلومات الكمية أكثر من الكيفية .
٩. الإستنتاج غير مدعم بالشواهد الكافية .
١٠. التحيز فى التقرير .
١١. أسلوب كتابة التقرير (من حيث الغموض وضعف الأسلوب نفسه) .

ب . تقدير الجودة التعليمية*

اولا: مفهوم الجودة التعليمية :

نحاول بداية الإحاطة بمفهوم الجودة التعليمية أو المعنى الذى يستحضره فى أذهاننا مصطلح : الجودة التعليمية . وتلمسا لسهولة العرض ومن ثم سهولة الفهم ، يتعمق هذا المصطلح من خلال جوانب ثلاثة تقوم عليها عملية التعليم التى تشغل أنفسنا بحث جودتها :
الإنسان وهو الغاية النهائية للتعليم ، الصيغ التى تنتظم عملية التعليم ،
المعلم الذى يمثل القوة الأساسية لدفع هذه العملية نحو أهدافها .

١. الجودة التعليمية من جانب الإنسان المتعلم :

فإذا ما اتفقنا على أن الإنسان الذى نقوم على تعليمه ، هو الغاية النهائية للجهود التى نبذلها من أجل تعليمه ، استطعنا أن نحدد جودة التعليم الذى يتوفر لهذا الإنسان على أساس من عدد من المقومات التى تتضافر فيما بينها لنسمح لهذا الإنسان بأن يكون سيد مصيره .

١-١ أول ما تعنيه جودة التعليم بالنسبة للإنسان هو بلوغه حالة من الإتران العقلى والنفسى والخلقى والبدنى ، تمكنه من أن يتصرف فى مواقف الحياة المختلفة على أساس من الوعى بما يأتیه من أفعال يستبِق نتائجها ، فيأتيها وهو على علم مسبق وتصور واضح لما يربط بها من نتائج .

٢-١ وهذه الحالة من الإتران بين جوانب الذات الإنسانية التى حسن تعليمها ، تمكن صاحبها من اقتصاد الجهد حيث يأتى سلوكه على أحسن وجه وأيسره ومن ثم فهي تعفيه من التخبط والإرتجال وتسمح

* عد المتاح ترك : تقدير الجودة التعليمية . دليل الوماج التدريبى للمقومين . المركز القومى للإمتحانات والتعوم

له أن يكون سيد الموقف بما ينجح فيه من تفسير وما نيسر له من تغيير .

٣-١ وهذه الحالة من الإتران بين مقومات العقل وتجليات النفس وموجهات الخلق ودفعات البدن ، تتناغم فيما بينها وينعدم بينها التناقص ، ونلمس هذا التناغم أيضا بين جزئيات كل مكون من هذه المكونات الأربع الرئيسية للذات الإنسانية فالعقل فى ذاته وحده منسجمة أفكارا وآليات تفكير ، والنفس أيضا متسفة القوى الفاعلة فيها ، وكذلك الخلق تتسجم قيمة ومعاييره فيما بينها ، ولا يشذ عن ذلك البدن الذى تنصرف قواه فى وجهة واحدة لتتهض بمتطلبات الذات الواعية.

٤-١ وهذه الحالة من الإتران التى يبلغها الإنسان بفضل التعليم الجيد ، ليست ثابتة أو نهائية وإنما هى حالة مؤقتة تتحول ويتجاوزها الإنسان دون توقف كلما مر بموقف جديد . فالخبرة الجديدة التى تحشد الذات قواها الموجودة لمواجهتها ، لاتمضى دون أن يكون لها مردود يؤثر إيجابا أو سلبا فى قوى الذات الإنسانية ، فهناك دروس جديدة تضاف إلى رصيد الذات فيثرى هذا الرصيد ، وهناك أيضا ضرورات كسب تعدل الذات من رصيدها . وهكذا تتضح الخبرات المستمرة التى يمر بها الإنسان رصيده على كل المستويات ، فى ضرورة لا تتوقف إلا بتوقف الحياة .

٥-١ وحالة الإتران التى يبلغها الإنسان بفضل التعليم المنظم الذى يتغلوت مداه بالطبع وفقا للمستوى الذى ينتهى عنده هذا التعليم المنظم ، تستمر خاصية أصيلة فى الإنسان الذى حسن تعليمه ، فهو يواصل التعليم ذاتيا دون توقف ودون صعوبات طالما كانت البداية صحيحة.

٦-١ وتعنى جودة التعليم فيما تعنيه من زاوية الإنسان ، تأكيد قدرة هذا الإنسان على توظيف رصيده المتعلم ، توظيفاً يسمح بفهم الإنسان لما يحيط به من تحديات ومشكلات وكذلك بأخذ المبادرات التى تمكنه من الفعل الرشيد القادر على تجاوز هذه التحديات والمشكلات وإبداع واقع جديد . فمضمون التعليم لا يحمل قيمة فى ذاته وإنما تتحدد قيمته بفضل ما يسمح به من تغيير لحياة الإنسان ، وتحقيقاً للطموحات والأمال التى ترسم صورة مشرقة للمستقبل .

٢. الجودة التعليمية من جانب المصيق المنظمة للتعليم :

ونحاول هنا أن نحيط بمعنى الجودة التعليمية من خلال الأطر التى تنتظم جهود التعليم المنظم الذى تقوم عليه مؤسسات ينشئها المجتمع ويديرها بهدف تعليم البشر فيه . فإذا ما اتجهنا هذه الوجهة أمكننا أن نفهم ما تعنيه هذه الجودة على أساس من :

٢-١ وتعنى للجودة التعليمية على مستوى الأطر التنظيمية أول ما تعنى ، توفر الظروف المادية المواتية للتعليم الجيد الذى حاولنا الإحاطة بتجلياته عبر الإنسان فيما سلف من تحليل . وبعبير آخر يعنى ذلك توفر بيئة تعليمية تسمح بأن يظفر الإنسان من وجوده بها بهذه الحالة من الإتزان لجوانب ذاته وفق الأهداف التى تتطلع إليها من وراء تعليم البشر .

٢-٢ كما تعنى الجودة التعليمية على هذا المستوى أيضاً ، ضرورة أن يكون محتوى التعليم ميسراً للتعليم الجيد أى محققاً للتفاعل الجيد بين الإنسان المتعلم وشتى أنواع المواقف التعليمية التى تتوفر بفضل هذا المحتوى.

٢-٣ كما تعنى جودة التعليم هنا ، التكامل بين مختلف القوى البشرية المسؤولة عن تحريك الجهود التعليمية أى المسؤولة عن بعث الحياة النشطة داخل الأطر المادية والتنظيمية التى يتم من خلالها تعليم البشر

٢. الجودة التعليمية من جانب المعلم :

فإذا ما توجهنا باهتمامنا نحو المعلم باعتباره الأساسى فى تحقيق التعليم الجيد ، فإننا لا نتردد فى قبول أن جودة تكوين المعلم هى الفيصل فى جودة التعليم الذى ننجح فى تشكيل الناشئة على أساس منه . وعلى أساس من ذلك تكون جودة التعليم من خلال المعلم هى بالتحديد جودة المرجعية التى يصدر عنها المعلم فى أدائه . وتعنى هذه المرجعية :

١-٣ امتلاك المعلم تصوراً صحيحاً عن الطبيعة البشرية التى يتحمل مسئولية تعليمها أى لكسابها نوعاً من التوازن بين قواها الحاكمة لمسلوكها : العقل ، النفس ، الخلق ، البدن .

٢-٣ دعى المعلم بمجموعة الأهداف الكلية التى يشارك بمجهوده الفردى فى تحقيقها بالإشتراك مع أقرانه ، وغيبة هذا الوعى تعنى ضياع البوصلة التى توجه كل الجهود وجهتها الصحيحة لتحقيق الأهداف المرجوة من وراء جهود التعليم النظامى .

٣-٣ كما تعنى جودة التعليم من خلال المعلم ، امتلاكه الوعى بمنظومة القيم التى يسعى المجتمع إلى تشريبها الناشئة كي تتحول فيهم إلى ضوابط داخلية تحكم سلوكهم فى مواقف الحياة المختلفة ، وغيبة هذا الوعى تعنى تباین الأحكام القيمة للمعلمين ومن ثم للتخبط والتناقص فى المنظومات القيمة التى يكتسبها الناشئة .

فإذا ما اكتفينا بالتحليل السابق للتعبير عن مفهوم الجودة التعليمية كما تراه فى هذه المعالجة الوجيزة ، فإن الخطوة التى تفرض نفسها علينا بعد ذلك تتمثل فى تحديد ما صدقات هذا الفهم أى ما يصدق عليه هذا الفهم الذى انتهينا إليه فى الواقع العلمى . وسوف نبدأ فى هذا الجزء من المعالجة بتناول ما صدقات الجانب الثالث أى : جودة التعليم منظوراً إليها من خلال المعلم .

ولابد لنا هنا أن نستحضر عناصر المرجعية التى يصدر عنها المعلم فى أدائه والتى جعلنا لها مقومات ثلاث نتحدد على أساسها جودة أدائه ومن ثم الجودة التعليمية : التصور الصحيح للطبيعة البشرية، الوعى بالأهداف الكلية للتعليم، الوعى بمنظومة القيم .

ثانياً : ماصدقات الجودة التعليمية من جانب المعلم :

فإذا كان المفهوم للمصطلح الذى يشغلنا هنا وهو : الجودة التعليمية ، يعنى محاصرة للمعنى الذى يثيره هذا المصطلح فى أذهاننا ، فإن ماصدقات هذا المصطلح ، تعنى المظاهر الملموسة التى يصنق عليها هذا المصطلح فى الواقع الفعلى أى ما نتفق عليه من مؤشرات تجسد حقيقة هذا المصطلح خارج أنفسنا . ونبدأ فى معالجتنا هنا بمحاولة الإحاطة بالمؤشرات المعبرة عن الجودة التعليمية من خلال السلوكيات التى يأتىها المعلم فى المواقف التعليمية .

أُ التصور للطبيعة البشرية والمؤشرات الدالة عليها :

فيهما فى هذا المقام أن يكون المعلم داعياً بما استقر عليه العلم التربوى فى هذا الصدد . ويعنى ذلك أن نطمئن على تخلص المعلم من التصورات القديمة التى سيطرت على العمل التربوى سنين طويلة ، وأهمها ، التصور الذى يسلم بالخير الفطرى أو الشر الفطرى فى الإنسان ، وثانيهما التصور الذى يجعل التفوق الدراسى نتيجة للتفوق الذهنى وبالمثل التأخر الدراسى نتيجة لإنحطاط العقل جبلياً .

فمن المفروض أن يكون المعلم - حتى الذى فات على تخرجه وقت - واعياً بما أكتنه العلوم التربوية من معرفة بالطبيعة البشرية التى تكتسب خصائصها الجوهرية من خلال الفعل التربوى المقصود وغير المقصود .

ويعنى ذلك أن يستقر فى وجدان المعلم أن الخلق يتشكل بالتربية وتكون منظومة القيم بمثابة المرجعية لهذا الخلق ، يحكم الإنسان على هدى منها بصحة أو بخطا السلوك الذى يمكن أن يأتبه فى موقف بعينه . وهنا تتعدد الأمثلة الدالة على صدق هذا التسليم باكتساب الخلق ، حيث تتباين الشعوب فى معايير الأخلاقية ، كما يتباين الأفراد فى الشعب الواحد فى أحكامهم الخلقية وفق قيمهم . وفيما يتعلق بالعقل — وينبغى هنا عدم الخلط بين العقل والمخ — فمن الواجب هنا أن يتسلح المعلم بالنظرة الحديثة التى تؤكد أن العقل بنية تتشكل من خلال الجدل أو الديالكتيك الذى ينتظم علاقة الإنسان بالبيئة التى يعيش فيها ويتفاعل معها فكما تكون البيئة يكون العقل ، فحينما تمتلئ البنية بالتحديات المثيرة للنشاط الذهنى فإن ذلك يساعد العقل أن يتكون وتتعاظم قدراته لمواجهة هذه التحديات . وبالمثل أيضا حينما يكون المحيط الذى يعيش فيه الإنسان وكداءً مثبطا لنشاط العقل فإن ذلك يحول بين الإنسان واكتساب القدرات العقلية التى تكون فى مجموعها بنية العقل والأمثلة هنا أعظم من أن نحيط بها ، فالشعوب تتباين فى طبيعة العقل الذى يسود فى كل منها ويشكل الطابع العام للتفكير فيها ولا يمكن أن يعزى ذلك لطبيعة خاصة بكل شعب . كل ما هناك أن التربية تسمح هنا بنمو للعقل يختلف عنه فى المجتمع الآخر .

وكما أن المعلم مطالب بالتخلص من التصورين الفاسدين للقديسين الخاصيين بالخلق والعقل ، فإنه مطالب أيضا بإبعاد التصور القديم الفاسد الذى يجعل السمات النفسية طبيعية موروثة . ولنا بحاجة هنا إلى الخلط فى فساد هذا التصور حيث تتوفر الأدلة العلمية على اكتساب الإنسان خصائصه النفسية من خلال التربية أيضا .

بل وأكثر مما سبق فإن البدن وهو أكثر جوانب الذات الإنسانية خضوعا للوراثة البيولوجية ، لا يخرج نهائيا عن نطاق تأثير التربية ، فالتربية يمكن أن تقصد البدن ، كما يمكن لها المحافظة عليه بل وأخطر من

ذلك فيإمكانها أن تطور خصائص البدن نحو الأفضل . وباختصار فمسنولية التربية فى تشكيل ذات الإنسانية ، مسنولية كبرى ، فخصائص هذه الذات فى معظمها هى نتاج التربية .

(المؤشرات) :

١. حينما يصادف المعلم تلاميذ لانتسجيب للدرس كما هو منتظر ، يفسر المعلم ذلك :

- بأنهم قليلوا الذكاء .
- بأنهم يعانون من مشكلات أسرية .
- بأن لديهم صعوبات تتعلق بالرؤية أو السمع أو الصحة العامة ... ألخ

٢. حينما يصادف المعلم تلاميذ تثير الشغب وتتمرد على نظام الفصل فإنه يفسر ذلك :

- بأن هؤلاء التلاميذ نوو طبيعة عدوانية .
- بأن نظام الفصل مقيد للحرية .
- بأن لديهم مشكلات نفسية .

٣. حينما يصادف المعلم تلاميذ يهملون أداء واجباتهم المدرسية فقد يعزى ذلك إلى :

- عدم وجود الاستعداد للدراسة لديهم .
- أن عدم الإكتراث طبيعة أصيلة فيهم .
- افتقاد محتوى التعليم القدرة على استثارة دافعتهم إلى التعليم ... ألخ .

٤. حينما يصادف المعلم تلاميذ يتجاوبون معه بشكل متميز فإنه يرد ذلك إلى :

- امتلاكهم الذكاء الذى يؤهلهم للتجاوب الدراسى .

- لمساعدة أسرهم لهم .
- لتمتعهم بظروف صحية ومادية ميسرة للدراسة ...الخ .
- ٥. وفى مواجهة التلميذ الذى يكتب على زملائه وعلى معلميه ، يتحذ المعلم فى تفسيره إلى :
- اعتبار الكذب خاصية فطرية فى التلميذ .
- اعتبار الكذب ميكانيزم دفاع يلجأ إليه لمواجهة ظروف أكبر منه .
- يرى فيه سوء تربية ...الخ .

كيف يمكن لنا تحويل المؤثرات السابقة وكثير غيرها بالطبع مما لا يسمح المجال بذكره إلى معايير تسمح لنا بالحكم على سلامة مرجعية المعلم ومن ثم حريته أدائه .

ب . وعى المعلم بالأهداف الكلية للمرحلة والمؤثرات الدالة عليه :

وتعتبر الأهداف الكلية للمرحلة التعليمية التى تهتم بها فى هذه الورقة وهى مرحلة التعليم الأساسى الركيزة الثانية لمرجعية المعلم . وعى المعلم بالأهداف الكلية للمرحلة التى يعمل فيها، يحدد دوره الفاعل فى بناء النشء على أساس من تكامل هذا الدور مع بقية أدوار المعلمين المشاركين معه فى مسئولية تعليم هذا النشء . وفقدان هذا الوعى هو فقدان لهذا الدور .

وتتلخص أهداف التعليم الأساسى فى :

١. تعميق انتماء التلميذ لوطنه
٢. ترسيخ إيمانه واعتزازه بدينه واحترامه عقائد الآخرين .
٣. إكساب التلميذ المهارات الأساسية فى القراءة والكتابة والرياضيات.
٤. تكوين العقلية العلمية لدى التلميذ .
٥. إكساب التلميذ القدرة على التعامل مع تحديات القرن الحادى والعشرين.
٦. تحقيق النمو المتكامل لجوانب شخصية التلميذ .

٧. تنمية مهارات التعلم الذاتى لتأكيد مبدأ استمرارية التعلم .
٨. ربط التعلم بحياة الناشئة وواقع البيئة التى يعيشون فيها .
٩. تشجيع النشاط الحر والتفانى وتأكيد المبادرة الشجاعة والرغبة فى الإكتشاف مما يخلق فرص الإمتاع .

المؤشرات :

- ويمكن فى ضوء الأهداف السابقة التعرف إلى وعى المعلم بها من خلال ما يبيده من حرص فى المواقف التعليمية للتأكيد على :
- ١-١ ربط اهتمامات مادته بهوم الوطن ومشكلاته وأحداثه الجارية .
 - ٢-١ أن يعكس ملبسه واستخدامه المصنوعات المصرية حب للوطن وتشجيع منتجاته .
 - ٣-١ التحدث بلغة عربية صحيحة .
 - ٤-١ استغلال المناسبات القومية والأعياد الوطنية فى إنعاش عواطف الحب والتقدير للوطن.
 - ١-٢ أن ينسق سلوكه وقيم الدين الذى يعتقد فيه .
 - ٢-٢ إظهار تسامحه بشكل عملى قبل المغايرين له فى العقيدة .
 - ٣-٢ تصحيح المفاهيم الدينية الخاطئة التى قد يلمس وجودها من خلال تعامله مع تلاميذه .
 - ٤-٢ أن يكون له موقف محدد وواضح من كل أشكال التطرف الدينى .
 - ١-٣ أن يحتفظ بتلاميذه بمستوى وظيفى للغة .
 - ٢-٣ أن يستخدم تلاميذه المعلومات التى اكتسبها فى مواقف حياتية .
 - ١-٤ التفكير المنطقى واستخلاص النتائج من مقدماتها .
 - ٢-٤ تدريب التلاميذ على التفكير المنظم وربط الأسباب بالمسببات .
 - ٣-٤ تصحيح المفاهيم الخاطئة .

١-٥ إتقان لغة الحاسب الآلى .
٢-٥ إعطاء تلاميذه نماذج للتعامل الصحيح مع مصادر المعلومات،
والبرامج.

١-٦ سلامة الجلسة والرؤية ونقاء الهواء لدخل حجرة الدراسة .
٢-٦ تأكيد أداب الإستماع والنقاش لترسيخ القيم المرتبطة بها.
٣-٦ ممارسة نظافة الفصل ومحافظة التلاميذ على الأثاث والنظام وجمال
حجرة الدراسة .
٤-٦ توظيف التلاميذ معلوماتهم المكتسبة فى الموقف التعليمى بما يحقق
تكامل المعرفة المنسبة وتوظيفها .
٥-٦ توفير جو من الطمأنينة التى تسمح بتأكيد الصحة النفسية واستبعاد
القلق والتوتر .

١-٧ تأكيد مبدأ قيام التلاميذ بأنفسهم بتحصيل المعلومات والتعرف إلى
مصادرها المتاحة .
٢-٧ تشجيع المبادرات الفردية التى لا تخضع للمنهج المقنن .
٣-٧ إبراز التجارب الناجحة للتعلم الذاتى وتأكيد أهميته بالنسبة لمستقبل
الإنسان المعاصر .

١-٨ تأكيد الطابع التطبيقى للمعارف المتعلمة وتبيان أوجه الاستفادة من هذه
المعارف .
٢-٨ إبراز إمكانية تغيير البيئة المحلية على أساس من العلم الذى يصيبه
التلاميذ .

١-٩ توفير جو تربوى ييسر ظهور المبادرات الشخصية والإبداع الفردى .
٢-٩ تشجيع التلاميذ من ذوى الإهتمامات غير المدرسية على تحقيق ذواتهم
من خلال النشاطات المدرسية المختلفة .

٩-٣ تأكيد قدرة كل تلميذ أن يكون مبدعاً حتى في مجالات الحياة اليومية ، استخدام أشياء قديمة لصناعة شيء مفيد ...الخ .
والمعايير التي يمكن صياغتها ابتداء من هذه المؤشرات .

ج . وعى المعلم بالمنظومة القيمة للمجتمع والمؤثرات الدالة عليهما :

ومنظومة القيم التي نورد بعضها منها في هذا المقام ، ليست نسبتاً جامداً مطلقاً من قيود الزمان والمكان وإنما تتجدد هذه المنظومة وفق مقتضيات الحياة . ونستطيع أن نحدد أهم ملامح هذه المنظومة في الوقت الحاضر في الفئات السبع التالية :

١. العقيدة : الإيمان بالله وبالرسل وبالكتب السماوية ، الصلاة والصوم والزكاة والحج .
٢. السياسية : الشورى ، احترام رأى الأغلبية ، احترام الرأى الآخر ، المسؤولية ، المساواة بين البشر بصرف النظر عن الدين ، الحرية ، حرية التعبير ، العدل ، الإنتماء ، عدم استغلال النفوذ ، مسالمة الآخرين وعدم الإعتداء عليهم .
٣. الاقتصادية : أداء عمل نافع ، احترام ملكية الآخر ، احترام الملكية العامة ، دفع الضرائب للدولة ، الإنخار ، الإستهلاك .
٤. الخلقية : الصدق ، الأمانة ، الإحساس ، التفانى في عمل الخير ...الخ .
٥. الأسرية : حب الوالدين واحترامهما ، صلة الرحم ، الأخوة ، العطف على الصغير ، رعاية الجار ، احترام الكبير .
٦. التربوية : العلم ، احترام العقل ، الإبداع ، التنقيف الذاتى .
٧. الصحية والبيئية : النظافة ، التغذية ، الوقاية ، العلاج الطبى ، تسخير الطبيعة للإنسان ، معرفة البيئة المحيطة والمحافظة عليها والإستفادة منها ، العادات الصحية ، ممارسة الرياضة .

المؤشرات :

تتأكد القيم المرغوب فيها فى نفوس التلاميذ من خلال ممارستها وتأسيس السلوك عليها، ونستطيع أن نلمس نجاح المعلم فى تشريب منظومة القيم من خلال :

- ١-١ تأكيد المصالحة بين العلم والدين فالغاية النهائية لكليهما سعادة الإنسان
- ١-٢ احترام عقائد الآخرين ، فالمؤمنين يلتقون حول الإله الواحد .
- ١-٣ تأكيد معنى الدين المعاملة .

١-٢ نجاح المعلم فى إرساء جو من الحرية يسمح للتلاميذ بالتعبير عما لديهم.

- ٢-٢ تقبل المعلم ما يطرحه التلاميذ من أفكار .
- ٢-٣ تقبل التلاميذ آراء بعضهم البعض .
- ٢-٤ تأكيد المعلم مبدأ المساواة وعدم الإنحياز أو محاباة بعض التلاميذ .
- ٢-٥ استقرار قواعد الحوار الهادئ والالتزام بالتلاميذ بها .

٣-١ حرص المعلم على الوقت والالتزام بموعد بدء الحصة ونهايتها .

٣-٢ الإستثمار الجيد لوقت الحصة وتوزيعه على مختلف النشاطات بدقة .

٣-٣ ما يبديه التلاميذ من حرص على حماية الأثاث المدرسى داخل الفصل وخارجه .

٣-٤ اهتمام المعلم بالمشكلات الاقتصادية التى تترك التلاميذ .

- ٤-١ تشجيع المعلم السلوك المبنى على قيمة الصدق فى أى موقف يكون .
- ٤-٢ حرص المعلم أن يكون قنوة فى الوفاء بما يقع عليه من مسئولية .
- ٤-٣ إبراز المعلم الفوائد العملية المرتبطة بالسلوك الملتزم بقيم مجتمعنا النبيلة .

١-٥ ثناء المعلم على التلاميذ المتميزين فى علاقتهم الأسرية .
٢-٥ حرص المعلم أن يلمس تلاميذه ما يكتنه من احترام لمن يكبره سنا داخل المؤسسة التعليمية وخارجها .

١-٦ الالتزام المعلم بالتفكير المنظم .
٢-٦ تشجيع المعلم تلاميذه على التفكير المنظم .
٣-٦ استغلال المعلم كل مناسبة لنبذ الخرافات والتفكير المشعوذ .
٤-٦ الالتزام المعلم بالأسس السليمة فى التعامل مع تلاميذه .

١-٧ حرص المعلم على مظهر نظيف .
٢-٧ ممارسة المعلم العادات الصحية السليمة : (استخدام المنديل للبصق... الخ) .

٣-٧ حرص المعلم أن يكون الفصل نظيفا وأن يمارس التلاميذ الإشراف على نظافته .

٤-٧ حرص المعلم على مراقبة الجلسة الصحيحة للتلاميذ وبقاء الفصل مجدد الهواء .

٥-٧ ربط الدروس النظرية بالتطبيقات التى تخدم حماية البيئة والوقاية من المرض .

٦-٧ حرص المعلم أن يجدد من وقت لآخر حيوية ونشاط تلاميذه لتركيز الانتباه بما يشيعه من روح الدعاية بينهم .
كيف يمكن تحويل هذه المؤشرات إلى معايير ؟

الفصل الثامن

تقويم المعلم والتلميذ

أولاً: تقويم المعلم

- أساليب تقويم المعلم .
- أدوار المعلم .
- الكفاءات التدريسية للمعلم .
- مستوى التمكن المطلوب للمعلم .
- تقويم المعلم بالمملكة المتحدة .

ثانياً: تقويم التلميذ

- أساليب تقويم التلميذ .
- مستويات التحصيل والتعلم .
- السلوك و النظام والمواظبة .
- تقويم التحصيل الدراسي لتلاميذ الإبتدائي والإعدادي .
- إجراءات التقويم .

الفصل الثامن

تقويم المعلم والتلميذ

١- تقويم المعلم

يعتبر المعلم أحد الركائز الأساسية في العملية التعليمية فهو المسئول عن نقل التراث الثقافي وتطويره ، وعن تحقيق أهداف التعليم ، وعن أحداث التغير في سلوك الدارسين في إطار الأهداف الموضوعية ، وعن تحقيق النمو المتكامل للدارسين معرفياً ووجدانياً واجتماعياً وحركياً .

من هنا فإن تقويم أداء المعلم أو المدرب يعتبر أمراً هاماً وذلك للوقوف على كفاءته في أداء مهامه الوظيفية . والتقويم في هذه الحالة هو الحكم على مدى قدرة المعلم أو المدرب على أحداث التغير في سلوك الدارسين في إطار الأهداف الموضوعية . بعبارة أخرى فإن التقويم هو الحكم على مدى نجاح المعلم في ممارسة أنماط السلوك التدريسي على نحو يحقق التفاعل الجيد بينه وبين الدارسين ، مما يؤدي إلى أحداث التغيرات المرغوبة في سلوكهم وذلك في ضوء أهداف العملية التعليمية .

أولاً: أساليب تقويم المعلم:

للتقويم كفاءة المعلم تستخدم عدة طرق وأساليب مثل :

١. ملاحظة المعلم أثناء أدائه لأدواره وتسجيل تفاعله مع الدارسين وتحليل ذلك التفاعل ، بعبارة أخرى ملاحظة كيفية ممارسة المعلم للسلوك التدريسي الفعال وتقدير مهاراته التدريسية .

* حسين عبد العزيز الدريني : تقويم المعلم . دليل البرنامج التدريبي للمقومين . المركز القومي للاختبارات والتقويم التربوي ، ١٩٩٦ .

٢. تقويم المعلم عن طريق تقديرات رؤسائه وذلك باستطلاع رأى مدير المدرسة والمدرس الأول والموجه الفنى للحكم على كفاءته التدريسية .

٣. تقويم المعلم عن طريق تقديرات أقرانه وزملائه وفيها يطلب من زملاء المدرس الحكم على درجة ممارسته للمهارات المهنية المختلفة سواء ما كان منها داخل الفصل أو خارجه .

٤. تقويم المعلم بواسطة الدارسين إما بمسؤولهم عن رأيهم فى المعلم وتقديره على مقاييس متدرجة ، أو بناء على نواتج العملية التعليمية كما تظهر فى سلوك الدارسين . وهذا الأسلوب مشكوك فى صدقه وذلك لتأثير تقديرات الدارسين لمدرسهم بعده عوامل مثل لهالة الإجتماعية وروح المرح وجنس و سن المعلم وغير ذلك . كذلك فإن استخدام نواتج التعلم كتحصيل الدارسين أمر يحتاج إلى التثبت من صدقه . فقد ترجع تلك النواتج إلى عوامل أخرى غير المعلم كالدروس الخصوصية أو الوقت المتاح للدارس لمراجعة ما تعلمه أو للخصائص النمائية للدارسين .

٥. التقديرات الذاتية للمعلم وفيها يقوم المعلم بتقدير نفسه وأدائه وسلوكه التدريسي ودرجة ممارسته للمهارات المهنية السليمة . ويكون ذلك باستخدام قوائم خاصة تتضمن الاداءات السلوكية للمعلم ويقدر نفسه على كل منها . قد يكون ذلك بتصويره بالفيديو ويقوم المعلم بتحليل سلوكه . ويعاب على هذه الطريقة ميل المعلم للمبالغة فى تقدير ذاته .

وضع وتصميم تولائم تقويم المعلم :

لتصميم أى أداة لتقويم أداء المعلم أو المدرب تتبّع الخطوات الآتية :

١. تحديد أهداف العملية التعليمية بصورة دقيقة هل تهدف العملية التعليمية إلى تعليم الدارس المهارات الثلاث الأساسية ؟ أم اكسابه بعض المهارات المهنية ؟ أم زيادة وعيه بالبيئة المحيطة والمجتمع ؟ .

٢. تحديد الأنوار والمهام التى يجب أن يقوم بها المعلم أو المدرب حتى يحقق أهداف العملية التعليمية .

٣. تحديد الكفاءات التدريسية فى صورة أداءات وأفعال إجرائية يمكن ملاحظتها .
٤. تحديد مستوى التمكن المطلوب كحد أدنى للأداء .

أهداف التعلم الأساسى .

- الإهتمام بالتربية الدينية والوطنية والسلوكية والرياضية خلال مختلف سنوات الدراسة .
- تأكيد العلاقة بين التعليم والعمل المنتج .
- توثيق الإرتباط بالبيئة من خلال مرونة المناهج وتنويع الأساليب العملية والمهنية بما تتفق وظروف البيئات المحلية ومقتضيات التنمية البيئات .
- التعرف على مصادر الثروة الطبيعية في البيئة والتمتع بها كـ كيفية الإستفادة منها وإستغلالها .
- تحقيق التكامل بين المناهج الدراسية المختلفة في محاور الدراسة وخططها ومناهجها .
- ربط التعليم بحياة الناشئين وإثراء حياتهم الفكرية وتنويعها . يؤكد العلاقة بين المناهج الدراسية وبين الحياة العملية لتكون البيئة نشاطا نشطا .
- إكساب التلاميذ المهارات الأساسية التى يحتاجونها فى الحياة العملية والبحث و لنشاط فى مختلف الموضوعات الدراسية .

تهدف حلقة التعليم الاساسى الى دعم إعداد التلاميذ عقليا وبدنيا وخلقيا ، اجتماعيا وثقافيا . يجب ان يتكشّف عن ميولهم وقدراتهم وتنميّهم بما يمكن من توجيههم الى العمل الحادى . ملائم ، أو الى مواصلة الدراسة كل حسب استعداد .

وتسعى إلى ذلك من خلال تحقيق الأهداف العامة العامة الآتية :

١. ترسيخ الإيمان بالله والإعتراف بالدين واحترام عقائد الآخرين والبعد عن التعصب والتطرف .
٢. تعميق الانتماء الوطنى من خلال السلوك الإيجابى فى الحفاظ على البيئة والتعاون مع الآخرين من أجل بناء التقدم وتحقيق الأهداف العليا .
٣. التأكيد على بناء الشخصية المصرية القادرة على مواجهة تحديات المستقبل .
٤. ترسيخ القيم الديمقراطية التى تتمثل فى التسامح ، والمشاركة الإيجابية فى العمل الجماعى ، وتحمل المسؤولية ، واحترام حقوق الآخرين .
٥. تزويد التلاميذ برؤية واسعة لبيئتهم الطبيعية والثقافية المباشرة وتوفير فرص التفاعل المتمركز معها .
٦. تدريب التلاميذ على العمل التعاونى وممارسة الأنشطة الحرة والموجهة.
٧. اكتساب مبادئ التكنولوجيا والتدريب على استخدامها فى حل المشكلات.
٨. التعرف على الجوانب الإيجابية فى التراث وإضفاء الحيوية عليها بما يجعلها تسير واقع المجتمع الحالى وهويته ، وتعين على مزيد من التطلع نحو آفاق المستقبل .
٩. تنمية المهارات العلمية الأساسية مع التركيز على المهارات اللغوية ، وفروع علوم المستقبل (علوم رياضيات - لغات) وتطبيقاتها اليومية .
١٠. تزويد الطلاب بالقدر المناسب من المعارف والمهارات العلمية والمهنية المرتبطة بتكنولوجيا العصر .
١١. تنمية القدرة على تحقيق التواصل الفعال بين المواطنين ، والمشاركة فى العمل المنتج .
١٢. تنمية مهارات التعلم الذاتى واتجاهاته ، مما يجعل التلميذ قادرا على الوصول إلى المعلومة الصحيحة من مصادرها الأصلية ، وذلك فى إطار استمرارية التعلم مدى الحياة .

١٣. تنمية الميل إلى القراءة الناقدة والإستماع الجيد ، وإبداء الرأى فيما
يُسمع ويُقرأ على أساس موضوعي .
١٤. اكتساب ثقافة علمية وصحية تعين على السلامة البدنية والنفسية على
أسس علمية سليمة .
١٥. تكوين اتجاه إيجابي نحو تحسين نوعية الحياة ، وتنمية القدرات على
اتخاذ القرار السليم .
١٦. تنمية استخدام الأسلوب العلمى فى التفكير وتحليل المعلومات .
١٧. تنمية صلات التلميذ بالعالم الخارجى وبما يدور فيه من أحداث فى
ظل التغيرات العالمية المعاصرة .
١٨. تنمية القدرة على الإكتشاف لدى التلاميذ ، وتنمية القدرة على التثوق
الفنى والموسيقى والمسرحى ... إلخ لدى التلاميذ .

ثانياً: أدوار المعلم :

يلعب المعلم أدواراً عديدة تتداخل فيما بينها قد يكمل بعضها بعضاً
وقد يتعارض بعضها مع بعض ، وبالطبع تختلف الأدوار تبعاً لنوع المدرسة
وطبيعة المادة الدراسية والظروف البيئية والثقافية فى المجتمع والفروق
الفردية فى شخصيات المعلمين . ويمكن أن نلخص الأدوار المشتركة بين
معظم المعلمين والمواقف التعليمية فيما يلى :

١. دور الخبير فى فن التدريس .
٢. دور ممثل قيم المجتمع والمهتم بنقل هذه القيم .
٣. دور حبيب المادة الدراسية .
٤. دور الخبير فى العلاقات الإنسانية .
٥. دور المسئول عن النظام وممثل السلطة .
٦. دور العامل فى حل النشاط المدرسى والمهتم بمشكلات التلاميذ .
٧. دور قناة الإتصال بالمجتمع والجمهور .

٨. دور المتعلم والدارس .

٩. دور القائم بالأعمال المكتبية .

وقد حددت دراسة أخرى أنوارا أو مهاما ومسئوليات للمعلم فى :

١. إدارة الفصل .

٢. تنمية الخلق .

٣. تطوير المنهج .

٤. إعداد العمل اليومى .

٥. الإلمام بالمادة .

٦. العلاقات العامة .

٧. علاقة التلميذ بالمعلم .

٨. أثر المعلم فى حياة ونظام المدرسة .

٩. اتباع طرق تدريس تثير اهتمام التلاميذ .

١٠. تقويم التلميذ .

وقد حددت دراسة مصرية أنوار المعلم فى :

١. المعلم كموجه للتعلم .

٢. المعلم كمرشد وموجه للتلميذ من الناحيتين النفسية والاجتماعية .

٣. المعلم كناقل للثقافة .

٤. المعلم كعضو فى جماعة المدرسة .

٥. المعلم كمواطن فى المجتمع .

٦. المعلم كعضو فى المهنة التى ينتمى إليها .

وقد بينت دراسة أخرى أن أنوار المعلم يمكن أن تتحدد فى أنه :

١. يخطط البرنامج التربوى بحيث يواجه حاجات الدارسين ويشبعها .

٢. ينفذ البرنامج التربوى بما يحقق أقصى تعلم .

٣. يقوم البرنامج التربوى .

٤. يشجع الإستجابة الخلاقة للدارسين .
٥. يستخدم أساليب المناقشة لإستثارة تفكير الدارسين .
٦. يربط الدرس بالخبرات السابقة للدارسين وبالبيئة .

ثالثاً: تحديد الكفاءات التدريسية للمعلم :

تمكنت إحدى الدراسات من تحديد الكفاءات التدريسية للمعلم وعقدت المقارنة التالية بين المعلم الفعال وغير الفعال .

جدول ()

الكفاءات التدريسية للمعلم الفعال

م	المعلم الفعال	المعلم غير الفعال
١	نشط ويبدو متحمساً .	خامل - كسول يبدو مملاً .
٢	يهتم بالتلاميذ وبأنشطة الفصل .	غير مهتم بالتلاميذ ولا بأنشطة الفصل .
٣	يعرف أخطأه ويسلم بها .	لا يعي أخطأه ولا يسلم بها .
٤	يساعد التلاميذ كاشخاص كما يساعد في حل مشكلاتهم .	لا يدرك الحاجات الشخصية للتلاميذ ولا مشكلاتهم التعليمية .
٥	يشجع التلاميذ على بذل أقصى مجهودهم .	لا يهتم بتشجيع التلاميذ على بذل أقصى مجهودهم .
٦	منهجه في إدارة الفصل مضطرب - جيد التنظيم .	منهجه في إدارة الفصل غير منظم وبدون خطة .
٧	خطته في تنفيذ المنهج مرنة .	يظهر صرامة في تنفيذ الخطة حرفياً .
٨	يستثير التلاميذ من خلال الإهتمام بالأساليب الفنية والمواد الدراسية .	يستخدم مواداً وطرقاً للتدريس غير مثيرة للإهتمام .
٩	يستخدم الشروح والتوضيحات العملية بطريقة صحيحة .	التوضيحات والشروح رديئة .
١٠	تعليماته واضحة ومفهومة .	التعليمات مبهمه وغير كاملة .
١١	يحقق النظام بطريقة هادئة وإيجابية .	يفرض النظام بالتأنيب والسخرية والقسوة .
١٢	يتنبأ بالصعوبات المحتملة ويحاول حلها	غير قادر على توقع المصاعب المحتملة

وقد حددت دراسة أخرى كفاءات المعلم فى :

١. علاقات المعلم بالتلميذ : يقدر الجهود - غير متحيز - ودود .
٢. طرق التدريس :

أ - طريقة العرض : تنوع طرق التدريس - مراعاة الفروق الفردية - اشتراك التلميذ فى الدرس - حفز التلاميذ - تزويدهم بالأدوات - تجميع البيانات لتقويم للتلاميذ - الإستخدام الجيد للوقت - التجريب فى طرق التدريس - الإلمام بالمادة الدراسية .

ب - تناول المادة : مراعاة أهداف المادة - التسلسل والارتباط - التمرينات - المراجعة - التأكد من فهم التلاميذ - التعيينات - التطبيق على الحياة .

٣. تنظيم الفصل :

أ - طرق الضبط : الإحتفاظ بمستويات السلوك المقبولة - الضبط الإيجابى - التيقظ .

ب - تنظيم الإمكانات المادية المتاحة فى البيئة الملائمة للدرس .

٤. المطالب المهنية الشخصية :

أ - المميزات الشخصية : إجابة اللغة المستخدمة - الحماس .

ب - المسؤوليات الروتينية : إتمام البطاقات المدرسية وكتابة التقارير .

ج - المسؤوليات المهنية : الإشتراك فى الجمعيات المهنية - التعاون مع الزملاء .

٥. علاقة المعلم بالمجتمع : العلاقات الطيبة بالآباء والمجتمع .

وقد بينت دراسة ميدانية استخدمت أسلوب التحليل العاظمى كفاءات المعلم على النحو التالى :

١. عامل التكيف المهني : " مفهوم يصف المعلم إذا ما تمثل في سلوكه أثناء العمل المدرسي ما يشير إلى أنه يحب مهنة التدريس كتحمسه للعمل وقدرته على أدائه كما يتضح في التمكن من مادته " .

٢. عامل إنساني أخلاقي : " مفهوم يصف المعلم إذا ما تمثل في سلوكه أثناء تفاعله مع الآخرين ما يشير إلى حبه لهم ، وتقديره لوجهه نظرهم وعدم تمسكه برأيه أو تعصبه إزاء موضوع أو شخص ، كما تتمثل في حرصه على أسلوب معين في حياته فلا يتزمت أو يكون مبتذلاً " .

٣. عامل الكفاءة الفنية : " مفهوم يصف المعلم إذا ما تمثل في سلوكه أسلوب الود والتعاون ومشاركة الآخرين دون أن يتمسك برأيه أو يتعصب بفكرة سابقة ، كذلك قدرته على الأداء بطريقة تتسم بالفاعلية من جانبه ومن جانب التلاميذ " .

٤. عامل التكيف الإجتماعي والإنفعالي : " مفهوم يصف المعلم إذا ما تمثل في سلوكه أثناء تعامله مع الغير ما يشير إلى فعاليته واستقراره الإنفعالي واجتماعيته ، وثقته بنفسه وبالآخرين مما يعود عليه وعليهم بالسعادة والإنسجام " .

٥. عامل ذاتي (الجاذبية) : " مفهوم يصف المعلم إذا ما أحس الناس نحوه بالرغبة في التعامل حيث يتمن في مظهره وسلوكه ما يوحى بالراحة والثقة والتعاطف والمحبة " .

ومن خلال أحكام خبراء في التربية (٢٠ أستاذًا جامعيًا + ٢٠ معلمًا + ٢٠ مديرا للمدارس) طلب منهم وضع قائمة للكفايات التي تلزم لنجاح المعلم ، وتحليل البيانات المتجمعة تم الحصول على قائمة بالكفايات الأساسية للتدريس تتكون من ٢٣ جزءا صنف في ثلاث مجالات :

١- المعلومات : ينبغي أن يكون لدى المعلم معلومات حول :

أ - المواد الدراسية .

ب - طرق التدريس .

- ج — أساليب إدارة الفصل .
- د — عمليات التعلم الإنسانى .
- هـ — نمو الطفل .
- و — أساليب الدافعية .
- ز — أساليب الضبط الإيجابى .
- ح — سياسة المبانى المدرسية .

٢- المهارات : مفروض فى المعلم أن :

- أ — يصدر سلوكا مقننا .
- ب — يسلك سلوكا فعالا معززا .
- ج — يحافظ على الصحة الشخصية .
- د — يكون واقعيا عندما يتصل بالأباء .
- هـ — يكون واتقا بنفسه .
- و — يظهر تحمسا عندما يعمل مع الأطفال .
- ح — يظهر اهتماما بالتلاميذ وبتقنهم .
- ظ — يكون دقيقا فى استخدام التقديرات الفردية للتعلم .

٣- السلوك : يجب أن يكون المعلم قادرا على :

- أ — تقدير مستويات تحصيل التلاميذ .
- ب — النهوض بأعباء التعليم الفردى .
- ج — تنظيم العملية التعليمية .
- د — المرونة فى استخدام الخطط .
- هـ — الإتصال الجيد بالآخرين .
- و — التعامل مع التلاميذ كأفراد .

وفى دراسة قام بها المركز القومى للإمتحانات والتقويم التربوى لتقويم معلم التعليم الأساسى . أمكن تحديد الكفايات الآتية :

جدول (٢)

العامل الأول : الكفايات التدريسية والأدائية للمعلم

الأداءات	الأداءات
- يعرض الموضوع بطريقة تتناسب مع مستوى التلاميذ .	- تبدو عليه الثقة بالنفس .
- يعتمد على خبرات التلاميذ لإثراء عملية التعلم .	- يهيئ مناخ حجرة الدراسة كي يساعد على التعلم .
- يعتمد في تدريسه على طريقة المناقشة .	- يراعى الفروق بين مستويات التلاميذ عند عرض أفكاره .
- يهتم بتوجيه أسئلة إلى التلاميذ قبل الدرس .	- يهتم بسماع الأفكار المختلفة من تلاميذه .
- يهتم بتوجيه أسئلة إلى التلاميذ أثناء الدرس .	- يخلق جوا من التفاف داخل حجرة الدراسة .
- يهتم بتوجيه أسئلة إلى التلاميذ بعد الدرس .	- يوزع انتاجه على جميع التلاميذ .
- يستخدم في تدريسه الأسئلة الشفوية .	- يخصص نقاط القوة والضعف في عملية التعلم لدى التلاميذ .
- يوجه أسئلة لمستويات عقلية مختلفة .	- يعالج نقاط الضعف .
- يوجه الأسئلة إلى العديد من التلاميذ .	- يشجع جوا من الألفة أثناء الشرح .
- يدعم الإستجابات الصائبة عند تلاميذه .	
- يشجع التلاميذ على المشاركة بأفكارهم ويعلق عليها .	

العمل الثاني : الكفايات الشخصية للمعلم

الاداءات

- يتصف بالحساسية تجاه أسئلة التلاميذ .
- يتصف بالحساسية تجاه آراء التلاميذ .
- يشجع تلاميذه على إحترام وجهة النظر الأخرى .
- يشير إلى نقاط القوة فى تلاميذه .
- يفند الآراء الخاطئة دون إحراج أصحابها .
- يحافظ على النظام ويضبط سلوك تلاميذه .
- يهتم بما يعرض التلاميذ من مشكلات .
- يتسم بدقة أحكامه على تلاميذه .
- يهتم بسماع الأفكار المختلفة من تلاميذه .
- يشجع التلاميذ على المشاركة بأفكارهم ويعلق عليها .
- يشخص نقاط القوة والضعف فى عملية التعلم .

العمل الثالث : القدرة على استخدام الوسائل التعليمية

الاداءات

- يستخدم التوجيه المناسب لإستخدام الوسيلة .
- يراعى شروط استخدام الوسيلة .
- يمهّد لإستخدام الوسيلة .
- يستخدم وسيلة تعليمية مناسبة لموضوع الدرس .

وقد صمم الدكتور / مصطفى كامل ١٩٨٠ مقياسا لقياس كفاءات المعلم على النحو التالي :

مقياس مهارات التدريس الفعال لمعلم المدرسة الابتدائية

اسم المعلم : المؤهل وتاريخه :

المدرسة : معلم فصل معلم مادة

٥ ممتاز - ٤ جيد - ٣ متوسط - ٢ أقل من المتوسط - ١ ضعيف					
١	٢	٣	٤	٥	١. المهارة فى التخطيط للموقف التعليمى
١	٢	٣	٤	٥	٢. المهارة فى جذب انتباه التلاميذ
١	٢	٣	٤	٥	٣. المهارة فى الإحتفاظ بانتباه التلاميذ
١	٢	٣	٤	٥	٤. المهارة فى تبسيط المعلومات للتلاميذ
١	٢	٣	٤	٥	٥. معلومات المعلم فى المادة الدراسية
١	٢	٣	٤	٥	٦. المهارة فى تعليم التلاميذ القراءة والكتابة والحساب
١	٢	٣	٤	٥	٧. المهارة فى إشراك التلاميذ فى الموقف التعليمى
١	٢	٣	٤	٥	٨. المهارة فى استخدام معينات التدريس
١	٢	٣	٤	٥	٩. المهارة فى توجيه الأسئلة إلى التلاميذ
١	٢	٣	٤	٥	١٠. المهارة فى التعرف على صعوبات التعلم لدى التلاميذ
١	٢	٣	٤	٥	١١. المهارة فى العمل مع التلاميذ الموهوبين فى الفصل .
١	٢	٣	٤	٥	١٢. المهارة فى ضبط التلاميذ
١	٢	٣	٤	٥	١٣. المهارة فى إشباع حاجات التلاميذ النفسية

١	٢	٣	٤	٥	١٤. المهارة فى إدارة الموقف التعليمى بطرق مبتكرة .
١	٢	٣	٤	٥	١٥. المهارة فى العمل بحماس وحيوية خلال الموقف التعليمى .
١	٢	٣	٤	٥	١٦. المهارة فى استخدام الكتاب المدرسى
١	٢	٣	٤	٥	١٧. المهارة فى الإستماع إلى التلاميذ
١	٢	٣	٤	٥	١٨. المهارة فى تشجيع الإستجابات المناسبة من التلاميذ
١	٢	٣	٤	٥	١٩. المهارة فى استخدام الصوت وعلات الكلام
١	٢	٣	٤	٥	٢٠. المهارة فى تقويم نمو التلاميذ

وفىما يلى التعريف الإجرائى لكل مهارة واردة فى المقياس :

١. المهارة فى التخطيط للموقف التعليمى :

وتشير إلى نجاح المعلم فى تنفيذ الدرس طبقا لخطة منظمة ومرنة وموضوعة مسبقا كما تتمثل فى أنه :

أ - حدد أهداف الدرس ، وصاغها فى شكل سلوكى منطقى وأنه يتجه فى أدائه التدريسي نحو تحقيق هذه الأهداف .

ب - ينتقل من خطوة إلى أخرى بشكل منطقى بحيث تبدو خطوات الدرس محكمة الترابط .

ج - يمارس خطوات الدرس (مثل عرض وسيلة تعليمية - كتابة على السبورة - توجيه سؤال - تفسير حقيقة) فى مكانها ووقتها الذى تتضمنه خطة الدرس .

د - أعد الأدوات التى سوف يستخدمها فى الموقف التعليمى (الأجهزة - الوسائل المعينة - الطباشير الملون) وأنه اختبر صلاحيتها قبل الدرس .

٢. المهارة فى جذب إنتباه التلاميذ :

وتعنى الأساليب التى يتبعها المعلم لجذب إنتباه التلاميذ ، قبل أن يبدأ
الدرس بحيث يتهيأ التلاميذ للإستجابة للمثيرات التى يقدمها المعلم أثناء
الدرس ، كما يتمثل فى :

- أ - عرض مشكلة يمكن أن يكون الدرس حلاً لها .
- ب - البدء بموضوع مرتبط بحياة التلاميذ اليومية وله علاقة بالدرس .
- ج - عرض شئ على التلاميذ (صورة - مادة مسجلة على شريط)
ثم توجيه أسئلة حوله إليهم .

٣. المهارة فى الإحتفاظ بإنتباه التلاميذ :

وتشير إلى أن المعلم يتابع باستمرار العلامات التى تدل على اهتمام
التلاميذ بالدرس فى خطواته كما تتمثل فى :

- أ - طريقة جلستهم .
 - ب - توجيه الرأس .
 - ج - تعبيرات الوجه .
 - د - الأسئلة التى يوجهونها إلى المعلم .
- وأن المعلم يلاحظ بسرعة (فى الوقت المناسب) الظواهر التى تدل على
ملل التلاميذ ، ويبادر إلى تغيير نوع النشاط الذى يمارسه التلاميذ لدفع
هذا الملل (مثل : التحول من الشرح إلى المناقشة - توجيه أسئلة إلى
التلاميذ غير المنتبهين - عمل لعبة جماعية مسلية ذات علاقة بالدرس) .

٤. المهارة فى تبسيط المعلومات للتلاميذ :

وتشير إلى أن المعلم يشرح الأفكار بطريقة واضحة ومنظمة ،
ومفهومة من جانب التلميذ ، كما تتمثل فى :

- أ - تنوع الطرق التى يستخدمها المعلم لتبسيط المعلومات (يروى
قصة أو حكاية أو لغز - يقدم الخبرة فى صورة لعبة أو تمثيلية
يؤديها التلاميذ) .

- ب — التركيز على الأفكار الرئيسية للموضوع وانتقاله من الجقائق إلى المفاهيم بشكل طبيعي يدل على فهمه لهذا العنصر .
- ج — استخدام تعبيرات شفوية (غير مقروءة) ، دقيقة وبسيطة وواضحة في توصيل المعلومات إلى التلاميذ .
- د — أن المعلم يربط هذه المعلومات ببيئة التلاميذ ، ويوضح لهم كيفية توظيفها في حياتهم اليومية .
- هـ — يستعين المعلم بالوسائل التعليمية في توضيح وتبسيط المعلومات.

٥. معلومات المعلم في المادة الدراسية :

وتعني أن المعلم يشرح مفاهيم وحقائق الدرس بطريقة تدل على فهمه الكامل للمادة الدراسية ، وإدراكه العلاقة بين أجزاء المنهج كما تتمثل في:

- أ — تقديم معلومات "صحيحة" للتلاميذ .
- ب — أن معلومات المعلم "كافية" ولا تقتصر على ما هو وارد في الكتاب المدرسي .
- ج — تقديم المعلومات " الحديثة " المتصلة بموضوع الدرس .

٦. المهارة في تعليم التلاميذ القراءة والكتابة والحساب :

وتشير إلى أن المعلم ملم بالطرق المختلفة لتعليم هذه المهارات ويدرك الصعوبات التي يتعرض لها التلاميذ خلال تعلمهم لها كما تتمثل في :

- أ — للمعلم طريقته الناجحة في تعليم التلاميذ كيفية إخراج الحروف من مخارجها الصحيحة (كان يشير إلى مكان خروجها من جهاز النطق أثناء نطقه لها) .

ب — يستخدم وسائل لتعليم التلاميذ في الصفوف الأولى الكتابة تناسب ونموهم (الطباشير الملون ، ألواح الأردواز بدلا من الكراس والقلم).

ج - ينتقل المعلم فى تعليم القراءة وتكتابة من الكل إلى الجزء (مرحلة تجريد الحروف) لتدريب التلاميذ على نطق الكلمات والحروف .

د - يشرح للتلاميذ - بوسائل حسية دائما أو عن طريق اللعب - ملول الأرقام والأعداد ، وأساس العمليات الحسابية الرئيسية (كالضرب والقسمة) ، وبأمثلة من واقع الحياة اليومية ، ولا يلجأ إلى التحفيز الالى للتلاميذ - عمليات الضرب مثلا .

٧. المهارة فى إشراك التلاميذ فى الدرس :

وتشير إلى أن المعلم يتيح الفرصة أمام التلاميذ إكل وفق قدراته وميوله) للإشراك فى الأنشطة المختلفة التى يستلزم القيام بها لتحقيق أهداف الدرس وبحيث لا يبدو المعلم وحده محور النشاط فى الدرس، ويتمثل ذلك فى :

أ - إعداد مواد لصحيفة الفصل .

ب - تنفيذ التجارب العلمية .

ج - إعداد رسوم بيانية أو عمل خرائط .

د - حل تمرينات من كتاب المدرسى أو على السبورة .

هـ - رواية قصة قرأها أحد التلاميذ .

٨. المهارة فى استخدام معينات التدريس :

وتشير إلى أن المعلم يستخدم ما هو موجود تحت يده من وسائل سمعية أو بصرية وما يمكن الحصول عليه من البيئة المحلية (مثل السبورة والرسومات والملصقات والتجارب وأجهزة العرض ...) فى جمع حقائق الموضوع وإثارة اهتمام التلاميذ ، كما تتمثل فى :

أ - قدرته على تشغيل الأجهزة السمعية والبصرية خلال الدرس .

ب - عرض هذه المعينات فى الوقت المناسب ومناقشة التلاميذ فى محتواها بما يوضح لهم عناصر الدرس .

ج - استخدام السبورة في تكوين الحقائق الرئيسية أو بعض الرسوم التوضيحية بنظام ، وباستخدام الطباشير الملون .

٩. المهارة في توجيه الأسئلة إلى التلاميذ :

قدرة المعلم على توجيه أسئلة متنوعة ، ومناسبة ، ومثيرة لإهتمام التلاميذ كما تتمثل في :

- أ - وجود فترات من الدرس يوجه فيها المعلم أسئلة إلى التلاميذ .
- ب - يوجه المعلم عددا مناسباً من الأسئلة إلى التلاميذ .
- ج - تنوع صياغات الأسئلة (استخدام أدوات إستفهام مختلفة) .
- د - تنوع أنماط الأسئلة (أسئلة فهم - تذكر - تطبيق ...) .
- هـ - توزيع أسئلة المعلم على أكبر عدد من التلاميذ وإعطائهم فرصة التفكير في الإجابة عنها .
- و - قيام المعلم بمساعدة التلاميذ على تحسين إجاباتهم ، وتقديم التعزيز المناسب للإجابات الصحيحة .

١٠. المهارة في التعرف على صعوبات التعلم لدى التلاميذ :

وتشير إلى أن المعلم يكتشف في الوقت المناسب أن بعض التلاميذ يواجهون " صعوبة" في تعلم مهارة ، أو فهم بعض أفكار الدرس ، وأنه يبادر إلى مواجهة هذه الظاهرة كما يتمثل ذلك في :

- أ - تحديد المعلم للتلميذ الذي يعاني من صعوبة في التعلم (مثل ضعف مستوى التمكن من المهارة أو المعلومات أو البطء في الإكتساب - عدم المشاركة في الإجابة عن أسئلة المعلم) .
- ب - أن المعلم يتخذ خلال الدرس " إجراءات علاجية " لهذا التلميذ (يوجه إليه أسئلة تناسبه - يشجعه على أداء مجهود يناسبه أمام الآخرين - يكلفه بواجبات منزلية تتفق مع قدراته) .

ج - أن المعلم لا يكلف التلميذ صاحب الصعوبة بالجلوس في مؤخرة الفصل ، ولا يصفه ، لنا بصعوبته ، ولا يلجأ إلى السخرية منه حين يفشل في الإستجابة الصحيحة .

١١ . المهارة في العمل مع التلاميذ الموهوبين في الفصل :

وتشير إلى قدرة المعلم على تحديد نواحي التفوق والإمتياز لبعض التلاميذ في فصله ، ويقدم لهم المثيرات التي تشبع وتنمي هذا التفوق كما تتمثل في :

أ - يوجه المعلم إليهم أسئلة تتطلب الإجابة عنها نمطا عاليا من التفكير .

ب - يكلفهم بحل كمية أكبر من التمارين التي يكلف بها تلاميذ الفصل في نفس الفترة الزمنية .

ج - يوزع هؤلاء التلاميذ على مجموعات العمل والنشاط خلال الدرس لتشجيع العمل فيها .

١٢ . المهارة في ضبط التلاميذ :

وتعنى نجاح المعلم في تحقيق التوازن المطلوب بين إيجابية التلميذ والهدوء اللازم للموقف التعليمي الناجح ، عن طريق قيام المعلم بكثافة من أنماط السلوك مثل :

أ - عدم لجوء المعلم إلى وسائل التهديد والعقاب لإسكات التلاميذ .

ب - إستخدام التلميحات غير اللفظية لتحقيق الهدوء في الفصل (توقف المعلم عن الكلام والنظر إلى التلميذ الذي يحدث ضوضاء - الطرق على المنضدة للتنبيه بالهدوء) .

ج - شغل كل تلميذ بعمل لا يعطى لهم الفرصة لإحداث ضوضاء في الفصل .

١٣. المهارة فى إشباع حاجات التلاميذ النفسية :

وتشير إلى أن المعلم لديه الخبرة بالحاجات النفسية للتلاميذ فى فصله، وأنه يبذل مجهودا مقصودا (موجها) خلال الموقف التعليمى لإشباعها كما يتمثل فى :

- أ - عدم ميل المعلم إلى السلوك العدوانى (لفظا أو فعلا) فى مواجهة بعض المسالك غير المرغوب فيها من بعض التلاميذ .
- ب - تقديم التعزيز المناسب لأعمال التلاميذ لإشعارهم بالنجاح (توجيه الشكر اللفظى - تقديم هدايا بسيطة ..) .
- ج - تقبل المعلم واحترامه لآراء التلاميذ مهما كانت تافهة ومساعدة التلاميذ على تحسينها .
- د - إظهار الود والعطف للتلاميذ [التحدث معهم كما لو كان أباً أو أما أو صديقاً - أن يربت على كتف التلميذ برفق - مخاطبتهم بأسمائهم أو بألفاظ تدل على الود] .
- هـ - عدم إظهار تفضيله لتلميذ معين دون الآخرين (بالتحدث إليه دائما - التركيز عليه فى توجيه الأسئلة - الإستجابة لكل ما يطلبه من المعلم) .

١٤. المهارة فى إدارة الموقف التعليمى بطرق مبتكرة :

وتعنى أن المعلم يستحدث آراء جديدة فى الدرس ، ويطبق بعض الأفكار غير المألوفة بطريقة عملية مناسبة فى أنشطة الدرس كما يتمثل ذلك فى :

أ - إعادة ترتيب أثاث الفصل بحيث يجلس التلاميذ والمعلم وجها لوجه .

ب - تنفيذ الدرس بطرق جديدة مثيرة لإهتمام التلاميذ (تقديم الدرس فى صورة تمثيلية مبسطة يودى التلاميذ أنوارها - الانتقال بالتلاميذ إلى فناء المدرسة أو حديقته لتعلم درس فى الحساب أو

الهنسة - تسجيل صوتي لقراءة للتلاميذ ثم إعادته ليسمع التلاميذ أصواتهم ويعرفون أخطاءهم ...) .
ج - يبتكر وسيلة تعليمية جديدة تساعد التلاميذ على الفهم .

١٥ . المهارة في العمل بحماس وحيوية خلال الموقف التدريسي :
ومعناها أن يؤدي المعلم مراحل الدرس والأنشطة المصاحبة له بحماس ونشاط كما يظهر ذلك في :
أ - تحرك المعلم بنشاط بين التلاميذ أثناء الدرس (لا يقف في مكان واحد من الفصل طول الدرس - لا يضع كرتي يديه في جيوبه معظم الوقت ...)
ب - ظهور علامات الرضا والجدية على وجه المعلم خلال الأداء التدريسي .

ج - إنتقال المعلم من خطوة إلى أخرى، في الدرس بحيث لا تحدث "وقفات" طويلة نسبيا بين خطوة وأخرى، لا يمارس فيها أى عمل
د - الإستخدام الفعال للصوت والإيماءات غير اللفظية (حركات العين واليدين) لتمثيل وتوصيل المعنى المطلوب .

١٦ . المهارة في استخدام الكتاب المدرسي :
وتشير إلى أن سلوك المعلم في الفصل يدل على أنه فحص الكتاب المدرسي بدقة قبل استخدامه ، وأنه يستفيد منه كأحد عناصر الموقف التعليمي ، كما تتمثل ذلك في أن معلم الفصل :
أ - يتبع في استخدام الكتاب المدرسي أساليب تختلف من مادة دراسية إلى أخرى (تكليف التلاميذ بالقراءة الصامتة أو الجهرية في كتاب القراءة - الإستعانة بالصور التوضيحية في كتاب العلوم كوسائل تعليمية -- حل تمارين تطبيقية من كتاب الحساب ...) .
ب - تقديم أسئلة إلى التلاميذ يبحثون عن إجابتهم في الكتاب المدرسي في الفصل أو في المنزل .

١٧. المهارة فى الإستماع إلى التلاميذ :

- وتشير إلى أن المعلم يستمع باهتمام ويقظة إلى ما يصدر من التلاميذ من أسئلة أو إجابات أو وجهات نظر ، ويتمثل ذلك فى أن المعلم :
- أ - يظهر الإهتمام بما يقوله التلاميذ (ينظر إلى التلميذ خلال حديثه - عدم الإنشغال بأى شىء آخر خلال إيداء التلميذ لرأيه أو إجابته) .
 - ب - لا يقاطع التلميذ أثناء الحديث ولا يسمح لزملائه بمقاطعته .
 - ج - لا يستخدم الكلمات المثيرة انفعاليا فى التعليق على ما يقوله التلميذ (كلام فارغ - أنت مش فاهم حاجة - كلامك مالوش معنى - غلط ...)

١٨. المهارة فى تشجيع الإستجابات المناسبة من التلاميذ :

- وتعنى أن المعلم يقدم التشجيع المناسب لإجابات وأراء ومقترحات التلاميذ بما يحفزهم على الإهتمام بالدرس ويشبع حاجاتهم ويتمثل ذلك فى أن المعلم :
- أ - يقدم التعزيز الفورى المناسب للإستجابة الصحيحة بتعبيرات لفظية مثل: هذا حسن - نعم - إجابة سليمة ، أو عن طريق تلميحات غير لفظية (هز الرأس علامة الموافقة - الابتسام - إظهار الإرتياح على الوجه) .
 - ب - يكلف التلميذ المجد بكتابة إجابته على السبورة وقراءتها ليردها زملاؤه جماعيا .
 - ج - يعرض أراء التلميذ أو أقتراحاته أو إجابته على زملائه لمناقشتها.
 - د - لا يبالغ فى استخدام وسائل العقاب حتى لا تهتز ثقة بعض التلاميذ فى أنفسهم أو يفقدون إحترام زملائهم لهم أو ينصرف الدارسون عن الدراسة .

هـ - يهتم بتشجيع التلاميذ بطييء التعلم - بأحدى الوسائل السابقة - عند صنور أى استجابة منهم تدعيما لتقّتهم فى أنفسهم .

١٩. المهارة فى استخدام الصوت وعادات الكلام :

وتعنى أن صوت المعلم واضح بدرجة تثير انتباه التلاميذ ، وأن لديه القليل جدا من العادات السيئة للكلام ، كما يتمثل فى :

أ - أن المعلم يغير طبقات صوته (لا يكون صوته رتيبا) خلال الدرس بما يمثل المعنى الذى يريد توصيله إلى التلاميذ .

ب - أن صوت المعلم مسموع بوضوح من جانب كل تلاميذ الفصل .

ج - استخدام المعلم لألفاظ واضحة وسهلة ومناسبة خلال الحديث .

د - أن المعلم لا يتعثر خلال الكلام ، ولا يصدر أصواتا معدومة الدلالة ولا يكرر لفظة بعينها (كلازمة كلامية) دون حاجة إليه .

٢٠. المهارة فى تقويم نمو التلاميذ :

وتشير إلى أن المعلم يقدر أعمال التلاميذ ونموهم تقديرا كميا وكيفيا بشكل موضوعى مع فهم العوامل المسؤولة عن تقدير التلميذ الفرد ، وأنه يستخدم وسائل التقويم المختنعة بمهارة ، وأن طريقته فى هذا التقويم لا تترك أثرا سينا لدى التلاميذ ، ومن أمثلة ذلك أن المعلم :

أ - ينشئ إختبارات التحصيل المتنوعة لقياس النمو المعرفى للتلاميذ بمهارة .

ب - يطبق إختبارات الذكاء والقدرات الخاصة ، وإختبارات الشخصية ، ويفسر النتائج ، ويستخدمها فى التخطيط للعمل مع التلاميذ .

ج - يستخدم الإختبارات التحصيلية المقننة .

د - يقدم الإجابات الصحيحة للتلاميذ المخطئين ولا يشهر بهم .

هـ - يحتفظ بسجلات دقيقة وكافية لنمو التلاميذ (السجلات المجمعة).

المقياس السابق الإشارة إليه يستخدم فى تقويم معلم المرحلة الأساسية ويمكن تعديله ليكون أكثر مناسبة للمعلم أو المدرب فى فصول محو الأمية.

رابعاً : تحديد مستوى التمكن المطلوب كحد أدنى للأداء :

بعد تصميم القائمة لو الأداة التى ستستخدم فى تقويم المعلم وحساب خصائصها السيكومترية (الصدق - الثبات) يتحدد مستوى التمكن أما اعتباطياً بالإتفاق على مستويات معينة فى ضوء خبرة المقيمين مثل أداء ٧٠% من المهارات التدريسية بنجاح ، أو بوضع معايير خاصة لذلك .

خامساً : تقويم أداء المعلم بالمجملحة المتعددة*

أشار دليل تقويم المدرسة البريطانية فيما يخص تقويم المعلم المعايير الآتية :

- ١- مدى مهارة المعلم فى إدارة الوقت ، وذلك من خلال :
 - تحضير الأجهزة والمواد والوسائل المعنية قبل بداية الحصة .
 - قدرته على جذب اهتمام الطلاب بسرعة عند بداية كل درس أو نشاط .
 - قدرته على جذب اهتمام الطلاب إلى الدرس طول الوقت .

- ٢- مدى مهارته فى إدارة سلوك الطلاب من خلال :
 - قدرته على مراقبة سلوك جميع الطلاب أثناء القيام بالأنشطة المصاحبة للدرس .
 - قدرته على إيقاف أى سلوك غير ملائم بطريقة منسقة تحفظ للطلاب كرامته .

* عماد المصرى الجميل شعله ، عصام عفيفى : دليل تقويم المدارس البريطانية . المركز القومى للإمتحانات والتقويم

- ٣- مدى مهارته في استخدام التغذية الراجعة من خلال :
- قدرته على تزويد الطلاب بتغذية راجعة عن صحة أدائهم داخل الفصل وخارجه (واجبات منزلية) وتشجيعه لنموهم .
- ٤- مهارته في التخطيط للدرس من خلال :
- قدرته على تحديد الأهداف المناسبة وصياغتها بطريقة سليمة .
 - قدرته على اختيار الوسائل المعنية والأجهزة المناسبة لتحقيق أهداف الدرس .
 - قدرته على تحديد الأنشطة المصاحبة للدرس كمشايط تطبيقي يسزود التلاميذ بالمهارات المراد تزويده بها من خلال الدرس .
- ٥- مهارته في تنفيذ الدرس بطريقة تحقق أقصى استفادة للتلاميذ :
- قدرته على ربط الدرس بالبيئة وباندروس السابقة، والموقف الحياتية .
 - قدرته على تنويع طرق التدريس .
 - درته على استخدام الوسيلة في الوقت المناسب .
- ٦- مهارته في استخدام الأساليب المتنوعة والمناسبة لتقويم التلاميذ .
- ويتم جمع المعلومات من خلال :
- مشاهدة الدروس بملاحظة أداء المعلم أثناء الحصه .
 - مناقشة التلاميذ .
 - فحص دفتر التحضير .
 - مناقشة مع المدرس الأول .

ب - تقويم التلميذ

١. أساليب تقويم المتعلمين

١- الاختبارات التحريرية وتشمل :

المقال - الأسئلة الموضوعية بأنواعها .

(انظر موضوع الاختبارات التحريرية)

(انظر موضوع جدول المواصفات واستخدامه في وضع الإمتحان)

٢- الاختبارات الشفوية :

يعتبر أداءه نافعة في تشخيص صعوبات التعلم وخصوصاً المتعلقة بالنطق، وفي تقدير طلاقة الدارسين اللفظية والفكرية المنطوقة . كما يساعد على تبين بعض الخصائص السلوكية للدارسين مثل القدرة على المواجهة والسيطرة على القلق .

٣- الاختبارات العملية :

وتساعد في قياس درجة تعرف الدارس على العدد والألات والمعدات وقدرته على ممارسة الأنشطة الأساسية في العمل .

٤- الملاحظة :

وتستخدم قوائم تتضمن :

١- المظاهر السلوكية الدالة على المهارة .

٢- مقياس متدرج للحكم على كل مظهر منها .

فمثلاً لملاحظة عادات العمل تحدد المظاهر السلوكية الدالة على ذلك

ويوضع أمام كل منها مقياساً متدرجاً مثل :

١	٢	٣	٤	٥	اتباع التعليمات
١	٢	٣	٤	٥	طلب المعونة عند الحاجة
١	٢	٣	٤	٥	تقديم المساعدة للآخرين
١	٢	٣	٤	٥	إكمال الأعمال حتى نهايتها

٥- الحقائق التقييمية :

تعرف بإسـ Portfolio وهي عبارة عن حافظة لوراق تتضمن نماذج من الأعمال تدارس على فترات زمنية مختلفة يجمعها المعلم أو المدرس ثم يفحصها للوقوف على مقدار تقدم المتعلم في تحقيقه للأهداف المرجوة من التعلم .

تمتاز الحقائق التقييمية بأنها تحقق :

- استمرارية عملية التقويم .
- مسؤولية عملية التقويم .
- موضوعية التقويم لوجود أدلة متعددة على انجاز الدارس على فترات ممتدة .
- إقلاق من التوتر الذى يخلقه جو الإمتحان .
- نقصر الحاجة إلى تقييم الدارس باستخدام الإمتحانات .
- مساعدة الدارس على تأمل خبراته تأملاً مدعماً بالأدلة ، مما يزيد من معدل تعلمه .

٢. مستويات التحصيل

تقويم أداء التلميذ بالملكة المتهرة :

وقد أثبت نيل تقويم المدرسة البريطانية فيما يخص تقويم التلميذ المعايير الآتية :

يحكم على مستويات التحصيلية للتلميذ بناء على :

- معرفه التلميذ ، ويفهمونه ويردونه فى مواد المنهج شاملة المعرفة و مهارات و أهداف التحصيل وبرامج الدراسة وكفاءة التلميذ فى مهارات القراءة والكتابة والتحدث والإستماع والحساب والمستويات المحققة والإمتحانات فى ضوء الأهداف التربوية للمرحلة كما يجب بيلان من كانت هذه المستويات تناسب أعمار التلاميذ وقدراتهم .

ويشمل التقرير فى هذه الجزئية ما يلى :

- تقويم المنهج ونتائج الإمتحانات وتحليلها ومنطقة الإقامة (ريف/ حضر).
- بيان قدرات التلاميذ فى الإستيعاب بناء على درجات الإختبارات .
- مشاهدات الدروس والفصول .
- مناقشة التلاميذ والمدرسين ومدير المدرسة ومساعديه .
- أعمال التلاميذ .
- سجلات المدرسين .
- آراء الآباء .
- بيان الإحتياجات التعليمية الخاصة .

بعض مؤشرات الأداء للحكم على مستويات التحصيل :

- فى المدرسة ذات المستويات المرتفعة ، نجد أن الغالبية العظمى من التلاميذ تظهر مستوى عاليا للإنجاز فى معظم مجالات العمل .

وحيث تكون المستويات مناسبة فإن التلاميذ يحققون مستويات تكون على الأقل مساوية لقدراتهم حتى ولو كانت قدراتهم متوسطة فإنهم يحققون مستويات تضاهى المعدلات المتوقعة منهم . والذين لديهم قدرات أقل من المتوسط يحققون مستويات معقولة (يمكن قبولها) أما من هم فوق المتوسط فإنهم يحققون مستويات تعكس قدراتهم . وتوجد فروق بسيطة فى مستوى تحصيل فروع المواد والأنشطة المختلفة .

- أما فى المدرسة ذات المستوى التحصيلى (الإنجاز) المنخفض فإن التلاميذ بها يعملون بمستوى أداء منخفض بشكل واضح عن المعدل الطبيعى الذى يعمل به تلاميذ فى مثل أعمارهم فى أماكن أخرى .
- وحيث تكون المستويات الإجمالية غير مرضية فمن المحتمل أن تتنوع المستويات بطريقة ملحوظة بين المواد ، ويختلف أداء التلاميذ فردى من

المستويات (الحققة مقارنة بالدراس الأخرى بالإدارة أو التربية :

تلخص مستويات التحصيل ونتائج التحصيل ونتائج الإمتحانات العامة ، إن كان ممكنا فى قسم التقرير الخاص ببيانات المدرسة ، ويجب تدعيم المؤشرات قبل التقويم وذلك بتحليل النتائج ومقارنتها بأخر المعايير التى سوف يعدها المركز .

ومن خلال هذا التحليل سوف تبرز صورة عامة لإجمالى المستويات بمقارنتها بالمستويات الأخرى على مستوى الإدارة أو المديرية ، وبتلاميذ آخرين فى مدارس أخرى ، وبالمؤشرات الأولية للمستويات فى مواد مختلفة. كما يجب على المقومين أن يكتبوا تعليقاتهم على نتائج من والبيانات التى يتم الحصول عليها عن مستويات تحديد التلاميذ يجب أن تدعم بمشاهدة التلاميذ واختبارهم فيما سبقت البع من أعمال .

فهذه تعطى أبعادا قيمة عن مدى استيعاب التلاميذ للمادة العلمية ونوعية تفكيرهم .

دليل آخر على تحصيل التلاميذ يأتى من فحص الأعمال المسجلة . (الأعمال التحريرية) لعينة من التلاميذ ، والتى ستمكن المقومين من إصدار أحكام دورية على مستويات تحصيل تلاميذ نفس العينة فى مواد مختلفة من المنهج. ويمكن أن يقوم المقومون أيضا بإمتحان التلاميذ فرادى . واختبار التلاميذ وأعمالهم يجب ألا يقتصر على الجانب المعرفى بل لابد أن يشمل الجوانب الأخرى المهارية والإنفعالية .

ومشاهدة (الروس يمكن أن تعطى بيانا يمكن بناء الحكم عليه :

وذلك بملاحظة :

- ما إذا كان مستوى ما يؤديه التلاميذ وينجزونه من أعمال يناسب قدراتهم ، وهذا يتم تقريره عن طريق مقارنته بما أنجزوه من قبل وكذلك التعرف على قدراتهم أثناء مناقشتهم .

- أمثلة للتحصیل المتدنی وهذا یتضح من ثبات مستوى التلاميذ وعدم تقدمهم أو تدنی عملهم الحالي أو عدم تقبلهم لفرص التحسن .

وفحص أعمال التلاميذ یتبرر دراسة منظمة لكم من العمل قام به عينة من التلاميذ نوى قدرات مختلفة على مدى شهور عديدة ، وهذا يمكن المقومين من الوصول إلى أحكام عن مدى ومعدل التحسن في مستويات التلاميذ نوى القدرات المختلفة في مواد مختلفة .

وكما أمكن فإنه يجب على فريق التقويم مناقشة العمل مع التلاميذ الذين قاموا به ، فمثل هذه المناقشة تكشف عن المقومين عن :

- وعی التلاميذ بمستويات إنجازهم في المواد المختلفة .
- فهمهم لنقاط القوة والضعف في عملهم .
- المدى الذى وصلوا إليه للشعور بالنقة وامتلاكهم لوسائل التحسين والتجويد وإلى أى مدى هيا لهم التدريس والتقويم هذه النقة .
- شعورهم بالعوامل الرئيسية التى تحدد المستويات التى يحققونها حالياً .
- تفسيرهم لظاهرة التذبذب من فصل دراسى لآخر ومن مادة لأخرى.

عوامل توضع في الاعتبار عند الوصول إلى قرار :

إن البيانات الإجتماعية والإقتصادية وحدها لا يجب أن تستخدم للإستدلال على القدرة التعليمية لما يأخذه التلاميذ ، فلا بديل عن البيان المستخدم من الملاحظة المباشرة من التقويم للحكم على كفاءة التلاميذ فى مهارات القراءة والكتابة والتحدث والإستماع ويجب أن يضع المقومون فى اعتبارهم المدى الذى وصل إليه التلاميذ فى أن :

- يقرأوا بنقة وبفهم .
- يستخدموا الكتب والنصوص الأخرى بمهارة للتعلم .
- لديهم دافع للقراءة ويقيموا القراءة على أنها مصادر للمعرفة والمتعة.
- يكتبوا بفهم وبطلاقة وبدقة .

- يقوموا بحل قدر كبير من الأعمال التحريرية بنجاح .
- يستفيدوا من الكتابة كوسيلة للتعليم .
- يخططوا ويعيدوا كتابة نصوصاً خاصة بهم كلما أمكن ذلك .
- يتحدثوا بوضوح وبفهم ويطوعوا الكلام لدائرة متسعة من الظروف والمطالب .
- تنمية القدرة على أن يحكى ويشرح ويضيف ويفترض ويحل ويدافع عن حق ويقارن ويسأل ويستنتج .
- الإستماع للآخرين والإستجابة لهم وبنقة لما يقولونه .

الحكم على مهارات التلاميذ في مهارات العمر ، يجب على المقومين أن يضعوا في اعتبارهم قدرة التلاميذ على مواكبة المطالبات الباضية للحياة اليومية وأن :

- يتعاملوا مع الرقم القياسى بطلاقة وعقلانية ، شفاهاً وكتابة .
- يستخدموا الحاسبات بدقة وبطريقه مناسبة .
- يطبقوا أسس البراهين عند الضرورة .
- يستفيدوا من المعلومات المقدمة في إعداد رسومات توضيحية .
- يتعاملوا بالمعلومات الحسابية في سياق الحياة اليومية .

وتوجد مهارات أخرى سوف تظهر من خلال عرض المنهج وتشمل مهارات التفكير مثل حل المشكلات ، تداول المعلومات وكذلك المهارات البنائية والإبداعية والجمالية .

ملامح خاصة :

- في فصول الحضانة وفصول الأطفال قبل الخامسة من العمر ، فإن المناقشة مع بعضهم سوف تكشف اتجاهاتهم وفهمهم لما يؤدونه ، والأقل نزوجاً منهم سوف يظهرون عدم إدربهم على مسابقة النقاش .
- الفهم الواضح للمهمة التى يؤدونها .
 - الرغبة فى النجاح والتعلم من الأخطاء .

- الإنجاه الإيجابى للعمل .
- ولتقدير درجة ملائمة مستوى العمل على قدرة التلاميذ يجب مشاهدة العمل لعينة من التلاميذ من نوى القدرات المختلفة فى الفصل حيث أن مناقشة التلاميذ يمكن أن توضح :
- ماذا يعرفون ويفهمون .
- كيف يتوصلون لحلول فى مجالات جديدة من العمل .
- ما الأشياء التى يجدونها سهلة ، وما هى الأشياء الصعبة ولماذا ؟
- كيف يمعنون التفكير جيداً فيما يؤدون فى المواد المختلفة .
- ما هى الطرق التى يستخدمونها لتحسين أعمالهم .
- ما إذا كان العمل مصدر اهتمام ومتعة .
- استجاباتهم للواجبات المنزلية .
- ما هى الإستراتيجيات التى تعلموها لمواجهة التعلم فى مواد لا يحبونها ويجدونها صعبة بصفة خاصة .
- تقّتهم واحترامهم لأنفسهم .

وأما مناقشة (المدرسين) تساعدهم على معرفة :

- قدرة التلاميذ على التعلم .
- معدل تقدم التلاميذ فى كل صف دراسى .
- ملامح خاصة ترتبط بالاحتياجات التعليمية الخاصة للتلاميذ والتى تؤثر على قدراتهم التعليمية .
- لآى مدى تؤثر قدرات بعض التلاميذ فرادى على القدرة على التعلم.

وحيث يكون التعلم غير مرض نجد التلاميذ غير مهتمين بعملهم بالدرجة المطلوبة أو يظهرون اعتماداً كلياً على المدرس بطريقة غير سليمة ، أو يستخدمون الموارد والمعلومات بطريقة غير ناقدة ويفرضون المبادأة فى العمل ولا يتحملون المسؤولية . ومن الصعب عليهم أن يركزوا إلا لفترات قصيرة ، ويصعب عليهم تطبيق ما تعلموه فى سياقات جديدة .

أما بالنسبة لرياض الأطفال :

فإن التقدم فى التعلم سيكون واضحاً فى كيفية استجاباتهم للأنشطة والتقدم ذهنى والروحى والأخلاقى والثقافى . ويتم ملاحظة تعلمهم على مدى استجاباتهم للأنشطة والتدريس الذى يشمل ألعاباً معدة جيداً لتنمية مهارات القراءة والكتابة المبكرة ومهارات العد المبكرة وإستكشاف مجموعة من مجالات التعلم .

٣. مستويات التعلم

معايير (التقويم :

- التقدم الذى يتم فى المعرفة والفهم والمهارات شاملاً القراءة والكتابة والتحدث والإستماع والحساب
- مهارات التعلم وتشمل : المشاهدة والبحث عن المعلومات وربطها بطرق مختلفة : مثل صياغة الأسئلة وحل المشكلات وتطبيق ما تعلموه فى مواقف غير مألوفة .
- الميل للتعليم يشمل الدافع ، الإهتمام والقدرة على التركيز والتعاون والعمل الإنتاجى (مجال صناعى ، اقتصادى ، منزلى ، وسائل تعليمية ، مجال زراعى ، وهذه الأحكام تركز بدرجة كبيرة على المشاهدة المباشرة للدروس أثناء التقويم .

ويتم جمع المعلومات فى هذه الجزئية من خلال :

أ — مشاهدة الدرس .

ب — المناقشة مع المدرسين والتلاميذ .

ج — فحص عينات من عمل التلاميذ بما فيها الواجبات المنزلية .

د — تقويم وتسجيل أعمال التلاميذ .

بعض المؤشرات للإصرار حثهم على جدوة التعلم :

حيث يكون التعلم جيداً ، فإن التلاميذ يظهرون تجاوباً سريعاً للمهام التي تتحداهم ، ويظهرون رغبة في التركيز عليها ، ويحققون تقدماً جيداً ، أنهم يتوافقون جيداً مع العمل في سياقات مختلفة .

ويختارون الطرق المناسبة وينظمون بفاعلية الموارد المتاحة ويتم العمل مع شعور بالمتعة ويتمتع التلاميذ بدرجة مناسبة من الثقة بالنفس ولديهم القدرة على إثارة الأسئلة والمثابرة في العمل عندما لا تتاح لهم الإجابات وهم يقومون أعمالهم ويصلون إلى أحكام واقعية عنها ، ويبدى التلاميذ استعداداً لمساعدة بعضهم البعض .

ومما يساعد على ذلك مشاهدة الدروس ومناقشة التلاميذ حيث يكشف ذلك عن النجاح الذي يحرزه التلاميذ والمدى الذي يتقنونه به في المهارات والإحتفاظ بالمعرفة وتطبيقها .

ويجب الحكم على التقدم في مهارات التعلم في ضوء عدة ملامح منها :

- الرغبة في طرح الأسئلة .
- محاولة التوصل إلى الإجابات واتخاذ القرار .
- الإختيار المناسب للمصادر واستخدامها .

٤ المنهج

معايير التقويم :

- مدى إسهامه في تحقيق مستويات تحصيلية أعلى التلاميذ .
- مدى مناسبة محتواه لقدرات التلاميذ .
- مدى إسهامه في إعداد التلاميذ للتعامل مع المجتمع .
- مدى توافق الأهداف المعلنة للمنهج مع الأهداف العامة للمرحلة بخاصة والأهداف العامة للتعليم في مصر بعامة .
- مدى وفائه باحتياجات التلاميذ ومتطلبات نموهم المتكامل .

• مدى التواصل أو الترابط فى حلقات المنهج بين المراحل السابقة
والمراحل التالية :

- منظم بفاعلية .
- مزود بأنشطة إضافية .
- مدى فاعلية الأنشطة المصاحبة للمادة الدراسية وكذلك
الأنشطة اللاصفية فى تحقيق الأهداف التربوية .
- أى نقاط محورية أخرى فى نطاق نوعية المنهج .

طرق جمع المعلومات من خلال :

- مناقشة التلاميذ وإدارة المدرسة والمدرسين والآباء ممثلين فى مجلس
الآباء والمعلمين .
- مشاهدة الدروس وفحص أعمال التلاميذ .
- تحليل محتوى المنهج .

بعض المؤشرات التى تساعد على إصدار الحكم :

إن المنهج الجيد هو ذلك الذى يمشى تماماً مع متطلبات النمو
المتكامل للتلاميذ ، ويكون منظماً بدقة وفاعلية ويناسب الزمن المحدد للمواد
الدراسية وترتيب مجموعة التلاميذ ، بحيث يمكنهم من إبراز قدراتهم الكامنة
ويزودهم بمجموعة من الخبرات المنهجية والتى لا توجد ولا تطبق فى
المنهج الإمام ويدعم استمرار الاستفادة من خبرات التلاميذ السابقة والبناء
عليها ، وأن يكون مترابط فى موضوعاته ومهاراته وأبعاده ، شاملاً التربية
الاجتماعية والشخصية وإعداداً للحياة فى المجتمع الكبير . كما يجب أن يزود
بمجموعة من الأنشطة المصاحبة التى تكمل المنهج الأساسى وتكون متاحة
لكل التلاميذ .

ويكون المنهج غير مرض عندما ينقص واحد أو أكثر من الملامح
الهامة مثل السعة والتوازن والتنوع والترابط ولا يكون مخططاً بمحتوى

إجمالي يؤثر على الإستمرارية والتحصیل . كما يمكن أن يهمل فرص الإرتقاء بالمعارف الأساسية والمهارات والفهم ، وتخطيط العمل به لا يغطي البرامج الدراسية للمنهج . والمساحة الزمنية لبعض المواد تكون غير كافية لأداء العمل . كما أن برامج الأنشطة الإضافية تقدم فرصا قليلة لإفادة التلاميذ وغير متاحة لكل التلاميذ .

أسس توضع في الإعتبار قبل تقويم المنهج ومدى إسهامه في تحقيق النمو المتكامل للتلميذ :

- لا بد أن يكون القائم بالتقويم ملما بموضوعات المنهج وأهدافه والأنشطة التي يمكن أن يتاح للتلاميذ ممارستها حتى يمكن الحكم على فاعلية المنهج ومدى تحقيقه وإسهامه في تحقيق النمو المتكامل .
- كما يجب وجود خطة بتوزيع الوقت على المواد الدراسية وتكون أحد العوامل التي يتم الحكم بها على فاعلية تخطيط المنهج . وللوصول إلى هذا الحكم بطريقة سليمة فإن أعضاء فريق التقويم سوف يحتاجون إلى مقارنة محتوى المناهج بالممارسة الفعلية ومشاهدة الدروس وعمل التلاميذ والمناقشة مع المدرسين حيث يساعد هذا على الحكم على مدى أثر الأنماط المنهجية على تعلم التلاميذ . ففي بعض الأحيان يكون محتوى المنهج المبني غير مقبول لكن الممارسة الفعلية تثبت جودته في تزويد التلاميذ بالخبرة التعليمية والعكس ومن ثم يجب التركيز على مستويات التعلم واستجابات التلاميذ وليس فقط على الأفكار التي تم تصميمها في المنهج .

ملاحع خاصة :

بالنسبة لمرحلة الحضانة يجب أن تلبى المناهج متطلبات النمو للطفل مع التركيز على الجوانب الإجتماعية واللغوية والجسمانية وكذلك على التعلم عن طريق الإستفسار والتحدث ولالعب .

٥ النمو الشخصي للتلاميذ وسلوكهم

النمو الروحي والأخلاقي والإجتماعي والثقافي للتلاميذ .

معايير التقويم

النمو الروحي : تتلاميذ يمكن الحكم عليه حسب ما يظهر منهم من خلال :

- نظام معتقدات شخصية كالمعتقدات الدينية .
- القدرة على توصيل معتقداتهم من خلال المناقشة والسلوك .

النمو الأخلاقي : يحكم عليه على أساس ما يظهر لدى التلاميذ من خلال :

- الفهم للفرق بين الخطأ والصواب .
- احترام الأشخاص والصدق والإتقان .
- الإهتمام بمدى تأثير أى فعل على الآخرين .
- القدرة على إصدار أحكام مسئولة ومنطقية على أسس أخلاقية .
- السلوك المرغوب فيه ، والذي يتمشى مع قواعد الأخلاق .

النمو الإجتماعي : يتم الحكم عليه بواسطة .

- نوعية العلاقة السائدة فى المدرسة .
- قدرة التلاميذ على ممارسة درجة من المسئولية والمبادرة .
- قدرة التلاميذ على العمل بنجاح فى جماعات ، والمشاركة التعاونية المنتجة فى مجتمع المدرسى .
- تنمية فهم التلاميذ للمجتمع من خلال الأسرة والمدرسة والمجتمع المحلى . ومؤدية إلى فهم تركيب المجتمع وأعماله .

النمو الثقافى : يتم الحكم عليه على أساس .

- توسيع المعرفة والفهم ، والخبرات من خلال الإجتماعات الشخصية.
- المنهج .
- المشاركة فى أنشطة ثقافية تتواءم مع احتياجات التلاميذ .

ويجب أن يشمل التقرير تقويمًا ثالي :

- نمو التلاميذ روحيا وأخلاقيا واجتماعيا وثقافيا وإسهام المنهج والحياة اليومية المدرسية .
- ميول واتجاهات التلاميذ نحو الناس والممتلكات والعمل والمدرسة والمجتمع والبيئة .
- الدرجة التي ساعدت بها المدرسة لإثارة الإهتمامات والثقافية لدى التلاميذ .
- القيم والمعتقدات والميول والإتجاهات التي تكسبها المدرسة لتلاميذها.
- نوع العلاقة المدرسية وأسس العمل وصلتها بنمو التلاميذ المتكامل .
- ميول التلاميذ حسبما تنعكس في سلوكهم و مناقشاتهم والقيم التي تنعكس عن هذه السلوكيات .
- الفرص المتاحة ونوعياتها لإسهام التلاميذ في المجتمع المدرسي .
- ما تم استخلاصه من مناقشة الآباء ، والتلاميذ عن مدى إسهام المدرسة في نمو التلاميذ روحيا وأخلاقيا واجتماعيا وثقافيا .

مؤشرات إصرار المعلم على النمو المتكامل للتلاميذ :

- حيث يكون للمدرسة نور فعال في نمو التلاميذ روحيا وأخلاقيا واجتماعيا وثقافيا فإن التلاميذ يظهرون القدرة على :
- إبراز الشخصية الفردية والجماعة .
- حب الإستطلاع .
- إيجاد علاقات مفتوحة ومتماسكة وقائمة على الإحترام المتبادل .
- الثقة بالنفس .
- لديهم رؤية واضحة عما هو مطلوب منهم .

ومستوى المدرسة يكون متكنى عندما لا يكون لدى التلاميذ رؤية واضحة عما هو مطلوب منهم لو عن القيم والمبادئ التى تدعو المدرسة إليها . وإذا كان الإعداد للمبادرة الجماعية غير مرض ولا يساعد على التعلم، فإن النمو الأخلاقى والروح لا يؤيدان إلى التعامل والتربط من خلال المنهج . وتكون استجابة التلاميذ لخبراتهم الشخصية والأصول الإجتماعية غير ناضجة ونتناول اهتماما سينا تصبح العلاقات غير سليمة وينقصها الإحترام المتبادل ويتم إعطاء برنامج محدود لتنمية للخبرات الشخصية وأثراتها مع وجود روابط قليلة مع المجتمع المحلى الذى يمكن أن يسهم فى تنمية التلاميذ اجتماعيا وثقافيا .

طرق جمع المعلومات:

١- مناقشة نمو التلاميذ روحيا وأخلاقيا وثقافيا مع المسئولين بالمدرسة ، وهذه المناقشة سوف تكشف عن :

- المدى الذى تسهم به أهداف المدرسة فى رفع النمو الروحى والأخلاقى والإجتماعى والثقافى للتلاميذ .
- هل لدى المدرسة اتجاه متفق عليه لتنمية النواحي الروحية والأخلاقية والإجتماعية والثقافية من خلال تدريس المواد المقررة والأنشطة المصاحبة للمادة وكذلك الأنشطة اللاصفية ، ومدى توافر التجهيزات اللازمة لممارسة الأنشطة الكافية لتحقيق هذا النمو ومدى تماسك الروابط بين المدرسة والمجتمع المحلى ؟

٢- مشاهدة الدروس والأنشطة ومناقشة التلاميذ، وهذا سوف يكشف عن :

- عما إذا كانت نوعية العلاقات تجعل التلاميذ يشعرون بحرية التعبير وكشف آرائهم بصراحة وأمانة ويرغبون فى الإستماع للآراء التى لا يشاركون فيها .
- عما إذا كان التلاميذ ينمون قيمتهم الشخصية ويحترمون معتقدات الآخرين وممارستهم .

• عما إذا كانت هناك روحا للجماعة التي تنمى الخيال والتأمل وتستج

التلاميذ على أن يثيروا أسئلة عن المعاني والمقاصد .

• عما إذا كان التلاميذ يكتسبون المعرفة والمهارات التي تساعد

على تنمية فهم الأمور اللازمة للنمو الروحي والأخلاقي والإجتماعي

والثقافي وتصح معقداتهم الخاصة وتنمى شخصياتهم وسلوكهم

وتساعدهم على التعامل مع المشاكل بعقلانية .

• المدى الذي يوسع إهتمامات التلاميذ ومهاراتهم الإجتماعية ووعيهم

الإجتماعي نتيجة تدريس المنهج والإشتراك فى جماعات الأنشطة .

• مستوى مشاركة التلاميذ فى أنشطة منهجية إضافية (إن وجدت) .

٣- مشاهدة تدريس التربية الدينية وسوف تكشف عما إذا كانت طريقة

التدريس نتيج للتلاميذ فرصة للممارسة وترجمة المعرفة إلى سلوك حيث أن

إتاحة الفرص للتلاميذ لترجمة المعرفة الدينية إلى سلوك . له أثر فعال فى

نموهم الروحي والأخلاقي .

٧- السلوك العام والنظام

معايير التقرير :

- مدى قيام المدرسة بوظيفتها كمجتمع منظم .

- مدى قيام المدرسة لتنمية الضبط الذاتى لدى التلاميذ .

- الطريقة التي يتفاعل بها التلاميذ مع النظم والتقاليد المدرسية .

- الترتيبات المدرسية لتحقيق السلوك الجيد .

- استجابة التلاميذ لتطبيق اللانحة الداخلية للمدرسة .

- الإجراءات التي تتخذها المدرسة لمنع السلوك العدوانى .

- مستويات السلوك ونوعية العلاقات فى الفصول وفى الملاعب .

بعض المؤشرات للإصرار الحكيم :

حيث يكون السلوك قوياً فإن ذلك يظهر في أفعال التلاميذ لأنهم يعرفون ما هو السلوك القويم ، ويفهمون ما هو المنتظر منهم ويستجيبون بناء على ذلك ، فهم يدركون ويتصرفون بلباقة ويتعاملون جيداً مع بعضهم البعض ومع من هم أكبر منهم . وهم يتحملون مسئولية أفعالهم التي تتناسب مع أعمارهم ودرجة نضوجهم ، فينمو لديهم احترام النفس وال ضبط الذاتى ويتمسكون بمستويات عليا فى السلوك تؤدي إلى تعلم فعال .

وحيث يكون السلوك غير مرض ، نجد المدرسين يقضون وقتاً غير كاف لتدعيم وحفظ النظام زفهم المدرسة، وفهم الآخرين يتم بطريقة محدودة.

طرق جمع المعلومات:

- مشاهدة الدروس والأنشطة .
- خطة المدرسة لتدريب التلاميذ على الضبط الذاتى .
- المناقشات مع التلاميذ والمدرسين والمدير بخصوص السلوك والنظام .
- سجل الأخصائى الإجتماعى للحالات المشكلة والجهود العلاجية التى بذلت بخصوص هذه الحالات .
- بيان المستبعبدين بسبب سلوكهم السئ والمعايير المطبقة عليهم والأساليب التى تتخذها المدرسة لمتابعتهم .
- المناقشة مع الآباء لإكتشاف إحساسهم بالسلوك والمعلومات التى لديهم عن الثواب والعقاب، ومدى شعور أبنائهم بالرضى عن الحيلة المدرسية .
- سياسة المدرسة وممارستها فى التعامل مع التلاميذ الذين توليهم اهتماماً خاصاً وفى التصرف مع الذين يسلكون سلوكاً جيداً .

ملاحظة (التلاميذ) :

وهذا يكشف عن :

- المدى الذى يظهرون فيه عادات جيدة فى الأداء والسلوك .
- درجات النظام الذاتى والعون المتبادل الذى يمارسونه .
- ثقتهم بأنفسهم ، عندما يواجهون زائرا يتجول بينهم وعند مساعدتهم لمن هو أصغر منهم .
- مستوى اللياقة فى التعامل التى يبدونها لبعضهم البعض وللهيئة وللزوار .
- سلوكهم تجاه الهيئة التى لا تدرس لهم .
- استجاباتهم تجاه السلوك العدوانى والغاضب .
- آثار السلوك على نوعية التعلم والعمل الجماعى بالمدرسة كمجتمع .

٧. تكافؤ الفرص

يعنى تكافؤ الفرص إتاحة الفرصة المتكافئة لجميع التلاميذ فى المدرسة الواحدة والمدارس الأخرى ، كما أنه يوجد بعض القرارات الوزارية التى تتطلب من المدارس عمل برامج لتقوية التلاميذ المتأخرين دراسيا ، والتى غالبا ما ينتمون إلى أسر فقيرة وذلك أثناء أشهر الصيف وبالتالى يكون هناك فرص متكافئة لكل التلاميذ . كما أنه قد يوجد لبعض المدارس جهود فى تقديم برامج إرشادية للتلاميذ المحرومين ثقافيا (أى الذين ينتمون إلى بيئات فقيرة) .

كما أن قرارات إدخال الخدمات النفسية والاجتماعية داخل المدارس ما هى إلا نمط من أنماط محاولة تحقيق تكافؤ الفرص بين التلاميذ الذين ينتمون إلى بيئات فقيرة وتلك الذين ينتمون إلى بيئات غير محرومة ثقافيا ، وذلك بالعمل على تواجد الوظائف المساعدة كالأخصائى النفسى بالمدارس الثانوية . الأخصائى الاجتماعى بجميع المدارس ، حيث أن لهذه الوظائف المساعدة دور علاجي وآخر تنموى .

معايير (التقويم) :

- ترتيبات المدرسة لإتاحة الفرصة لجميع التلاميذ لتحقيق أكبر تقدم ممكن في المنهج ، وأى نشاط تقوم المدرسة بتوفيره .
- ترتيبات المدرسة لأن تكون نقطة البدء في النشاط أو المنهج واحدة بين جميع التلاميذ .
- ترتيبات المدرسة لإكساب التلاميذ المحرومين ثقافيا مهارات تساعد على الاستفادة من المنهج والأنشطة مثل أقرانهم الذين لا يعانون من هذا الحرمان .

مؤشرات تساعد على إصرارهم :

حيث تكون الممارسة جيدة :

- تتيح المدرسة الفرصة لجميع التلاميذ لأن يحرزوا تقدما من خلال الأنشطة المتوازنة والتي تلبي احتياجات جميع الطلاب وتمكنهم من تحقيق أفضل المستويات ونمو مواهبهم بالكامل .
- لدى المدرسة تخطيط كاف لمواجهة احتياجات التلاميذ التعليمية في جماعاتهم المختلفة .
- لدى المدرسة برامج تعويضية للمحرومين ثقافيا .
- لدى المدرسة برامج إرشادية للتلاميذ تمكنهم من الاستفادة القصوى من الممارسات التي تتيحها المدرسة .

وحيث تكون الممارسة سيئة :

- تتيح المدرسة فرصا لممارسة الأنشطة لتناسب بعض التلاميذ دون غيرهم .
- كما أن التلاميذ كأفراد أو جماعات يتعرضون لسوء التحصيل ، ولا تقدم المدرسة برامج إرشادية لتقادي مثل هذه المشكلة .

- لا يوجد فى خطة المدرسة برامج تعويضية للتلاميذ المتأخرين دراسيا ، والتي غالبا ما ينتمون إلى بيئات فقيرة .

٨. المواظبة

يمكن الحكم على المواظبة بمعدل التلاميذ الفعلى للفصل والحضور. وإذا قلت نسبة الحضور عن ٩٠% فيجب على المقوم أن يستكشف الأسباب وما فعلته المدرسة للحفاظ على المواظبة ، والخطوات التي اتخذتها المدرسة لتحسين الحضور .

معايير التقويم :

- مدى اهتمام المدرسة بتوفير مناخ مناسب يشجع على الانتظام وعدم كثرة الغياب .
- مدى اهتمام المدرسة بمتابعة التلاميذ كثيرى الغياب بدون عذر .
- مدى فعالية الأساليب المتبعة فى متابعة التلاميذ متكررى الغياب .
- مدى مواظبة التلاميذ فى الحضور إلى المدرسة فى المواعيد المحددة .
- مدى اهتمام المدرسة بسجلات غياب التلاميذ وإخطار الأباء بغياب أبنائهم .
- مدى مساعدة المدرسة للتلاميذ المنقطعين عن الدراسة للعودة بعد فترات إنقطاعهم ابتدائى / إعداى .
- أسلوب المدرسة فى التعامل مع التلاميذ كثيرى الغياب .

بعض المؤشرات (التي تساعد على إصدار حكم :

- تعتبر المواظبة جيدة إذا كانت المعدلات الإجمالية للحضور مقبولة بالنسبة للمعدلات بالمدارس الأخرى التى بنفس الصفات . وعندما تقل نسبة التسرب أو الغياب بدون عذر يعتبر التلاميذ مواظبون وحريصون على الحضور .

• يكون لدى المدرسة جهاز نشط للمتابعة واستراتيجية للتشجيع على المواظبة . وتكون المواظبة غير مرضية عندما تكون معدلات الغياب المتقطع والدائم كبيرة وتؤثر بطريقة فعالة على مستوى تحصيل التلاميذ وتعوق تقدمهم ، كذلك عندما يوجد تناقض بين جماعات الفصول وجماعات الصفوف في معدلات الغياب .

وحيث يكون الإنتظام ضعيف يجب تحليل البيانات ، حيث أن هذا يمكن المقومين من التعرف على بعض الاتجاهات : هل عدم الإنتظام ضعيف يجب تحليل البيانات . إذ حيث أن هذا يمكن المقومين من التعرف على بعض الاتجاهات هل عدم الإنتظام الدائم لبعض التلاميذ أو إنخفاض معدلات الغياب يكون في فترات معينة من السنة .

- خطة المدرسة للتعامل مع حالات الأمراض أو الإعاقة المزمنة أو المؤقتة .

- برامج الإرشاد الصحي والاجتماعي والنفسي .

- أي وثائق مدرسية متصلة بالموضوع .

- خطة المدرسة لبرامج التربية الصحية والإرشاد التربوي ومدى تفاعل ذلك مع المواد الدراسية المختلفة لتحقيق النمو المتكامل للتلميذ .

بعض المؤشرات التي تساعد على حكم سليم .

لكي تكون رعاية التلاميذ وإرشادهم عملية ناجحة فلا بد من اللوقوف على احتياجات كل تلميذ وتقدمه ومتابعته بواسطة مدرسية وبعض أفراد الوظائف المساعدة (أخصائي اجتماعي / أخصائي نفسي) . وهذا يؤدي في النهاية إلى إستفادة التلاميذ ، من الفرص بأقصى طاقتهم ويشعرون بالأمان وينمو لديهم التوقع الجيد بما سوف يمكن أن ينجزوه .

- إيلاخ أولياء الأمور بصفة دورية بمستوى تقدم أبنائهم .

- لدى المدرسة سجلات منظمة لكل تلميذ يمكن من خلالها اللوقوف على الرعاية التي تقدم للتلاميذ . وإنعكاس ذلك على تقدم التلاميذ .

- لدى المدرسة تخطيط لبرامج الإرشاد جيدة الإعداد ومتناسقة .
- لدى المدرسين مهارات تتناسب مع مسؤولياتهم عن الإرشاد ويستفيدوا من مراكز التخصص فيما يضيفونه في هذا المجال .
- تربيّات المدرسة للتأكد من أن التلاميذ معروفون جيداً لمدرسيهم وأن المدرسين لديهم الفرصة الكاملة لمتابعة التقدم العلمي والشخصي للتلاميذ، وتقنيم العون لهم كي يستفيدوا من قدراتهم أقصى استئادة ويقومون بتحويل الحالات التي يستدعى الأمر تحويلها إلى كل من الأخصائي الإجتماعي والأخصائي النفسي .
- علاقة اتصال وثيقة بين المدرسة والهيئات التي تساعد في إرشاد ورعاية ومساعدة التلاميذ .

وحيث تكون عملية رعاية التلاميذ وإرشادهم متكنية فقه :

- لم يتم التخطيط لعمليات الإرشاد بطريقة مناسبة أو متناسقة .
- لا يوجد متابعة للتلاميذ .
- حلقة الإتصال بين الآباء والمدرسة مفقودة وبالتالي لا يعلم شيئاً عن مستوى أبنائهم .
- لا يستطيع التلاميذ أن يلجأوا لأي مدرس من المدرسين أو الأخصائي الإجتماعي أو النفسي بل إن غالبية التلاميذ لا يعرف مكتب أى منهم .

بعض الملامح الخاصة :

لابد أن يشعر تلاميذ رياض الأطفال بالأمان والراحة نظراً لإبتعادهم عن منازلهم فترات طويلة للمرة الأولى في حياتهم ، ولذا فإن أى تربيّات لرعاية الأطفال تصبح ذات أهمية خاصة بالنسبة لهذا العمر .

وفي المدارس الإبتدائية يجب أن يتم الرعاية والإرشاد عن طريق مدرس الفصل ، ويمكن أن يعاونهم المشرف الإجتماعي . كما أن سياسة المدرسة يجب أن تدعم الإستقرار والإحتفاظ بسجلات مدون بها كل الحالات.

٩- تقويم التحصيل الدراسي لتلاميذ المرحلة الابتدائية والإعدادية

أولاً: مؤشرات للمحكم على مستويات التحصيل للجانب المعرفي :

فى نهاية المرحلة الابتدائية ينبغي أن يكون التلميذ متمكن من المهارات الآتية :

- أ - مهارات القراءة : حيث يكون التلميذ قادراً على أن يقرأ قراءة جهريّة بطريقة واضحة وصحيحة ومراعياً للنطق الصحيح والقواعد الصحيحة .
- يفهم ما يقرأ بحيث يعرف المفردات والتراكيب اللغوية ولديه القدرة على استخلاص معلومات ومفاهيم محدّدة .
- يلخص ما يقرأ محدداً الأفكار الأساسية .
- يقرأ قراءة صامتة ويستطيع الإجابة عن الأسئلة التى تدل على فهمه العام

ب - مهارة الإستماع :

- يحدّد الأفكار الرئيسية والفرعية لما يستمع إليه .

ج - مهارة التعبير :

- يستطيع التعبير عن أفكاره من خلال جملة أو فقرة أو موضوع .
- يعبر عما يسمعه بأسلوب شفوئى أو تحريرى .

د - مهارات الكتابة :

- يكتب الحروف والكلمات بطريقة صحيحة ومنظمة .
- يكتب ما يملئ عليه من كلمات وجمل بطريقة صحيحة .
- يستخدم علامات ترقيم سليمة عند الكتابة .
- جودة الخط ووضوحه .

هـ - المهارات الرياضية :

- يقرأ ويكتب الأعداد الطبيعية والكسور .

- يستطيع إجراء العمليات الحسابية المحددة .
- يستخدم الأنوات الهندسية فى رسم بعض الأشكال الهندسية البسيطة .
- يستخدم الأنوات والمصطلحات الرياضية قراءة وكتابة وتعبير .
- يستطيع قراءة وتفسير بعض الرسومات البيانية .
- يستطيع قراءة وتفسير البيانات الكمية .
- يعبر عن المصطلحات الرياضية قراءة وكتابة .

ثانيا: فى المرحلة الإعدادية :

مؤشرات للحكم على مستويات التحصيل للجانب المعرفى . فى نهاية المرحلة الإعدادية ينبغى أن يكون التلميذ متمكن من المهارات الآتية :

أ - مهارات اللغة العربية :

- ينطق أصوات الحروف العربية نطقا سليما .
- يميز فى النطق بين الظواهر الصوتية المختلفة (الوصل - المد) .
- أن يضبط للكلمات التى يتحدث بها ضبطا صحيحا .
- يطرح الأسئلة المعبرة عما يريد به بدقة ووضوح ، ويتحدث معهم بلغة سليمة .
- يقرأ قراءة جهرية مراعى صحة الضبط وحسن الأداء .
- يقرأ قراءة صامته مع الفهم والسرعة الملائمة لمستواه .
- يستخدم الأنماط والتراكيب اللغوية والقواعد التى يتعلمها استخداما سليما .
- يتلو ما يحفظه من القرآن الكريم تلاوة سليمة .
- يلقى ما يحفظه من الشعر إلقاء معبرا عن المعنى .

ب - المهارات اللغوية فى اللغة الإنجليزية :

- معرفته بالمفردات والتراكيب اللغوية واستخلاص معلومة محددة .
- يقرأ نصا قراءة جهرية مراعى مهارات القراءة السليمة .

- يقرأ نصاً قراءة صامته ويجب عن أسئلة تقيس مهارات القراءة (الفهم والتطبيق والتحليل والإستنتاج) .
- يعبر عن نفسه شغافة فيما بين ٣ إلى ٤ جمل ويتدرج منها إلى فقرة قصيرة فى حدود خمس جمل .
- يستخدم علامات الترقيم بدقة عند الكتابة .
- يستخلص ويدون النقاط الهامة لنص مقرأ أو مسموع .
- يميز بين الصواب والخطأ فيما يسمعه أو يقرأه .
- يستخدم بشكل جيد مصادر التعلم المختلفة (المعجم — الوسائط التعليمية).

ج — بالنسبة للرياضيات :

- ينبغي أن يكون التلميذ متمكناً من المهارات الآتية :
- استخراج ع . م . ا ، م . م . الأعداد الطبيعية ، أى العامل المشترك الأعلى والمضاعف المشترك الأصغر .
- رسم المستقيم والشعاع والقطعة المستقيمة والزوايا ومستخدم الرمز بطريقة صحيحة .
- يكتب البرهان الرياضى بطريقة منطقية .
- حل المسائل التى تؤول فى حلها إلى معادلات .
- عرض الجداول الإحصائية .
- يبرهن نظرياً على صحة النظريات .
- حل التمارين الهندسية مستخدماً النظريات .
- حل معادلات الدرجة الثانية فى مجهول واحد .
- تحليل المقدار الجبرى تحليلاً كاملاً .
- جمع وطرح وضرب وقسمة الجداول الكسرية وإيجاد مجال الدالة ومجموعة أصفار المقام قبل عملية الإختزال .
- حل التطبيقات على نظريتي فيثاغورث وقليدس .
- يستطيع استخدام ما تعلمه من المفاهيم المرتبطة بالدائرة فى حل التمارين الهندسية .

- يستطيع تحديد حالات الشكل الرباعي الدائري ويستخدم ذلك فى حل التمارين الهندسية .

د - بالنسبة لمادة العلوم :

- تمكن الطالب من إجراء بعض التجارب .
- اتقان الطالب رسم بعض الأجهزة العلمية .
- قدرته على رسم العلاقات البيانية واستنباط العلاقات منها .
- قيامه ببعض العمليات لقياس شدة التيار وفرق الجهد والقوة الدافعة الكهربائية ورسم الأجهزة والدوائر الكهربائية .
- استخلاصه للمعلومات من الجداول والرسومات البيانية .
- تمكنه من قراءة الأميتر والفولتميتر .
- مهارته فى التعرف على للبيئات المختلفة والتميز بينهما .
- قدرته على حل مشكلات البيئة وخاصة حمايتها من التلوث .
- أن يحسن استخدام المراجع .

هـ - بالنسبة لمادة الدراسات الإجتماعية :

- قدرته على قراءة الخرائط وعمل الرسوم والنماذج بمختلف أنواعها .
- معرفته للإعداد وقراءة وتفسير الجداول والرسوم والبيانات الإحصائية .
- قدرته على استخدام للقواميس ودوائر المعارف الأطالس والوسائل المتطورة الأخرى (التعليم الذاتى) .
- قدرته على الملاحظة المباشرة كأسلوب للحصول على المعرفة .
- يستنتج الحقائق والمعلومات ويصنفها ويحللها وينفذها والتوصل إلى مفاهيم وتعميمات تساعد على تفسير الأحداث والظواهر .

ثالثاً : مؤشرات الحكم على مستويات التحصيل للجوانب العملية

للمرحلتين (الإبتدائية والإعدادية) :

بالنسبة للمواد الإقتصاد المنزلى والمجال الزراعى والمجال الصناعى .

من حيث أداء العمل :

١. إعداد الأدوات والخامات اللازمة قبل الدرس .
٢. حسن اختيار الخامات المناسبة للمنتج .
٣. مراعاة التسلسل والتتابع أثناء العمل .
٤. اتباع الحركات الصحيحة أثناء تأدية العمل .
٥. إنجاز الأعمال التي تطلب منه بدقة وعناية .

من حيث النظافة والنظام :

٦. الحرص على النظافة الشخصية .
٧. تنظيف الأدوات والخامات قبل وبعد استخدامها .
٨. الإهتمام بالمحافظة على نظافة المكان ونظافة المنتج .

التعامل مع الموارد :

٩. مراعاة ترشيد الإستهلاك عند استخدام الخامات .
١٠. استخدام الأدوات بطريقة صحيحة وأمنة .

فى نهائية العمل :

١١. تقويم شكل المنتج المنفذ بالنسبة للأصل المطلوب .

ملحوظة : يمكن اعتبار البنود السابقة مفردات لبطاقة ملاحظة لأداء التلميذ فى المجالات السابقة .

رابعاً : (الأدوات والأساليب المتبعة لعمليات التقويم :

- ١- الإختبارات التحصيلية والتي تعد طبقاً للأهداف الإجرائية للمادة الدراسية والخطة الزمنية لتدريس محتوى المقرر ومن خلال مواصفات ، ويتم ذلك بالتعاون مع قسم تطوير الإمتحانات بالمركز .

- ٢- يتم تقويم الأداءات العملية للتلاميذ فى مواد التربية الموسيقية والفنية والرياضة والإقتصاد المنزلى والمجال الزراعى والصناعى من خلال بطاقات ملاحظة لتقويم أداء التلاميذ على مدار العام وأثناء الإمتحانات العملية . ويتم إعداد بطاقات الملاحظة وقوائم التقدير بالتعاون مع قسم تطوير الإمتحانات بالمركز القومى للإمتحانات والتقويم التربوى .
- ٣- مناقشة التلاميذ والمعلمين بحيث يتم أثناء ملاحظة الدروس .
- ٤- فحص الأعمال التحريرية للتلاميذ ويشمل ذلك الواجبات المنزلية للتلاميذ
- ٥- تطبيق مقاييس اتجاهات نمو المواد الدراسية المختلفة .

خامساً : (إجراءات) التقويم :

١. يتم تقويم أداء التلاميذ بإعتبار أن المدرسة وحدة التقويم من خلال عينة عشوائية ممثلة لصفوف المدرسة ولانقل عن ١٠% من عدد التلاميذ من الحكم على مستوى التحصيل .
٢. لتحديد مستوى التحصيل للمدرسة يمكن أن يكون ذلك وفقاً للمستويات الآتية :
- ١- مستوى جيد إذا حصل ٧٠% من التلاميذ على ٧٠% من النهائية العظمى فأكثر .
- ٢- مستوى متوسط إذا حصل ٥٠% من التلاميذ على ٥٠% من النهائية العظمى فأكثر .
- ٣- مستوى دون المتوسط إذا حصل ٤٠% من التلاميذ على ٤٠% من النهائية العظمى فأكثر .
- ٤- مستوى ضعيف إذا حصل على أقل من ذلك .
- ٥- نتائج مقاييس الاتجاهات نحو المواد الدراسية المختلفة .

١٠- استمارة تقويم المستوى التحصيلي لتلاميذ المدرسة

اعتمادا على بعض المصادر

الأداة :

- مكملة لبقية الأدوات الأخرى مثل الإختبارات التحريرية وبطاقات الملاحظة لأداء العمل بالإضافة إلى مقاييس الإتجاهات للأدوات الدراسية .
- يستخدمها المقوم (ينبغي أن يكون متخصص في المادة للدراسة) بحيث يعطى حكما ببعض المؤشرات والأدلة الموضوعية فلا يكون مجرد انطباع شخصي .
- تتكون هذه الأداة من عدة مصادر يمكن أن يرجع إليها المقوم لإصدار حكمه على المستويات التحصيلية لتلاميذ المدرسة ومن هذه المصادر .
 ١. أسئلة شفوية التي يلقيها المقوم داخل الفصل .
 ٢. مناقشة المدرس عن المستويات التحصيلية لتلاميذه .
 ٣. فحص الأعمال التحريرية بما تشمله من الواجبات المنزلية وكراسة الحصة .
 ٤. التقارير التي ترسلها المدرسة لأولياء الأمور .
 ٥. للبطاقات التراكمية بما تشمله من تسجيل وتقديم لإنجاز التلميذ .
 ٦. مصادر أخرى قد تتوفر لدى المقوم .

إرشادات للمقوم في التعامل مع المصادر السابقة :

- ١- بالنسبة للأسئلة الشفوية : تعد أفضل وسيلة لتقويم أداء التلميذ لا سيما قدرته على التعبير عن نفسه لفظيا. ويقوم المقوم بطرح بعض الأسئلة الشفوية المرتبطة بالأهداف الإجرائية المحددة للمقرر وفقا للخطوة الزمنية، وينبغي على المقوم مراعاة ما يلي :

أ - وضوح الأسئلة بحيث لا تحمل أكثر من معنى .
ب - عدالة توزيع الأسئلة بحيث تعطى عينة عشوائية ممثلاً للفصل ، ويمكن بعد ذلك إصدار حكماً مدعماً بمؤشرات موضوعية مثل عدد التلاميذ الذين استطاعوا الإجابة على الأسئلة ونوع استجابة التلاميذ للأسئلة المطروحة (من حيث سرعة الإجابة ، ومدى حماسهم) .

٢- مناقشة المقوم للمدرس من حيث تقييم المدرس للمستوى العام للتلاميذ ويفضل أن يكون بنفاثر المكتب وأى وثائق أخرى مثل أوراق الإمتحانات الشهرية للتلاميذ بحيث يمكن للمقوم إعطاء حكم موضوعى مدعم بتلك المؤشرات .

٣- فحص الأعمال التحريرية بما تشمل عليه من كراسات الحصاة والواجبات المنزلية بحيث يمكن رسم بروفيل لأداءات التلاميذ ، بحيث تكون تلك الأعمال التحريرية عينة عشوائية ممثلة لتلاميذ الفصل ، فلا يكون مجموعة كراسات للمتفوقين فقط .

٤- التقارير التى ترسلها المدرسة لأولياء الأمور يمكن الإطلاع على بعضها لتكوين صورة لمستوى التحصيل للتلاميذ بحيث يمكن ملاحظة مدى التقدم والإنجاز للتلاميذ بحيث يمكن للمقوم إصدار حكم على المستوى التحصيلي للتلاميذ مدعماً ببعض المؤشرات بحيث لا يكون انطباعاً شخصياً .

٥- البطاقات التراكمية خاصة الجزء الذى يوضح النمو التحصيلي للتلميذ ، فى ضوء هذا يمكن للمقوم إصدار حكم على مستوى التحصيل للتلميذ .

الفصل التاسع

تقويم الإدارة والأنشطة والمبنى المدرسى

أولاً: تقويم الإدارة المدرسية

- تعريف الإدارة المدرسية .
- وظائف الإدارة المدرسية .
- كفايات الإدارة المدرسية .
- معايير الإدارة المدرسية الناجحة .
- مسؤوليات الإدارة المدرسية .
- بعض الصعوبات التى تواجه الإدارة المدرسية .
- تقويم الإدارة المدرسية بالمملكة المتحدة .

ثانياً: تقويم الأنشطة المدرسية

- أهمية النشاط المدرسى وأهدافه .
- مزايا النشاط المدرسى .
- خطوات ممارسة النشاط .
- تقويم الأنشطة بالمملكة المتحدة.

ثالثاً: تقويم المبنى المدرسى

- أنواع المباني المدرسية الحالية .
- عيوب المباني المدرسية .
- المبنى المدرسى من الناحية التربوية .
- مؤشرات تقويم المبنى المدرسى.
- تقويم المبنى المدرسى بالمملكة المتحدة

الفصل التاسع

تقويم الإدارة والانشطة والمبنى داخل المدرسة

أولاً: تقويم الإدارة المدرسية

- تعريف الإدارة المدرسية :

يوجد كثير من التعريفات يذكرها محمود عز الدين عبد الهادي-التي يمكن أن تطلق على مفهوم الإدارة بوجه عام " مثل :

- الإدارة عملية تخطيط و تنظيم و تكامل و قياس لمدخلات ما من أجل تحقيق أهدافها

- الإدارة استخدام حكيم و مقنن لوسائل و مصادر مادية و بشرية من أجل تحقيق أهداف منظمة معينة سبق وضعها

- تحقيق أهداف ما من خلال آخرين .

- و عامة تعرف الإدارة بأنها العمل مع آخرين و من خلالها - سواء على المستوى الجماعي - لتحقيق أهداف المنظمة .

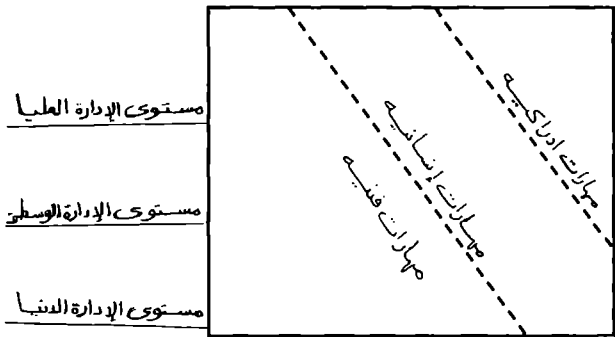
وتشمل الوظائف الإدارية التخطيط و التنظيم و التنسيق والتوجيه والمتابعة والتقييم و التحفيز و الرقابة داخل المنظمة . هذه الوظائف تتطلب مهارات مختلفة حتى تنجح في أداء وظيفتها والتي يمكن تلخيصها في ثلاث مهارات أساسية :

١- مهارات فنية **Technial Skills** لاستخدام المعرفة و الأساليب والتقنيات و الأجهزة لأداء مهام محدودة ، وهذه المهارات يمكن اكتسابها من الخبرة و التعليم و التدريب .

٢- مهارات أنساقه **Human Skills** وذلك لأستخدامها فى التعامل مع الأفراد ، والحكم على عملهم ، وهى تشمل القدرة على فهم و حفز و تطبيق القيادة للفعالة

٣- مهارات تصويرية أو أنراكية **Conceptual Skills** لفهم مشكلات المنظمة ككل ، والقدرة على تصور الحلول المختلفة والممكنة لهذه المشكلات وكذلك القدرة على وضع تصور مستقبلى لما يمكن أن تكون عليه المنظمة وكيفية تحقيق أهدافها .

هذه المهارات الثلاثة ينبغى أن تتوافر فى كل من يعمل بالإدارة وعلى جميع المستويات الادارية ألا أنها تختلف من حيث درجة توافرها كما يلى :



شكل (٦)

يبين المهارات الضرورية لكل من يعمل بالإدارة

بالنظر إلى الشكل السابق يتضح أن هؤلاء القائمين بالادارة ، على مستوى الإدارة الدنيا يجب أن تتوافر فيهم مهارات فنية بنسبة كبيرة ، تليها المهارات الإنسانية و نسبة ضئيلة من المهارات الانراكية و عكس ما يجب

أن تتوفر في القائمين بالإدارة في المستويات العليا ، حيث يجب أن تتوفر فيهم للمهارات الادراكية بنسبة كثيرة .

و ينطبق ذلك على الإدارة المدرسية و القائمين بها ، حيث تعرف بأنها كل نشاط ، يتم من خلاله تنسيق و توجيه الخبرات المدرسية و التربوية لتحقيق أهداف محددة - تم وضعها مسبقا .

و تختلف الإدارة المدرسية بمعنى School Management عن الإدارة التعليمية بمعنى Educational Administration . فالأولى تعد جزء من الثانية ، وصورة مصغرة منها . فبينما الإدارة المدرسية تعتبر الوحدة القائمة بتنفيذ السياسة التعليمية على مستوى المدرسة ، وتختص الإدارة التعليمية برسم هذه السياسة .

فالإدارة بمعنى Administration تعنى أنها :

- عملية اجتماعية تشمل كل من حل المشكلة ووضع القرار .
- أداة يتم من خلالها تحقيق الأهداف الأساسية للعملية التعليمية حيث يصبح أكثر اكتمالا و كفاءة .
- تنسيق الأنشطة المتداخلة للأفراد من أجل إنجاز هدف شائع ويسكن تعليم الأطفال مثلا .
- عملية اجتماعية تهتم بتخليق وحفظ واستشارة ورقابة وتوجيه للطاقات المادية والانسانية للمنظمة — للرسمية وللغير الرسمية داخل المنظمة لتحقيق الأهداف للمتنق عليها مسبقا .

وتعتبر الإدارة التعليمية أكثر شمولاً من الإدارة المدرسية ، فهي لا تؤكد فقط على تحقيق الأهداف و لكنها تربطهم معا في صورة متكاملة . والذي يعنينا هنا هو الإدارة المدرسية .

مهام الإدارة المدرسية :

تُعتبر الإدارة المدرسية مجموعة من الوظائف المتخصصة التي يؤديها أفراد متخصصين ، يمكن تلخيصها فيما يلي :

أولاً : بالنسبة لمرور المدرسة :

يختص مدير المدرسة بعدة مسؤوليات فنية مثل :

- تقويم و توجيه عمل المعلمين سواء داخل حجرة الدراسة أو خارجها ، وكذلك الإشراف على وضع الاختبارات الدورية و المتابعة .
- إعداد التقارير اللازمة عن تقدم التلاميذ في دراستهم .
- التعرف على إمكانيات المدرسة البشرية و المادية و قدرتها عل استيعاب التلاميذ .
- الإشراف على توزيع الجداول الدراسية .
- عقد الاجتماعات مع الوكلاء والمدرسين وأولياء الأمور وغيرهم والعمل كحلقة اتصال بين الوزارة ومدرّيات التعليم و المدرسة .
- توجيه العاملين بالمدرسة نحو تحقيق أهدافها

كما يختص مدير المدرسة بعدة مسؤوليات إدارية مثل :

أ - شئون التلاميذ : ويقصد بها كل ما يتعلق بقواعد قبول الطلاب للمستجدين والمحولين وإعادة القيد وتطبيق قواعد جمع الرسوم الدراسية وقواعد الإغفاء منها وسجلات غياب التلاميذ وبرامج الأنشطة المدرسية والرحلات .

ب - شئون العاملين : ويقصد بها تنظيم وتوجيه ورقابة العاملين بالمدرسة من حيث الجزاءات والمكافآت والإجازات وكذلك توجيه العاملين داخل المدرسة من خلال تحديد لائحة عمل داخلية يعملها الجميع .

ج - شئون الحسابات : ويقصد بها كل ما يقع تحت الموارد المالية الخاصة بالمدرسة : مراجعة السلف المستديمة والمؤقتة واعتمادها وتحصيل

الرسوم الدراسية وحسابات مجلس الآباء وحساب المبالغ المستحقة على المدرسة من قيادة وإنارة وتليفون وتأمينات اجتماعية وكذلك الإشراف على كشوف المرتبات والأجور والمكافآت واعتمادها .

د - شئون التوريدات : وتشمل المكاتبات الصادرة والواردة وطلب الكتب المدرسية المقررة والإشراف على توزيعها ، وطلب الأدوات والمستلزمات الخاصة بالعمل المدرسي، وتكوين لجان للمناقصات والممارسات .

هـ - شئون التغذية : وتشمل الإشراف على الوجبات الغذائية للتلاميذ ومتابعة توزيعها عليهم .

و - الإشراف على المبنى المدرسي : ويشمل الإشراف على تنظيم العمل به والمحافظة على سلامته ، وصيانة الأثاث والأدوات والتجهيزات وسلامة مضخات الحريق ووجود الإسعافات الأولية به .

كما يختص مدير المدرسة ببعض المسؤوليات تجاه المجتمع مثل : العمل على توطيد العلاقة بين المدرسة والمجتمع الخارجى من أولياء الأمور ومؤسسات ومرافق وهيئات وغيرها .

ثانيا : بالنسبة لوكيل المدرسة :

يختص وكيل المدرسة بنفس واجبات مدير المدرسة فى حالة تغيب مدير المدرسة فقط و تفويضه بمهامه بالإضافة إلى مساعدة مدير المدرسة فى بعض الأعمال مثل :

- فحص طلبات المستجدين والنظر فى شئون الطلاب للمحولين .
- توزيع الطلاب على الفصول وإعداد قوائم بأسماء التلاميذ .
- حصر وغياب وتأخير التلاميذ .
- رئاسة لجنة النظام والمراقبة .
- الإشراف على الإحصاءات التى تطلبها السلطات التعليمية .

- الإشراف على أعمال السكرتير والمعاون وأمين التوريدات .
- الإشراف على النواح المالية لجمعيات النشاط المدرسى .
- رئاسة لجنة الجرد والمشتريات .
- متابعة حضور وغياب المعلمين والموظفين والإداريين .
- توزيع المعلمين على الحصص الاحتياطية .
- زيادة الفصول والاطمنان على العمل فيها .
- حضور اجتماعات المدرسين الأوائل مع مدرسيهم والإسهام بالمناقشة والأداء .

ثالثا : بالنسبة للمدرس الأول :

المدرس الأول هو المسئول عن المادة الدراسية ، وتشمل وظائفه جانبان أحدهما إدارى و الآخر فنى .

الجانب الإدارى : ويشمل المشاركة فى تخطيط النشاط المدرسى وتحديد أهدافه وكيفية تنفيذه ومتابعته .

الجانب الفنى : ويشمل فحص ومناقشة المنهج مع المعلمين وتوضيح أهدافه وتوجيهاته ووسائل تنفيذه ، فحص الكتب المدرسية لتوضيح ما غمض فيها للمعلمين وتوزيع المنهج الدراسى على شهور السنة ، وتقييم أعمال المعلمين ، وتوجيه المعلمين الجدد ، ووضع أسئلة الاختبارات الدورية ، واختبارات آخر العام ، ورئاسة لجنة تقدير الدرجة لمادته .

رابعا : (المعلم :

من الناحية الادارية ، تقع على المعلم مسئولية :

- حصر حالات التأخر والغياب فى فصلة .
- اصطحاب التلاميذ الى فصولهم .
- مساعدة مدير المدرسة فى ادارة وتنظيم الامتحانات .

- الاشتراك فى اللجان التى تعهد اليه من قبل إدارة المدرسة .

- الاشراف على أحد فصول وريادته له .

ومن الناحية الفنية :

فيختص المعلم بالتعرف على طبيعة وحاجات وميول ودوافع التلاميذ وخصائص نموهم مع مراعاة الفروق الفردية بينهم ، كما تشمل المسئوليات الفنية للمعلم معرفته للمناهج الدراسية ووسائل تحقيقها واعدادها كما يوجد بعض العاملين الإدارة المدرسية، والذي يتوقف عددهم ووجودهم على حجم المدرسة، مثل العاملين بشئون الدراسة، وشئون العاملين، والاختصاصى الاجتماعى، وأمناء المعامل وغيرهم، الأعباء الرئيسية تقع على مدير المدرسة والوكيل والمعلمين الأوائل والمعلمين .

كفايات الإدارة المدرسية :

يوجد بعض الكفايات الادارية التى يجب أن تتوافر فى القائمين بالادارة المدرسية ، ولتى تساعدهم على القيام بأدوارهم الادارية فى المدرسة مثل :

- كفايات خاصة بقدرة الاداريين على تحديد وتوضيح وكتابة اهداف غير غامضة ، وقابلة للقياس وذلك حتى يتسنى لهم القيام بدور القادر على تحديد اتجاه المنظمة Direction Setter .

- كفايات خاصة بحساسية الفرد تجاه ديناميات الجماعة ومهاراتها وقيمتها، وكذلك معرفة طبيعة القيادة فى المجال التعليمى ، والقدرة على تحفيز واستثارة الأفراد على العمل والتأثير فى السلوك الأنسانى بوجه عام حتى يمكن الإدارى من القيام بدور القائد - الحفاز Leader - Catalysk .

- كفايات خاصة بالقدرة على ادراك تحديات المستقبل المتوقعة، واعداد الأفراد على التكيف مع المتطلبات الجديدة و مهارات استخدام و تفسير نماذج التخطيط و ذلك لمساعدة الإدارى على القيام بدور المخطط

Planner .

• كفايات خاصة بالقدرة على حل المشكلات ، واستخدام نظريات اتخاذ القرار و تحليل الأنظمة مما يساعد فى القيام بدور صانع القرار

. Decision- Maker

• كفايات خاصة بتصميم و تعديل الهياكل الجديدة التى تتطلب فهم عملية التعليم ، وكذلك ديناميكيات المنظمات والسلوك التنظيمى مما يساعد

. Orgnizer الإدارى على القيام بدور المنظم

• كفايات خاصة بالقدرة على تمييز الجوانب التى يجب أن تتغير، وتوفير المناخ الصالح للعمل المدرسى مما يساعد على القيام بدور مدير التغيير

. Change – Manager

• كفايات خاصة بالقدرة على التعرف على أنماط التفاعل الإنسانى وشبكة الاتصالات الرسمية و الغير الرسمية والممارسات الإشرافية المرغوبة وأنظمة كتابة التقارير و ذلك حتى يتسنى للإدارى القيام بدور المنسق

. Coordinator

• كفايات خاصة بالقدرة على استخدام وسائل الاتصال الشفوية والمكتوبة الخاصة بالمهنة داخل وخارج المدرسة حتى يستطيع القيام بدور الاتصال

. Communication

• كفايات خاصة بالقدرة على التعرف على أساليب الصراع من الأفراد والأقسام المختلفة ومصادر ذلك الصراع ، وكذلك القدرة على التفاوض، والتوسط فى إعداد وتنفيذ استراتيجيات حل الصراع ، مما يساعد

. Conflict Manager الإدارى على القيام بدور مدير الصراع

وتوجد العديد من الكفايات التى يجب توفرها فى القائمين بأعمال الإدارة المدرسية مثل الكفايات الخاصة بشئون الأفراد والمصادر والعلاقات العامة والقيادة التعليمية والتفوييم و غيرها ... (محمود عز الدين عبد الهادى

ونذكر هنا ورقة عمل أعدها الجميل شعله (١٩٩٦) بالبرنامج التدريبي للمقومين .

معايير الإدارة المدرسية الناجحة :

١ - الإيجابية :

دائما يكون لديها المباداه فى مجالات العمل و توجيهه . ولا تركز إلى السلبيات و المواقف الجامدة .

٢ - أن تكون صلاقة :

فهي تعتمد على الموضوعية و التخطيط السليم لتحقيق غاياتها .

٣ - أن تكون اجتماعية :

تستجيب لمشاركة الآخرين وتتيح لهم الفرصة للإدلاء بأرائهم (أى أنها بعيدة عن التسلط) .

٤ - أن تكون إنسانية :

تحرص على أهدافها دون قصور أو مغالاة ، كما أنها لا تنحاز إلى آراء معينة قد تسعى للعمل التربوى بالإضافة إلى أنها تتصف بالمرونة و التجديد والجدية .

مستويات الإدارة المدرسية :

١ - (المسئولية الإدارية) :

أ - التخطيط :

يقصد به رسم سياسة عامة للمدرسة ووضع برنامج عمل متكامل لأنشطة المدرسة ومشروعاتها تعليميا واجتماعيا داخل المدرسة وخارجها وتوزيع هذا البرنامج على فترات تتناسب مع إمكانيات المدرسة وعلى مدار العام الدراسى بحيث تتحقق أهداف هذا البرنامج .

ب - التنظيم :

وهو الوسيلة التى تتخذها إدارة المدرسة لوضع سياساتها التعليمية والتربوية موضع التنفيذ .

ج - المتابعة :

ويعنى بها الإشراف على تنفيذ ما تم التخطيط والتنظيم له سواء كان ذلك يتعلق بالدراسة أو الأنشطة أو الأعمال الإدارية أو غير ذلك مما تقدمه المدرسة أو تقوم به من خدمات تربوية .

٢ - (المسؤوليات المالية) :

ويعنى بها الإشراف على شئون التوريدات والمخازن ومراقبة الصرف على الأنشطة وغيرها من خدمات تسهم فى تحقيق الأهداف التربوية داخل المدرسة وخارجها .

٣ - (المسؤوليات الفنية) :

أ - المناهج وتنفيذها :

ويعنى بها الوسائل التى يمكن للمدرسة عن طريقها تزويد التلاميذ بمختلف الخبرات والمهارات والمعلومات اللازمة لتحقيق النمو المتكامل لهم.

ب - الإشراف الفنى :

هو الوسيلة التى يتم بها تقويم و تقدير جهد المعلم فى العملية التعليمية من خلال ما يقوم به من أعمال متنوعة ذات صلة بمادة تخصصه وتهيئة الظروف المناسبة لأداء عمله بنجاح .

ج - تقويم العمل المدرسى :

ويعنى التعرف على نواحي القوة والضعف فيما قامت به المدرسة من أعمال وما قدمته لتلاميذها من خبرات عن طريق استخدام وسائل معينة تمكنها من تحقيق أهدافها التربوية .

٤ - مسؤوليات نحو البيئة و المجتمع :

وتعنى جهود الإدارة المدرسية على ألا يقتصر دور المدرسة على نواحي التحصيل لدى التلاميذ ونقل التراث الثقافى من جيل لآخر بل يمتد نشاطها خارج المدرسة .

كما تعنى التعاون بين أداره المدرسة و البيئة المحلية لتحقيق الهدف التى من أجله أنشئت المؤسسات التربوية انطلاقا من مبدأ (التكامل بين الهيئات فى تنشئة الأفراد) .

٥ - مسؤوليات نحو الاستعداد للعام الدراسى :

وتعنى أن تكون المدرسة على وعى بما تحتاجه المدرسة من ترميمات وإصلاحات وإحضار كتب و مصادر تعلم وتجهيزات قبل العام الدراسى .

٦ - مسؤوليات نحو تهيئة الجو المناسب لليوم الدراسى :

وتعنى حرص المدرسة على إجراء عمليات النظافة واتخاذ الإجراءات التنظيمية لتنفيذ البرنامج اليومى . وضع بدائل لتتلافى أى صعوبات قبل تنظيم الاحتياطى و الإشراف اليومى .

بعض الصعوبات التى تواجه الإدارة المدرسية :

- النقص فى هيئة التدريس .
- انخفاض أداء بعض المعلمين لأسباب مهنية أو نفسية .
- تنوع سلوكيات المعلمين .
- وجود بعض الطلاب المشكلين .
- الدروس الخصوصية .

- عدم استقرار الجدول المدرسى نتيجة انتقالات المدرسين أثناء العام الدراسى .
 - عدم توافر الإمكانيات المادية أو المالية المطلوبة لتنفيذ الأنشطة والمجالات .
- و الإدارة للفعالة هى الإدارة التى تدخل ضمن تخطيطها لتحقيق أهدافها التربوية هذه النقاط فى الاعتبار وتعمل على إيجاد البدائل ، وهذا ما يميز الإدارة الفعالة المتميزة عن الإدارة التى قامت بواجباتها فقط دون بذل مجهود فى تذليل مثل هذه الصعوبات .

تقويم الإدارة المدرسية بالمملكة المتحدة

لشار دليل المدارس البريطانية فيما يخص تقويم الإدارة المدرسية المعايير الآتية :

- روح للجماعة والإحساس بالهدف والتى يجب أن تساعد على رفع نوعية التعليم وتحقيق النمو المتكامل للتلاميذ.
- القيادة التى تظهرها إدارة المدرسة وأثرها على مستويات الإنجاز وتوعيته.
- التخطيط لاستثمار الموارد استثماراً أنسب، ومدى تنفيذه وفاعليته وكيفية وضع الأولويات والأهداف.
- التقويم للفعال للخطط.
- فعالية العمل القيادى ودوره فى توطيد الصلة بين التلاميذ والمدرسة وبين الآباء والمدرسة لتحقيق الأهداف العامة .
- وسائل الاتصال (داخلية / خارجية) وكيف ترقى إلى مستوى العمليات الفعالة والاتصالات العامة الجيدة بالمجتمع المحلى.
- مدى الاهتمام بالاستعداد بالعام الدراسى (صيانة المبنى / إحضار كتب وأدلة للمعلم/ تجهيز السلف للصرف على الأنشطة والمجالات العملية).

- مدى الاهتمام بتهيئة الجو المناسب لليوم الدراسي (توزيع الإشراف اليومي / حضور المدير والمدرسين طابور الصباح / توزيع الحكم الذاتى).
- مدى فاعلية الإدارة فى القيام بمسئولياتها الإدارية ويتضمن.
- فعالية التخطيط.
- فعالية التنظيم.
- فعالية التنسيق.
- مدى الاستفادة من توصيات التوجيه المالى فى النواحي الخاصة بالإنفاق على الأنشطة والمجالات.
- مدى قيام الإدارة وبمسئولياتها الفنية من متابعة ومساعدة للمدرسين الجدد فى القيام بعملهم بكفاءة.

طرق جمع المعلومات :

- مستندات تشمل جهود المدرسة فى المباداه لتوفير المصادر والتجهيزات التى تحقق أكبر قدر ممكن من التعليم والنمو.
- خطة المدرسة لاستثمار الموارد بطريقة تحقق أكبر عائد من العملية التعليمية.
- خطة المدرسة للاستفادة من البيئة المحلية.
- المناقشات مع المدير ومساعديه والمدرسين.
- خطة المدرسة وسياستها فى الصرف من حصيلة الأنشطة والسلف المستديمة والمؤقتة . وأما بالنسبة للمحاور التالية فيمكن جمع المعلومات كالآتى:

أولاً: مسئوليات نحو الاستعداد للعام الدراسي:

طرق جمع المعلومات:

١. ملاحظة المبنى المدرسى والمرافق الملحقة ، وهل تم ترميم التالف منه وإصلاحه قبل بداية العام الدراسي ، أم أن هناك إصلاحات وترميمات تجرى أثناء اليوم الدراسي.

٢. الاطلاع على أنون صرف الكتب ، وهل هناك كتب لم تَرد للمدرسة حتى بداية العام الدراسي، وكذلك الاطلاع على كشوف توزيع هذه الكتب على الطلاب، وهل تم توزيع الكتب على الطلاب دون ربطها بالمصروفات أم أن هناك طلاب لم يستلموا بسبب عدم تسديد المصروفات.

ثانياً: (المسؤوليات الإدارية :

طرق جمع المعلومات :

١. ملاحظة الفصول والمعامل ، والاطلاع على سجل المعلومات الخاص بالقوى البشرية والاعتمادات المالية ، وكذلك المكاتبات التي تقوم بها المدرسة لمخاطبة الإدارة والمديرية أو أي هيئات يمكن أن تمد المدرسة بتجهيزات أو أشياء تخدم العملية التعليمية.

٢. ملاحظة المبنى المدرسى وحسن توظيفه ، وما به من أثاث مناسب وصالح للعملية التعليمية.

٣. الاطلاع على سجلات اللجان المشكلة بالمدرسة وما تمارسه من أعمال.

٤. توزيع الأعمال الإدارية والتنظيمية والفنية على الوكلاء والمدرسين الأوائل والإداريين . ومن الواجب ألا تكون الإدارة مركزية يقوم فيها مدير المدرسة بكل المسؤوليات.

٥. الاطلاع على الجداول العام للمدرسة وموقع حصص المواد الثقافية والمجالات في هذا الجدول.

٦. الاطلاع على قوائم الفصول بكل صف لمعرفة هل هناك توازن بين أعداد الفصول في الصف الواحد أم أن هناك فصل مزحجم بالطلاب وآخر عدد الطلاب به قليل.

٧. الاطلاع على دفتر توزيع الاحتياطي والإشراف اليومي . وهل يتم إشراك جميع المعلمين في ذلك أم يتم التركيز على بعضهم دون البعض الآخر.

٨. الاطلاع على سجلات مجموعات التقوية وتقدير نسب المشتركين إلى العدد الكلي للطلاب وبدء انتظام هذه المجموعات والالتزام بالعدد القانوني بكل مجموعة.

٩. الاطلاع على محاضر اجتماعات مجلس إدارة المدرسة وما تحتويه من قرارات وهل تتمشى مع القرارات واللوائح الواردة من الجهات المختصة.

١٠. الاطلاع على المكاتبات المتبادلة بين المدرسة والهيئات والمؤسسات الموجودة بالبيئة المحلية.

١١. الاطلاع على سجلات الحضور والانصراف والأجازات من المعلمين والعاملين ومدى التزامهم بالتوقيع في سجلات الحضور والانصراف في المواعيد المحددة وكذلك انتظام تدوين الأجازات أول بأول.

١٢. الاطلاع على سجلات المدرسين الأوائل والاجتماعات الشهرية لهم مع المدرسين كل في مجال تخصصه.

١٣. الاطلاع على محاضر اجتماعات مجلس إدارة المدرسة ومدى احتوائها على أكثر من رأى لتفضيل الرأى الأرجح والأفضل.

ثالثاً: (المسؤوليات الفنية:

طرق جمع المعلومات:

١. توقيعات المدرسين الأوائل والمدير والوكلاء في دفاتر إعداد الدروس الخاصة بالمدرسين.
٢. سجلات المتابعة من المدرسين الأوائل والمدير والوكلاء.
٣. أعمال الكنترول وأوراق أسئلة الامتحانات في نصف العام وآخر العام والاختبارات الشهرية.

رابعاً: (المسؤوليات المالية) :

يتم جمع المعلومات من خلال الاطلاع على تقارير التوجيه المالي والإداري وما بها من ملاحظات.

خامساً: مسؤوليات نحو تهيئة (المو المناسب لليوم الدراسي) :

يتم جمع المعلومات من خلال:

١. ملاحظة طابور الصباح وهل المدير والوكلاء والمدرسون مهتمون بحضور الطابور أم لا وهل هناك أنشطة مصاحبة أم لا.
٢. الحكم الذاتي ومدى تنظيم المدرسة له واستغلال إمكانات التلاميذ فيما يفيد.

سادساً: مسؤوليات (الإدارة نحو البيئة) :

يتم تقييم هذا المحور من خلال الاطلاع على السجلات الخاصة بكل من المجالس التالية:

- (١) الآباء والمعلمين.
- (٢) إدارة المدرسة.
- (٣) الأنشطة التربوية.
- (٤) اتحاد الطلاب.

ثانياً: تقويم الأنشطة التربوية

مقدمة:

لا شك أن التعليم أساس من الأسس الهامة التي يقوم عليها تطور المجتمع وتقدمه، وقد أمنت مصر بهذه الحقيقة منذ القدم، ويقع على عاتق المدرسة القيام بتحقيق أهداف المجتمع، ومن هنا لا تكون وظيفة المدرسة مجرد تلقين المعلومات إنما العمل على تنمية استعدادات التلاميذ وميولهم وترقيتها إلى أقصى حد ممكن مع توجيهها توجيهاً اجتماعياً صالحاً، حيث أن النمو ليس عملية تشكيل تحدث نتيجة توجيه المؤثرات من الخارج مادية كانت أو ثقافية بل لابد له من استجابة الفرد لتلك المؤثرات وتفاعل قواه النفسية معها أي أنه يحدث نتيجة نشاط الفرد سدا لحاجاته النفسية التي يشعر بها.

وكانت الأنشطة أول الأمر ذات شأن ضئيل، وقد سارت الأنشطة دون تدخل المدرسة ودون اتصال بأهدافها، حيث كان الاهتمام بالمادة، ثم انتشرت الأنشطة وازداد عددها وغطت على وقت التلاميذ، وهددت الجو الأكاديمي.

ولما طالب الطلاب بالاهتمام بهذه الأنشطة غير الأكاديمية لم يجد رجال الإدارة المدرسية بدا من معارضتها بشدة، ثم بدأ تقبل الأنشطة خارج المنهج كجزء من وظيفة المدرسة. وذلك للتحويل السريع والتفكير التربوي الذي أفسح مجالاً لأهمية نمو المهارات للشخصية والاجتماعية كوظيفة وهدف تربوي.

والأنشطة التي يهتم بها الشباب إنما ترضى حاجة لا يحققها البرنامج الأكاديمي ومعظم الذين يرون أن البرنامج الأكاديمي هو أساس التربية

* ورقة عمل أعدتها قسم التقويم بالمركز القومي للإمتحانات والتقويم التربوي بالبرنامج التدريبي للمفكرين ١٩٩٦.

يعترفون بالقيمة الاجتماعية للجزء الأكاديمي من الأنشطة ، وقد أثبتت الدراسات التي أجريت أن الأنشطة من أهم الوسائل لجذب الطلاب إلى المدرسة والاحتفاظ بهم.

ويعد النشاط من أهم مقومات العملية التربوية التي تسهم في تربية متكاملة في جميع مراحل الدراسة المختلفة، ويمثل النشاط الجانب التقني في التربية المعاصرة لأنه يهتم اهتماماً كبيراً بالجوانب العملية والحياة اليومية للمتعلم في مراحل نموه.

وتختلف حجم النشاطات الطلابية من مؤسسة تعليمية إلى أخرى حسب حجم المؤسسة ومستواها والبيئة الموجودة فيها سواء كانت ريفية أو حضرية .

وبناء على كل ما تقدم يتضح أن النشاط التربوي في المدرسة من أهم الوسائل التربوية التي تسهم في تربية التلاميذ في جميع مراحل التعليم بتربية متوازنة ، متكاملة جسمياً وعقلياً ونفسياً واجتماعياً وروحياً لتنشئه جيل يتمتع بالشخصية السوية في تحقيق تقدم الأمة ومقاصد المجتمع.

أنواع الأنشطة التربوية :

أنشطة صفية وأنشطة لاصفية وسيتم تقويم الأنشطة اللاصفية وهي التي ليس لها مكان في الخطة الدراسية وتساهم في تحقيق الأهداف التعليمية.

أهمية النشاط المدرسي وأهدافه:

عندما تقترب النظرية التربوية من الاهتمام بتكريس المعلومات إلى نحو القدرات الشخصية والاجتماعية التي تتضمن اتجاهات وأنماط سيكولوجية سليمة تؤدي إلى حياة ناجحة سعيدة في مجتمع ديمقراطي بدأت المدرسة تهتم بأنشطة الطلاب كوسيلة للتعليم وأصبحت القيم التي تنتج عن الأنشطة الجيدة التخطيط نعم برامج المدرسة والفصل.

وقد زادت أهمية المدرسة في العصر الحديث وزادت مسؤولياتها في تربية الأطفال بعد أن تضاءلت قيمة البيت والمجتمع من الناحية التربوية ، ولم يعد النشاط التعليمي قاصرا على الكتب المقررة والمواد الدراسية الأكاديمية التي يلقيها المدرسون في حجرات الدراسة، بل إلى كل شئ يؤثر في نمو الطلاب من الناحية العقلية والوجدانية والجسمية، ويبحث في الفرد نشاطا عقليا لو بدنيا ويؤدي إلى سلوكه سلوكا يتمشى مع أهداف التعليم فكل نشاط رياضي واجتماعي وثقافي يعتبر مادة مشروع للتربية.

كما أن النشاط المدرسي يعمل على إكساب المهارات والمعلومات والعادات والقيم والقيم والميول عن طريق مزاولته، بحيث يكون على أسس سليمة ويعمل على تحقيق الأهداف التربوية ، وإذا كان المنهج يرمى إلى تحقيق عملية النمو الشامل للطلاب فإن النشاط المدرسي يساهم بفاعلية في إتمام هذه العملية ويسهم في تحقيق أهدافها ، ومن ثم يصبح النشاط المدرسي جزءا هاما من المنهج الدراسي لا غنى عنه ، كما أن الطالب لا يستطيع أن يحقق ذاته إلا في محيط اجتماعي . ومشاركته في حياة جماعة من الجماعات شرط لازم للنمو الشامل والناضج لأن النمو لا يحدث فقط نتيجة للعوامل الداخلية بل وأيضا نتيجة للتفاعل بين هذه العوامل ومؤثرات البيئة ، ومن هنا كانت أهمية الاشتراك في الجماعات المختلفة للأنشطة المدرسية لبناء شخصية الطلاب . أن النشاط المدرسي ليس قاصرا على هذه المظاهر التي تراها في المناسبات المختلفة والتي تتميز بالسطحية والمظهرية .

وتظهر أهمية النشاط المدرسي في الأمور الآتية:

- النشاط المدرسي وسيلة من وسائل تحقيق التمتع والتكامل بين أهداف المدرسة وأهداف المجتمع ككل . فقد يظن البعض أن مجرد وجود أهداف معلنة يعني بالضرورة إمكانية تحقيقها فعلا ولكن الحقيقة عكس ذلك لأنه لا بد من تحويل الأهداف من نظريات ومفاهيم في عقل القائمين على العملية التربوية وترجمتها في مواقف يومية وحياتية .

- يعتبر النشاط مجالا حيويا يعبر فيه التلاميذ عن ميولهم وإشباع حاجاتهم التي إذا لم يحدث لها إشباع فإنها قد تؤدي إلى جنوح التلاميذ وميولهم إلى التمرد وضعفهم وتسربهم من المدرسة، فالمدرسة هي الوسط الذي ينمو فيه التلاميذ خارج الأسرة ويمضون فيه أغلب يومهم . والمدرسة بذلك رسالة تربوية تهدف إلى ما هو أشمل وأوسع من مجرد التعليم وتحصيل المعرفة . وأهم أهداف المدرسة تكوين الشخصية المتكاملة للتلميذ وإعداده ليكون مواطنا صالحا ورعاية نموه البدني والذهني والوجداني والاجتماعي في أن واحد معا ، وفي هذا تلتقى أهداف التربية مع أهداف الصحة النفسية بالمعنى الواسع، وفي هذا تستعين التربية بوسائل الصحة النفسية وسائلها وأساليبها وذلك أن الصحة النفسية كفروع من فروع المعرفة الإنسانية التطبيقية لا تقتصر على علاج الانحرافات ، بل وتسعى إلى وقاية أفراد المجتمع من الإصابة بهذه الاضطرابات.

- يتعلم التلاميذ من خلال النشاط أشياء يصعب تعلمها داخل الفصل ويكتسبون المهارات والخبرات الاجتماعية والخلقية والعلمية مثل التعاون مع الغير وتحمل المسؤولية والاعتماد على النفس والمشاركة مع الجماعة في تحقيق أهدافها.

- يسهم النشاط المدرسي في تغيير النظرة الحالية للتعليم الفني إذا وجه النشاط المدرسي توجيها حسنا نحو النشاطات مثل النجارة ومعالجة النقص الكبير في المهارات المهنية البسيطة التي تعاني منها معظم البلاد العربية بصفة عامة ويكون منخلا عمليا لإعداد الأيدي العاملة.

- يعمل النشاط المدرسي على تنمية الميول والاتجاهات وتوفير الفرص للكشف عن هذه الميول والمواهب الكامنة لدى الطلاب والعمل على تنميتها ورعايتها وتوجيهها التوجيه السليم.

- يعتبر النشاط المدرسي امتدادا لكل مادة دراسية على حدة وذلك بتوجيه جزء من النشاط نحو البحث والقراءة وعمل نماذج ومجسمات تختم المادة الدراسية ، ويسهم بصورة فعالة في تحقيق الاستقرار النفسي

للطلاب والاستقرار النسبي للمناهج الدراسية ، وكذلك فى معالجة مشكلات التخلف الدراسى، وتوفير فرص الاختراع والابتكار وتحقيق الذات لهم واستعمال الحواس.

- يعمل النشاط على مساعدة الطلاب على التعلم ويجعلهم أكثر قابلية لمواجهة المواقف التعليمية واستيعاب ما تقدمه المدرسة لهم.
- النشاط المدرسى يهيئ للطلاب الفرص والمواقف التعليمية التى تشبه مواقف الحياة وتمثلها . ومن هنا يعدهم للإسهام فى حياة المجتمع وأنشطته المختلفة.

كما تبرز أهمية النشاط المدرسى أيضا فى علاج بعض المشكلات السلوكية المؤثرة فى التلميذ ، ومن أهمها مشكلة وقت الفراغ وكذلك مشكلة التعلم الذاتى والمستمر حيث يرغب التلاميذ فى الاستفادة والاستزادة ، ومن أجهزة المدرسة التى تستطيع أن تقوم بدور فعال وتؤثر فى مواجهة حاجات التلاميذ النفسية بوجه عام وحاجاتهم الانتمائية ، على وجه الخصوص جميعات النشاط المدرسى المختلفة بالإضافة إلى تلك استخدام النشاط لعلاج مشكلة التلميذ المنزوى والذى يعانى من العزلة النفسية التى تستمد جذورها من الإحساس بالوحشة لأسباب نفسية عميقة إذ يمكن لهذا التلميذ الانضمام إلى أحد مجالات النشاط المدرسى أو تنمية موهبته أو مهارة لديه والتفوق فى بعض الألعاب الرياضية وتوفير مهارات اجتماعية معينة وكذلك المياد الفنية كالمهارة فى الغناء أو العزف على آلة موسيقية أو الرسم أو النحت أو التصوير أو الحديث فى مناظرة أدبية أو فى الشعر وهذا كفيل بأن يرغب بعض التلاميذ فى مصاحبته والتعرف عليه على الأقل . إلى جانب أن المعلم يمكن أن يلجأ إلى الأساليب غير المباشرة فى حل مشكلة التلميذ المنزوى بأن يوحى إلى بعض التلاميذ من المتفوقين فى الفصل بأن يقتربوا إلى هذا التلميذ المنطوى ومشاركته فى بعض نواحي النشاط التى تتوفر فى الجماعة، كما يقوم بمشاركة تلاميذ آخرين من زملاء الفصل، ومن هنا يعمل النشاط المدرسى على تكوين الصداقات واكتساب المهارات الاجتماعية.

مما سبق نخلص إلى أن النشاط المدرسى يمكن أن يحقق بعض المزايا نعرضها الآن :

مزايا النشاط المدرسى :

النشاط المدرسى والتلاميذ :

إن ممارسة للنشاط تهيئ الفرص لمزاولة الاهتمامات القديمة وتعمل على تنمية اهتمامات أخرى جديدة لدى التلاميذ، وتحقيق النمو الخلقى والروحي والاجتماعى وتنمو مهاراتهم الاجتماعية والشخصية وتظهر مفاهيم جديدة أساسية عن طبيعة المجتمع وأعماله وتخدم الهوايات المختلفة، وتنمى العلاقات بين التلاميذ وتزيد الفهم الأوسع للمشكلات الاجتماعية والنمو التربوى السليم، واكتساب القدرة على الإقناع وتدريبهم على تحمل المسؤولية والاعتماد على النفس، ومساعدة قدراتهم على الخلق بطريقة أكثر فاعلية.

النشاط المدرسى والمنهج :

فالنشاط المدرسى يقوى الخبرات التى يكتسبها التلاميذ داخل الفصل وخارجه ويمهّم فى اكتساب خبرات تعليمية جديدة، كما أن عملية النشاط المدرسى مواقف تعلم تعود بالطلاب إلى الفصل الدراسى وتكون مصدراً للتعلم . أى أن هذه المناشط جزء متكامل مع البرنامج التعليمى كله ويجب أن تتاح لكل الطلاب مثل العملية التعليمية داخل الفصل تماما، وأن تعمل من إدارة المدرسة وأن يخصص جزء من الوقت فى جداول المعلمين للإشراف عليها باعتبارها واجبات تعليمية ضرورية.

النشاط المدرسى والإدارة المدرسية:

لا شك أن النشاط المدرسى يقوى العلاقات بين الطلاب وإدارة المدرسة ويزيد من فرص التفاهم والمشاركة بينهما وهذا يقلل من مشكلات الطلاب مع الإدارة، كما أن النشاط يزيد من تفهم الإدارة فى المدرسة

لاتتباعها وتنمية قدراتهم يكشف عن ميولهم ويهيئ الفرص أمام إدارة المدرسة لاتتباعها وتنمية قدراتهم ومساعدتهم على تحقيق النمو السليم جسمياً واجتماعياً ولفعالياً وعقلياً، إلى جانب أن مشاركة الطلاب فى إدارة المدرسة وممارسة نظام الحكم الذاتى يجعل الطلاب يشعرون بأنهم جزء من إدارة المدرسة ويعودهم على تحمل المسؤولية وقيادة أنفسهم وتقدير دور الإدارة فى خدمة طلابها.

النشاط المدرسى والبيئة :

ممارسة النشاط يخلق علاقة جيدة وقوية بين المدرسة والبيئة والمجتمع ويهيئ الفرص لاطلاع الطلاب على مشكلات بيئاتهم والإسهام فى حل هذه المشكلات مع مؤسسات خدمة البيئة خارج المدرسة، حيث أن المدرسة تعد الطلاب كى يتكيفوا بنجاح مع المجتمع الذى يعيشون فيه. وتزيد من ولاء وانتفاء الطلاب لمجتمعهم والنهوض به ، فإذا كنا نريد أن نعد الشباب للحياة فينبغى أن نعرفه بالبيئة التى سيعيش فيها تعريفاً صحيحاً يشمل جميع مظاهر الحياة فيها وتوضيح صلة هذه المظاهر بعضها ببعض الآخر.

والجدير بالذكر أن ممارسة النشاط المدرسى ليست غاية فى حد ذاتها وإنما هى وسيلة لتحقيق أهداف تربوية من أهمها:

- توجيه الطلاب ومساعدتهم على كشف قدراتهم وميولهم والعمل على تنميتها وتحسينها ورعايتها.
- توسيع خبرات الطلاب فى مجالات عديدة لبناء شخصيتهم.
- تنمية الاتجاهات السلوكية السليمة للطلاب من خلال الحرية المنظمة التى تتاح لممارستهم للمناشط المختلفة على نحو ينمى فيهم الاعتماد على النفس ويكسبهم القدرة على المبادأة والتجديد والابتكار.
- مساعدة الطلاب على استغلال وقت فراغهم بطريقة سليمة ونافعة.

- يعمل على تكوين علاقات اجتماعية سليمة بين التلاميذ وتنمية مهاراتهم وقدراتهم.
- إكساب الطلاب القدرة على الملاحظة والمقارنة والعمل والمثابرة والأناة والدقة من خلال ممارسة المناشط المختلفة.
- مساعدة الطلاب على تفهم مناهجهم واستيعاب وتحقيق أهدافها.

خطوات ممارسة الأنشطة :

يتم ممارسة الأنشطة من خلال : التخطيط - التنفيذ - تقويم نواتج الأنشطة. وذلك طبقا للبنود والمؤشرات المرفقة.

أولاً: تكوين جماعات (النشاط الاجتماعي):

- ١- جماعة الهلال الأحمر.
وهذه الجماعة تسجل في جمعية الهلال الأحمر المصري، كهيئة قومية دولية، يتدرب الطالب منذ نشأته على أن يكون مواطناً عالمياً صالحاً - بعد أن تحول العالم إلى قرية كبيرة نتيجة للتقدم في مجال الاتصال. وهذه الجماعة تهدف إلى:
 - معاونة الآخرين على رفع المستوى الصحي.
 - رفع مستوى التفاهم الدولي بين المواطنين.
 - وينتق من هذه الجماعة لجان:
 - للنظافة - الإسعاف - أعرف للعالم من حولك.
- ٢- المقصف المدرسي التعاوني.
- ٣- المحافظة على جمال الطبيعة.
- تجميل - خدمة البيئة وتنظيف النيل - مجال التربية الزراعية
- ٤- جماعة الرحلات والمعسكرات.
- ٥- جماعة الانخار.

٦- جماعة النادى الاجتماعى المدرسى والصيفى.

ويتضمن الأنشطة التالية:

أ - أنشطة اجتماعية.

ب - أنشطة ثقافية (قصص / مكثبات / ندوات / مناظرات / صحافة).

ج - أنشطة رياضية (مختلف الألعاب الرياضية للمناسبة للتلاميذ).

د - أنشطة فنية (تمثيل / موسيقى وأناشيد / رسم أشغال فنية).

هـ- أنشطة علمية (فصول استنكار / أنشطة فى مجال المواد الدراسية)

ثانياً: تكوين جماعات (النشاط الثقافى):

١- جماعة أصدقاء الكتاب / مكتبة الفصل.

٢- جماعة الصحيفة المدرسية (مجلتى).

٣- جماعة المناظرات.

٤- جماعة الخطابة.

ثالثاً: تكوين جماعات (النشاط الفنى):

١- جماعة التمثيل والمسرح المدرسى - الإلقاء.

٢- جماعة الموسيقى.

٣- جماعة الأناشيد.

٤- جماعة الرسم.

٥- جماعة الأشغال الفنية والهوايات (جمع طوابع - أصدقاء للخطوط).

٦- جماعة المهارات للمهنية.

٧- جماعة الاقتصاد المنزلى.

(رابعاً: تكوين جماعات (النشاط الرياضي والكشفي):

- كرة القدم / السلة / اليد / الطائرة .
- العباب القوى/ (الجرى / الوثب) ، الجمباز .
- الالعباب الفردية (تنس طاولة - تنس).
- معسكرات رياضية وكشفية.

خامساً: (الجالس) (الدرسية :

من خلال تنظيمات مجالس الفصول باتحادات الطلاب وخاصة للسنوات من ٤-٥ ابتدائي - يتم تدريب الطلاب على القيادة والتبعية.

تقويم الأنشطة بالمملكة المتحدة

معايير تقويم الأنشطة :

أشار دليل تقويم المدارس البريطانية فيما يخص تقويم الأنشطة المعايير الآتية:

(أولاً: بالنسبة للتخطيط للنشاط ويتضمن :

- مدى مشاركة أكبر عدد من التلاميذ فى الأنشطة.
- مدى مشاركة التلاميذ فى وضع الخططة بما يتناسب مع ميولهم واتجاهاتهم.
- مدى مناسبة ما تتضمنه الخططة مع الإمكانيات المتاحة (أى واقعية الخططة ... بمعنى أن تكون قابلة للتنفيذ).
- مدى احتواء الخططة على أنشطة متنوعة على المستويين الداخلى والخارجى.
- مدى وجود اتصالات بين المدرسة والمجتمع المحلى.

ثانياً: بالنسبة للتنفيذ ودرى فاعليته ويتضمن:

- مدى انتظام الاجتماعات الدورية لجماعات النشاط.
- مدى مشاركة التلاميذ فى اتخاذ القرار.
- مدى التزام اللجان الفرعية بكل جماعة بالخطّة الموضوعة لها.
- مدى فاعلية استخدام الأجهزة والإمكانات المتاحة فى تحقيق أهداف النشاط.
- مدى إتقان التلاميذ لمهارات الأنشطة التى تساعدهم على المشاركة فى الأنشطة على مستوى الإدارة - المديرية - الوزارة.
- مدى ملائمة أسلوب تنفيذ النشاط مع الخطّة الزمنية الموضوعة.
- مدى الاهتمام بالتسجيل الذى يوضح الإيجابيات والسلبيات التى يمكن تداركها فى الخطط المستقبلية.

ثالثاً: بالنسبة لتقويم نواتج الأنشطة والمخرجات وتتضمن :

- مدى استفادة الطلاب من التفاعل الإيجابى بينهم وبين القائمين على الأنشطة.
- مدى استفادة التلاميذ من المهارات المكتسبة من الأنشطة فى تعاملهم فيما بينهم وبين المدرسين.
- مدى انعكاس ممارسة الأنشطة على تنمية قيمة الولاء والانتماء للمدرسة.
- مدى فعالية الأنشطة فى إكساب التلاميذ مهارات تؤهلهم للالتحاق بكليات تخصصية مثل (التربية الرياضية - التربية الفنية الموسيقى الخ).
- مدى مساهمة الأنشطة فى تكيف التلاميذ المشكلين أو أصحاب المشكلات السلوكية- مشكلات سوء التكيف.

مؤشرات الحكم على فعالية الأنشطة:

- تكون الأنشطة فعالة عندما:

- يكون لكل تلميذ مكان في النشاط أى توجد أنشطة مختلفة تستوعب جميع التلاميذ.
- خطة النشاط موضوعة بمعرفة للتلاميذ وتتاسب مع ميولهم وحاجاتهم في المرحلة العمرية الخاصة بهم.
- الخطة واقعية ويمكن تنفيذها في حدود الإمكانيات المتاحة.

- وتكون متكنية عندما :

- الأنشطة المتاحة قليلة جداً ولا تستوعب إلا قدر قليل من التلاميذ .
- الخطة موضوعة بمعرفة مشرف للنشاط ولا يعرف التلاميذ عنها شيئاً.
- الخطة لا تتناسب والإمكانيات المتاحة ولا تلبي احتياجات التلاميذ في المرحلة السنية الخاصة بهم.

(التنفيذ :

- يكون أسلوب التنفيذ للأشطة فعال عندما تكون :

- الاجتماعات منتظمة بصفة دورية.
- يشارك التلاميذ بفاعلية في اتخاذ القرار .
- الأجهزة والإمكانيات المتاحة للنشاط يتم استخدامها بفاعلية بما يحقق أهداف النشاط.
- سجلات الأنشطة مستكملة ومدون بها اجتماعات الجماعات وموضح بها الإيجابيات والسلبيات التي يمكن تداركها في الخطط المستقبلية.

- ويكون أسلوب التنفيذ متكني عندما يكون :

- الاجتماعات غير منتظمة .
- للتلاميذ لا يشاركون في اتخاذ القرار .
- سجلات الأنشطة شكلية ومحتوى الاجتماعات لا يفيد في تطوير خطة النشاط مستقبلاً.

تقديم نواتج الأنشطة:

- تكون نواتج الأنشطة فعالة عندما:

- يستفيد التلاميذ من التفاعل الإيجابي فيما بينهم وبين مدرسيهم.
- يستطيع التلاميذ استخدام المهارات التي يكتسبونها فى التعامل مع المشكلات ومع الآخرين فى المواقف الحياتية.
- تساهم الأنشطة فى علاج بعض المشكلات السلوكية أو مشكلات سوء التكيف عند التلاميذ المشكلين.

- وتكون نواتج الأنشطة متدنية عندما:

- يشترك التلاميذ فى النشاط ويخرجون منه دون اكتساب مهارات تساعد على التعامل مع الآخرين ومع بعض المواقف الحياتية.
- لا تساهم الأنشطة فى علاج بعض حالات سوء التكيف والمشكلات السلوكية.

- ويتم جمع المعلومات من خلال:

- مناقشة مشرفى النشاط.
- مشاركة المعلمين الأنشطة أثناء ممارستها.
- مناقشة التلاميذ.
- فحص سجلات الأنشطة.

ثالثا: تقويم المبنى المدرسى

يعتبر المبنى المدرسى هو أحد مدخلات العملية التعليمية ، والمكان الذى يتم فيه عملية التنشئة الاجتماعية، وذلك لابد أن يكون إنشاؤه حسب مواصفات هندسية وفنية متفق عليها ويمكن توظيفها لصالح العملية التربوية ، ويمكن ونعرض هنا تقسيما للمباني الحالية من الناحية الإنشائية والفنية :

أنواع المباني المدرسية الحالية :

١- مباني قديمة :

تم إنشائها قبل عام ١٩٥٠ وغالبا ما تكون هذه المباني عبارة عن منازل وقصور قديمة تم السيطرة عليها فى أعقاب قيام الثورة وتستخدم كمدارس، وهى تعتمد على نظام الحوائط الحاملة ومفروشة بكمرات حديد وعروق وألواح من الخشب . وبعض هذه المباني فى حالة جيدة إنشائية وتحتاج إلى ترميمات فى حين أن بعضها الآخر حالتها الإنشائية سيئة وتحتاج إلى إحلال وتجديد.

٢- مباني متوسطة العمر:

وقد تم بناؤها منذ عام ١٩٥٠ وحتى عام ١٩٧٥ ومعظمها أيضا حوائط حاملة والمباني القديمة والمتوسط العمر تحتاج إلى الاستشارية للنظر فى حالتها.

٣- مباني جديدة:

وقد تم بناؤها فى الفترة من ١٩٧٥ وحتى عام ١٩٩٢ وهى تعتبر مباني حديثة وقليلة العيوب وهى تعود إلى أخطاء فى التنفيذ وتحتاج فى الغالب إلى ترميم.

٤- مباني ما بعد الزلزال :

٠ حيث أصاب زلزال أكتوبر ١٩٩٢ دمارا فى المباني المدرسية وأحدث بها أضرارا كثيرة وكبيرة وترتب على ذلك إعادة النظر فى الأسس والمواصفات الإنشائية للأبنية المدرسية بما يتيح لها قدر من تحمل الهزات الأرضية مستقبلا.

عيوب المباني المدرسية :

ونعرض هنا أهم العيوب التى تؤثر على سلامة المباني المدرسية . وهذه العيوب قد تكون عيوب على مستوى المنشآت كوحدة متكاملة أو عيوب عناصر إنشائية بعينها، وهذه العيوب تؤثر على كفاءة استخدام ، أو تتعلق بأمانة العام وتشكل خطرا على حياة الطلاب والعاملين. وأهم هذه العيوب هى :

(أ) عيوب على مستوى (المبنى كوحدة متكاملة):

- ١- الهبوط الراسى .
- ٢- الميل الشديد.
- ٣- الالتواء فى أحد أجزاء المبنى.
- ٤- الشروخ الشديد.
- ٥- الاهتزازات الشديدة وغير المريحة .
- ٦- عدم الاتزان فى أجزاء المبنى المختلفة.
- ٧- انهيار جزئى أو كلى لأحد المباني مما يؤثر على المباني الأخرى.

(ب) عيوب بالعناصر الإنشائية للمبنى:

- ١- الترميم الشديد للأسقف.
- ٢- تآكل فى بعض أجزاء المبنى وحوائطه.
- ٣- صدأ حديد التسليح بالأسقف والأعمدة مما يقلل من مقاومتها وفقدانها للقدرة على التحمل.
- ٤- تساقط الخرسانة نتيجة لسوء المواد المستخدمة والصناعة.

٥- تساقط أجزاء من البياض داخل الحجرات الدراسية وبالأوجهات مما يشود المبنى .

و العيوب السابقة بالمباني المدرسية تحدث نتيجة للعديد من أوجه القصور التي تصاحب عمليات إنشاء المباني وتصميمها وتجهيزها .

ويمكن تلخيص نواحي القصور في المجالات الآتية:

أ) قصور في البناء .

ب) قصور في التصميم والحماية .

ج) قصور في الصيانة .

د) قصور في مواجهة الكوارث .

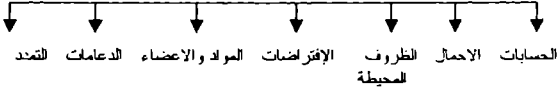
هـ) التعليمات والتعديلات غير المدرسية .

و) قصور في التربة .

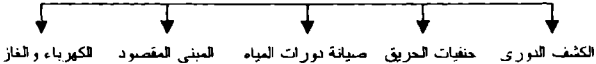
القصور في البناء



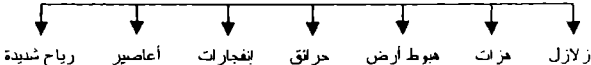
القصور في التصميم والحماية

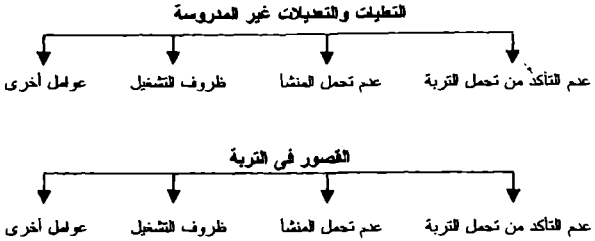


القصور في الصيانة



القصور في مواجهة الكوارث





المبنى المدرسى من الناحية التربوية

لا شك أن المباني التعليمية والأثاث والتجهيزات المتوافرة فيها تقوم بدور أساسى ومهم فى رفع مستوى العملية التعليمية وزيادة عائدتها، وتساعد على تهيئة بيئة مفيدة للمتعلمين ، كما تساعد المعلم على إثارة دوافعهم نحو التعلم وحفزهم على بذل الجهد واستغلال الطاقات والإمكانات لتحقيق التعلم الفعال .

فالمبنى المدرسى الذى يقع على طريق مرصوف، وتتوفر له وسائل مواصلات سهلة ومريحة تساعد على وصول المتعلمين والعاملين إليه فى المواعيد المحددة، ويرتبط بشبكات المرافق المختلفة من ماء وكهرباء وصرف صحى، وببعد عن أماكن التلوث والأنشطة المزعجة ولا توجد به عيوب هندسية أو فنية ظاهرة يهين مكانا صالحا للتعليم.

كما أن توافر الحجرات للإدارة المدرسية ، والمدرسين ، المزودة بالتجهيزات والأثاث المناسبة والإضاءة والتهوية اللازمة ، وتحقيق الإشراف للفعال على المجتمع المدرسى من شأنه الإسهام فى نجاح العملية التعليمية وإثرائها.

أضف إلى ذلك توافر الحجرات بالمبنى المدرسى كفصول دراسية ومناسبة من حيث الاتساع والإضاءة والتهوية وتوجد به المسرح والحدائق والأبنية المناسبة والملاعب المعدة والمجهزة لممارسة الأنشطة الرياضية المختلفة، والمكتبة والمعامل والورش والمعدات.

وكتلك حجرات الأنشطة التربوية المتنوعة، ودورات المياه الكافية والصالحة والمناسبة لإعداد المتعلمين والعاملين داخل المدرسة ، هذا المبنى يرفع من مستوى العملية التعليمية التربوية على وجه العموم ومستوى مخرجات المناهج الدراسية على وجه الخصوص.

ويتضح أثر المبنى المدرسى على العملية التعليمية، إذا نظرنا إلى ما تسببه المباني المستأجرة التى تم تصميمها أصلا لتكون منازل أو بيوت للسكن من تعويق للعملية التعليمية تقليل عائدها التربوى.

وللأثاث أيضا تأثيره الإيجابى على العملية التعليمية، فالمقاعد التى توفر الراحة للمتعلمين وتمكنهم من حرية الحركة ودون قيود وتوفر لهم مكانا لحفظ كتبهم ودفاترهم نظيفة وسليمة تساعد المتعلمين على التحصيل والإنجاز.

أما التجهيزات فإن تأثيرها أعظم على استيعاب وتنفيذ المناهج الدراسية وجودة العملية التعليمية ، فتحقيق أهداف المناهج الدراسية يتوقف على اكتساب المتعلمين لها على توافر التجهيزات والأدوات الرياضية داخل المدرسة.

وإذا كانت كفاية الحجرات والأجهزة والأدوات ومناسبتها من أهم مقومات العملية التعليمية فإن توظيفها يتوقف على قدرة العامل البشرى فى استغلال وخدمة العملية التعليمية وتحقيق أهدافها التى تتفق مع احتياجات العملية التعليمية وتحقيق أهدافها.

وكلما كانت عملية تقويم المبنى المدرسى تعتمد على معايير محددة ومؤشرات واضحة كلما أمكن الاطمئنان إلى الأحكام الصادرة من الجانب

القائم بالتقويم والوقوف بها فضلا عن تميز هذه الأحكام بالصدق والثبات والموضوعية وبالتالي الوصول إلى نتائج مجددة وقاطعة فيما يتعلق بتقويم المبنى المدرسى وجوانبه المختلفة.

ومن هنا كان لابد من وضع مجموعة من المؤشرات والشواهد التى تحدد أداء المبنى المدرسى وفاعليته فى أربعة مستويات هى:

جيد / فوق متوسط / دون المتوسط / ضعيف

مؤشرات تقويم المبنى المدرسى:

يهدف تقويم المبنى المدرسى إلى تحسين المبنى الحالى والوصول به إلى المرتبة التى يتفق مع العملية التعليمية . وتسهم فى نجاحها .

وكلما كان التقويم يعتمد على معايير ثابتة ومؤشرات واضحة، أمكن الوصول إلى نتائج قاطعة وموثوق بها ويعطى الدليل للمقوم لإصدار حكم بموضوعية.

وتوجد أربعة مستويات تحدد أداء المبنى المدرسى (جيد - فوق المتوسط - دون المتوسط - ضعيف) ولكل مستوى من هذه المستويات المؤشرات الدالة عليه، ويجب على المقوم أن يقرأ المؤشرات بدقة حتى يكون حكمة صادقا، فعلى سبيل المثال إذا توفر فى المبنى مؤشر كهذا " يرتبط المبنى بطريق واسع ومرصوف ويساعد على الوصول إلى المبنى بسهولة " يكون الحكم / جيد - وإذا كان المؤشر هو يرتبط بالمبنى بطريق ترابى واسع " يكون الحكم / فوق المتوسط - وإذا كان المؤشر هو " يرتبط المبنى بطريق ضيق وغير مرصوف وغير مستوى " يكون الحكم / دون المتوسط - وإذا كان المؤشر هو يفتقر المبنى إلى طريق أو مواصلات للوصول إليه " يكون الحكم / ضعيف / وهكذا.

أ- مؤشرات إعطاء المقدم للمبنى المدرسى تقرير جيد:

موقع المبنى وصلاحيته:

١- يرتبط المبنى بطريق واسع ومرصوف يساعد على الوصول إليه بسهولة.

٢- توافر المواصلات المؤدية للمبنى تمكن التلاميذ من الوصول إليه فى المواعيد المحددة.

٣- يرتبط المبنى بشبكات المرافق (مياه وكهرباء) وتستخدم بكفاءة.

٤- يبعد المبنى عن أماكن التلوث والأنشطة الصناعية المزعجة.

٥- يخلو المبنى من العيوب الفنية والهندسية الظاهرية.

حجرات المبنى المدرسى:

٦- توجد حجرات كافية ومناسبة لأعمال الإدارة المدرسية والمدرسين ومزودة بالتجهيزات اللازمة مما يساعد على إنجاز الأعمال المنوطة بها.

٧- توجد حجرات كافية للفصول الدراسية ومساحتها مناسبة لإعداد التلاميذ وبها التجهيزات والأثاث الكافية والمناسبة والإضاءة والتهوية المناسبة.

٨- كفاية السلالم المؤدية للفصول وصلاحياتها واستخدامها بكفاءة.

٩- توجد حجرة مناسبة لكل نشاط ومزودة بالأجهزة والأدوات والإضاءة والتهوية المناسبة.

١٠- توجد حجرات كافية ومناسبة للمعامل مع توافر تجهيزاتها وأدواتها وصلاحياتها لخدمة المقررات الدراسية.

١١- توجد دورات مياه كافية ومناسبة لنوعية التلاميذ ومزودة بالتجهيزات السليمة والإضاءة والتهوية المناسبة مما يجعلها تستخدم بكفاءة.

١٢- توجد حجرة للمقصف (جمعية) مناسبة وتتوافر بها الأدوات اللازمة ويقدم خدماته للتلاميذ.

الفناء والملاعب والحدائق:

- ١٣- يوجد فناء واسع وأرضه مستوية ومناسب لإعداد التلاميذ ونشاطهم.
- ١٤- توجد ملاعب كافية للأنشطة الرياضية ومزودة بالتجهيزات اللازمة.
- ١٥- توجد حديقة تتوافر بها النباتات المختلفة ، ومنظمة ومنسقة مما يساعد على استخدامها تربويا.

خدمات التأمين الصحي:

- ١٦- توجد حجرات كافية ومناسبة للتأمين الصحي ومزودة بالإمكانات المادية والبشرية المؤهلة علميا ومهنيا وتخدم بكفاءة.

ب - مؤشرات إعطاء القوم للمبنى المدرسي تقرير فوق المتوسط :

موقع المبنى وصلاحيته :

- ١- يرتبط المبنى بطريق ترابي واسع .
- ٢- توجد بعض المواصلات للوصول للمبنى .
- ٣- يرتبط المبنى ببعض شبكات المرافق العامة .
- ٤- يوجد سور يحيط بالمبنى .
- ٥- توجد عيوب فنية ظاهرة بالمبنى لكنها لا تؤثر على كفاءته .

حجرات المبنى المدرسي :

- ٦ - توجد حجرات للإدارة المدرسية وحجرات للمدرسين كافية ومناسبة ولكن ينقصها الأثاث والتجهيزات اللازمة المناسبة .
- ٧ - توجد حجرات كافية للفصول الدراسية لكن مساحتها وأثاثها لا يناسب أعداد التلاميذ .
- ٨ - توجد سلاسل كافية للصعود للفصول لكنها لا تتناسب مع مرحلة نموهم .
- ٩ - توجد حجرات لكل نشاط ومزودة ببعض الأجهزة والأدوات .
- ١٠ - توجد حجرات كافية و مناسبة للمعامل وينقصها بعض الأجهزة والخامات .

١١ - توجد دورات مياه كافية ولكن بها أعطال تؤثر على أدائها .

الفناء و الملاعب و الجدران :

١٢ - يوجد فناء بالمدرسة وأرضة غير مستوية .

١٣ - يوجد ملاعب غير مجهزة أو معدة لممارسة النشاط الرياضى .

١٤ - توجد حديقة غير منسقة .

خدمات التأمين الصحى :

١٥ - توجد حجرة كافية ومناسبة، لكن نقص الإمكانيات المادية والبشرية بها.

ج - مؤشرات إعطاء (المقوم للمبنى) (المرسى تقرير وون) (المتوسط) :

موقع المبنى و صلاحيته :

١ - يرتبط المبنى بطريق ضيق وغير مرصوف .

٢ - يرتبط المبنى بشبكات المرافق لكن معظمها معطل وغير صالح للعمل.

٣ - يوجد سور للمبنى المدرسى لكنه قديم وبه عيوب .

٤ - توجد عيوب فنية وهندسية محدودة تؤثر على استخدامه .

حجرات المبنى المدرسى :

٥ - توجد حجرات للإدارة المدرسية وحجرات للمدرسين لكنها ضيقة وغير

كافية و تؤثر على العمل

٦ - توجد حجرات للفصول لكنها ضيقة ومساحتها لا تتناسب إعداد التلاميذ

وأثاث الفصول غير كاف .

٧ - توجد سلاسل تؤدي للفصول لكنها غير كافية وغير مناسبة .

٨ - توجد حجرات للأنشطة لكنها غير كافية وتجهيزاتها وأدواتها غير كافية.

٩ - توجد حجرات للمعامل لكنها غير مناسبة والأجهزة والأدوات والخامات

بها غير مناسبة .

١٠ - توجد دورات مياه غير كافية ، وغير صالحة لوجود أعطال ومشكلات

بها .

١١ - يوجد مقصف غير مجهز ويفتقر الشروط الصحية اللازمة .

الفناء والملاعب والحدائق :

- ١٢- يوجد فناء صغير غير مستوى ولا يناسب أعداد التلاميذ .
 - ١٣- يوجد ملعب ضيق أرضه غير مستوية ولا يخدم النشاط الرياضي بالمدرسة .
 - ١٤- توجد حديقة تقتصر إلى الأتربة والنباتات والتنظيم والتنسيق .
- خدمات التأمين الصحي :

- ١٥- توجد حجرة ضيقة ونقص في الأجهزة والأدوات والإمكانات البشرية مما يحول دون انتفاع جميع التلاميذ بخدمات التأمين الصحي .

و - مؤشرات إعطاء القوم للمبنى المدرسي تقرير ضعيف :

موقع المبنى وصلاحيته :

١. يفتقر المبنى إلى طريق أو مواصلات للوصول إليه .
٢. يفتقر المبنى الإتصال بشبكات المرافق العامة .
٣. توجد عيوب فنية وهندسية كثيرة تهدد المبنى وسلامته .

حجرات المبنى :

٤. يعاني المبنى من نقص حجرات الأدوات وحجرات المدرسة .
٥. يفتقر المبنى إلى العدد الكافي من الفصول الدراسية والتجهيزات والإثاثات اللازمة .
٦. دورات المياه معطلة ومتهالكة ولا تستخدم .
٧. يفتقر المبنى إلى الحجرات اللازمة كمعامل ، ولا توجد الأجهزة والأدوات اللازمة .
٨. لا يوجد بالمبنى المدرسي مقصف أو جمعية تقدم الخدمات للتلاميذ .

الفناء والملاعب والحدائق :

٩. يفتقر المبنى المدرسي إلى فناء لطاير الصباح .
١٠. لا توجد ملاعب داخل المدرسة .
١١. يفتقر المبنى المدرسي إلى وجود حديقة .

خدمات التأمين الصحى :

١٢. لا توجد حجرة خاصة للتأمين الصحى ، والإفتقار إلى الأجهزة والأنوات والإمكانات البشرية اللازمة .

تقويم المبنى المدرسى بالمملكة المتحدة

معايير تقويم المبنى المدرسى :

أشار دليل تقويم المدارس البريطانية فيما يخص تقويم المبنى المدرسى المعايير الآتية :

- كفاءة استخدام المبنى ومدى توظيفه تربويا لتحقيق الأهداف التربوية .
- مناسبة المبنى لأعداد وأعمار للتلاميذ .
- فعالية المبنى فى تحقيق الأهداف التعليمية .
- تأثير المكان ومساحته وإدارته وحالته على مستوى عمل التلاميذ ونوعية التعليم .
- مدى مناسبة المبنى وأثر ذلك على التحصيل ونوعية التعلم .
- مدى اهتمام المدرسة بصيانتته وترميمه .

بعض (المؤشرات) التى تساعد على إصدار حكم سليم :

حيث يكون (المكان) المبنى جيد فله :

- تتوافر فيه مساحات مناسبة لممارسة الأنشطة .
- يتم صيانة المبنى وتجميله .
- مساحة الفصول مناسبة لعدد للتلاميذ وأعمارهم .
- توافر حجرات مستقلة ومناسبة للمجالات (زراعى / صناعى / اقتصاد منزلى ... إلخ) .

- فى المدارس الصناعية (مدى مناسبة الورش لتأدية الهدف منها) (التدريب العملى) .
- تهيئة الفصول للتلاميذ بحيث توفر لهم مناخ مريح .
- يستفيد المدرسون من مساحات الفصول والأماكن المكشوفة للإرتقاء بعملية التعلم .

وحيث يكون مستوى المبنى (المكان) متنئى فأنه :

- لا يوجد مساحات خالية لممارسة الأنشطة .
- لا يتم صيائنه إلا كل حين .
- تشبه الفصول حجرات المنزل وهذا يحد من قدرة العمل الجاد .
- المبنى لا يهئء بيئة تعليمية مناسبة ويسبب متاعب للتلاميذ .
- فى حالة وجود مساحات بالفصول أو بعضها لا يستطيع المدرسون الإستفادة منها بفعالية لتحقيق الأهداف التعليمية .
- فى المدارس الفنية الصناعية لا يتوافر فى الورش مواصفات لورشة جيدة ولا تؤدى الغرض منها .

تقويم مرارن رياض الأطفال :

- فى المدارس التى بها رياض الأطفال : عند التقويم يجب مراعاة الآتى :
- مدى توافر حجرات اللعب ومجالات الترفيه داخل المدرسة .
- وسائل الأمان أثناء دخول التلاميذ فصول الدراسة .
- مدى توافر للتجهيزات لتحقيق الأهداف المنشودة .

معاير تقويم التقويم والتسجيل والتقرير :

- مدى متابعة المدرسة للتقويم والخطوط الإرشادية لعملية التقويم .

- مدى اهتمام المدرسة بمراجعة تقويم التلاميذ كأفراد ومراقبة طرق التقويم.
- مدى اهتمام المدرسة بسجلات التحصيل للتلاميذ ، وكتابة تقارير دورية عن تحصيل التلاميذ .
- مدى اهتمام المدرسة بكتابة التقارير للآباء .
- مدى اهتمام المدرسة بحالات التلاميذ الذين هم في حاجة إلى رعاية خاصة .
- مدى دقة التقويم ونماصكه والمدى الذى يستخدم فيه التقويم كعلم لرفع مستويات التحصيل والنمو المتكامل .
- مدى اهتمام المدرسة بتسجيل انجازات التلاميذ وتقديمهم ودرجة تطبيق المدرسة لمتطلبات التلاميذ حسب المنهج .
- مدى اهتمام المدرسة بتحليل المنهج ونتائج الإمتحانات وتقويم كل منهما لتحسين أداء التلاميذ .
- مدى إمكانية تنفيذ ترتيبات المدرسة للتقويم .

مؤشرات الحكم على جودة التقويم والتسجيل والتقرير :

- لدى المدرسة ترتيبات يمكن تنفيذها للتقويم .
- لدى المدرسة إرشادات لعملية التقويم تزود بها العاملين بالمدرسة .
- تقوم المدرسة بتسجيل انجازات التلاميذ وتقديمهم وتخطر الآباء بهذه الإنجازات وهذا التقم .
- لدى المدرسة ترتيبات لتقويم المناهج والإمتحانات والتحصيل والنمو المتكامل للتلاميذ وإطلاع التلاميذ على تقدمهم أولاً بأول ومتابعتهم .
- لدى المدرسة سجل خاص لكل تلميذ يستفاد منه فى الوقوف على مدى تقدم التلميذ وتشخيص نقاط قوته وضعفه .

وعندما تكون المدرسة مترنية في التقويم والتسجيل والتقرير :

- لا يوجد سجلات توضح ما إذا كان التلاميذ يتقدمون أو يتأخرون .
- لا يوجد سجلات توضح سلم نمو التلميذ في التحصيل والنمو المتكامل .
- تركز المدرسة على تقويم التحصيل الدراسي وتهمل الجوانب الأخرى .
- عملية التقويم بالمدرسة اجتهادية ولا يوجد إرشادات للقائمين بها (مدرس أول / مدرس / وكيل / ناظر / مدير) .

ويتم جمع المعلومات من خلال :

- المناقشة مع التلاميذ والمدرسين .
- المناقشة مع إدارة المدرسة .
- المناقشة مع أولياء الأمور .
- الإطلاع على خطة المدرسة لتقويم المناهج والامتحانات والتحصيل والأنشطة الصفية واللاصفية والتي يتضح من خلالها سياسة المدرسة في تحقيق النمو المتكامل للتلاميذ .
- الإطلاع على التقارير التي ترسل للآباء بخصوص إنجازات أبنائهم وتقديمهم .

الفصل العاشر

خطة العمل

وجودة العملية التعليمية

أولاً: تصميم خطة العمل

- مفهوم خطة العمل .
- خطوات تصميم خطة العمل .
- طرق تصميم خطة العمل .
- تصورات لخطط عمل.

ثانياً: دليل المقوم في تقدير جودة العملية التعليمية

- مؤشرات الجودة التعليمية لكل من: المعلم والتلميذ .
- مؤشرات الجودة التعليمية لكل من: الإدارة المدرسية والأنشطة والمبنى المدرسي .
- أدوار كل من : المقوم ،رئيس فريق التقييم .
- أدوار مدير المدرسة في التقييم .
- موجهات عمل فريق التقييم .
- صياغة التقرير النهائي .
- أخطاء يمكن أن يقع فيها المقوم .

الفصل العاشر

خطه العمل وجوده العملية التعليمية

أولاً: تصميم خطة العمل*

تقديم:

أن الغرض من تصميم خطة العمل هو وضع الأهداف الإجرائية التي تم الاتفاق عليها لمشروع أو برنامج معين في صوره مهام تفصيلية في إطار زمنى محدد . وتجر الإشارة إلى أن هذه الخطة إذا تم تصميمها بطريقه جيده فإنها تساعد القائمين على البرنامج أو المشروع على تحقيق أهدافه . وبالرغم من أن القائمين على البرنامج تكون لديهم الخبرات والمعارف المختلفة التي تؤهلهم للقيام بهذا العمل إلا أنه غالباً ما تواجههم بعض الصعاب عند التنفيذ، ويرجع ذلك إلى أن معظم التفاصيل بهذا تكون مجرد أفكار نظريه فقط. ولذا فإن الهدف من تصميم خطة العمل هو تحويل هذه البرامج أو المشروعات إلى صورة حية من الأنشطة والمهام العملية التي تساعد على التوصل إلى تحقيق الأهداف المرغوبة .

وخطة العمل باختصار تحاول الإجابة عن الأسئلة الآتية:

- كيف يمكن تحقيق أهداف البرنامج أو المشروع ؟
- متى يتم هذا ؟ وكيف يتم ؟
- من المسئول عن هذه المهام أو تلك؟

* محمود عز الدين عبد الهادى : تصميم خطة لعمل . دليل البرنامج للتدريس للمقرمين . المركز القومى للإمتحانات والتقييم التربوى ، ١٩٩٦ .

مفهوم خطة العمل :

أن خطة العمل يجب أن تشمل جدول زمنى للمهام المحددة والمراد القيام بها فى ضوء الأهداف الإجرائية المتفق عليها لمراقبة مدى التقدم نحو تحقيق الأهداف ، ومعرفة ما إذا كان يتم تحقيقها بصورة أفضل أم لا . وهو ما يمكن تحديده فى صورة وظيفة على النحو التالى:-

أ - اختيار متطلبات العمل لتحقيق الهدف.

ب - جدول زمنى لكل متطلبات العمل.

ج - الرقابة للتأكد من أن أنشطة العمل أو المهام المحددة يتم تنفيذها حسب الزمن المحدد لها، وأن الأهداف الموضوعية تتحقق على النحو المرغوب فيه .

أن تصميم خطة العمل عبارة عن القيام بتجزئة الأهداف الموضوعية وتحويلها إلى مهام صغيرة على أن يتم التنسيق بين هذه الأهداف الجزئية وترتيبها على نحو معين وتنفيذها فى زمن محدد حتى يتم - فى النهاية - التوصل إلى تحقيق الأهداف العامة بنجاح. فالبراعة فى تصميم خطة العمل هو وضع صورة جيدة لما يمكن أن تكون عليه سلسلة من الأفعال ، وكيفية تقنمها حتى من قبل أن يبدأ العمل.

فخطة العمل عبارة عن دلالة موثوق بها. من أن المنظمة لديها القدرة على تصور عدد من الأنشطة المطلوبة لتحقيق هدف معين.

خطوات تصميم خطة العمل :

١- قائمة (النشاط) : Activity List

الخطوة الأولى فى أى نشاط لتخطيط العمل هو البدء بكتابة قائمة بكل الأشياء التى يجب أن تتم حتى يكتمل المشروع وتحقيق الأهداف للموضوعة . وتوضع الأنشطة فى قائمة حسب ترتيب زمنى تقريباً ، بها المهام المختلفة التى يجب أن تتحقق لإكمال البرنامج أو المشروع .

وتبدأ قائمة النشاط بدراسة الأهداف الإجرائية لتحديد المدخل والطرق والأبواب والعمل الذى يجب أن يتم. وتقنين العمل يتكون من تقسيم المشروع إلى عناصر أصغر وأكثر سهولة فى إدارتها . والبراعة هو أن يتحقق التوازن بين التفاصيل والاختصار .

ويمكن القول بأن قائمة الأنشطة تكون مقفلة جداً مما يجعل من الصعب العمل معها إذا كانت هناك أنشطة كثيرة تخرج بمعايير فى تفاصيل كثيرة . كما أن التفاصيل القليلة إذا قُمت ، فإن القائمة تصبح مرتبكة ومن الصعب تفسيرها ، أما الاتزان المناسب بين التفاصيل والعمومية مع الممارسة .

٢- مصدر المتطلبات :

الخطوة التالية هى تحديد المصادر المطلوبة لتحقيق كل نشاط من هذه الأنشطة ، فإذا كان الإدارى يشارك فإن هذا المصدر يجب أن يوضع فى القائمة، على أن تشمل القائمة أى أشخاص آخرين سوف يشاركون .
والمصادر التى يتم تجديدها يمكن أن تكون مصادر عقلية أو مهارية مثل القائم بأعمال الآلة الكاتبة أو الأخصائى أو هؤلاء الذين لديهم مهارات من تصورى ، أو برمجة الكمبيوتر ، أو معلمين أو مستشارى مناهج، أو مشرفين مناهج ... وربما تكون أجهزة ، مثل ماكينات الاستئسل، أجهزة الفيديو، أجهزة كومبيوتر ... أو فصول خاصة وربما تكون المصادر مركبة من قسم التربية الرياضية ، قسم التاريخ ، قسم الموسيقى ، قسم الفنون التصويرية والطبع، قسم شؤون الأفراد.

٣- حساب الزمن

وهى الخطوة التالية من خطوات تصميم خطة العمل، وهى حساب الوقت المطلوب لإتمام كل مهام العمل، وحساب الزمن يجب أن يكون دقيقاً كلما أمكن ذلك، على أن يكون بواسطة القائمين على هذا العمل وهم

الأشخاص الذين يقومون بأداء هذه الأنشطة ، أو الذين ادّوه من قبل، وكذلك المشرفين على أداء النشاط ، على أن يكونوا أكثر ألفة مع العمل وأكثر تاهيلا له لحساب الزمن المطلوب.

الاعتبارات العامة المستخدمة في وضع حسابات الزمن.

١. حساب الوقت يفترض أن المصادر (الأفراد) سوف تكون متاحة على أسس معتادة أو كما هي مطلوبة في الخطة أو المشروع.
٢. حساب الوقت يعتمد على أن الأسبوع مكون من خمسة أيام، على أن يحسب اليوم.

٣. أيام النتيجة يجب ألا يكون لهما تأثير على حسابات الزمن الأولية . أن الأسلوب الأكثر شيوعا والمستخدم لتحديد الزمن يكون ببساطة حساب طول الزمن الذي يبدو معقولا والذي يتوقع أن يستغرقه النشاط للخطة. فإذا كان الإداري يعتقد أن ذلك سوف يستغرق يوم (٠,٢) فى الأسبوع لإكمال كتب المدرسة. حينئذ يصبح هذا هو الوقت المستغرق لهذا النشاط .

وثانى الطرق شيوعا - خاصة فى حالة عدم التأكد من الوقت الذى يستغرقه ونوعية العمل المطلوب وهو ما نعبر عنه بمتوسط الوقت للمستغرق المتوقع .

ويعتمد الوقت المستغرق المتوقع على متوسط الزمن الذى يحتمل أن يستغرقه

- والزمن الأكثر احتمالا هو الزمن الذى يكون متوقع لإتمام النشاط.

- والزمن المتفائل : هو اقل قدر من الزمن الذى يأخذه النشاط.

- والزمن المتشائم : وهو الذى يعتمد على افتراض حدوث شئ خطأ.

وبعد حساب الثلاثة أزمنة فإن متوسط الزمن الذى يستغرقه النشاط يمكن حسابه لكل نشاط باستخدام المعادلة التالية:

$$t_c = \frac{a + 4M + b}{6}$$

where t_e = expected elapsed time

M = Most likely time

a = Optimistic time

b = pessimistic time

وإذا استخدمت هذه الطريقة لحساب الزمن المطلوب لجرد كتب المدرسة (مثلاً) فإن الفرد قد يحسب $\frac{1}{4}$ يوم (٠,١ أسبوع) كزمن أكثر تفاؤلاً ، يوم واحد (٠,٢ أسبوع) كزمن أكثر احتمالاً لانتهاء الجرد ، $\frac{1}{4}$ (٠,٩ أسبوع) كزمن أكثر تشاؤماً . حيث أنه معرض لأن يجد أخطاء وبالتالي يضطر لمراجعة كل الإيصالات والنفقات). وباستخدام المعادلة يمكن حساب الزمن كما يلي:

$$t_e = \frac{0.1 + 4(0.2) + (0.4)}{6}$$

$$t_e = \frac{1.8}{6} = 0.3 \text{ weeks}$$

عندما نحسب طول الوقت المطلوب لهذا النشاط فإننا ببساطة نحسب الزمن الواقعي . والزمن المستغرق يساوى يوماً واحداً (٠,٢ أسبوع) .

٤- خطة العمل:

يستطيع الإداري في نشر خطوات العمل مع الزمن . ثم يضع الأنشطة في ترتيب معين من حيث أي نوع من النشاط يجب أن يبدأ به أولاً وما هو النشاط الذي سوف يتناوله بعد أن ينتهي من إتمام النشاط الأول. وتجدر الإشارة إلى أن بعض الأنشطة قد لا تكون متتالية أو متتابعة وقد تكون متوازية مع التتابع الرئيسي، فإن الزمن الذي يستغرقه يمكن أن يدخل

فى النقطة التى تكون النتائج عندها مطلوبة. والنتائج النهائية تكون عبارة عن خطة مصممة لكل أنشطة العمل المطلوبة لإتمام البرنامج أو المشروع .

أن أكثر صعوبة فى خطة العمل هو الوقت المستغرق حيث أن الشكوى الشائعة هى أخذ الوقت الكثير ، ولكن مع التدريب والممارسة يمكن التخلص من العناصر الزائدة والتي قد تستغرق كل هذا الوقت .

أن جهود العمل الكلية قد تتم تقييمها بمراجعة خطة العمل ، لذلك فإن عدم الاتفاق أو سوء الفهم يظهر فى أسئلة المشاركين مثل :

- لماذا تشمل الخطة بعض الأنشطة بينما لا تشمل بعضها الآخر ؟
- ولماذا بعض الأنشطة تتابع بينما الأخرى لا تتابع ؟

أن عدم الاتفاق بين المشاركين يمكن أن يظهر فى صورة صراعات مع خطة العمل الموضوعية لتنفيذ البرنامج أو المشروع . ألا أن عدم الاتفاقات يمكن حلها قبل أن يتم أى عمل قبل أى صراعات أو فجوات أو عدم كفاءات تحدث أثناء التنفيذ .

أن تطوير خطة العمل الموضوعية هو تقليل الصراع وزيادة التنسيق والفاعلية .

٥- مراجعة خطة تصميم (العمل) :

الخطوة الأخيرة هى إعادة تخطيط المشروع أو مراجعة خطة تصميم العمل. فقد يحدث أن يجد الإدارى أن دورة المشروع تستغرق وقتاً طويلاً أو أن طول الزمن لإتمام المهام المختلفة غير متساوى. فإذا كانت مثل هذه الظروف موجودة فإنه يصبح من الضروري إعادة تخطيط المشروع .

٦- بعض الإجراءات لإعانة التخطيط

١. إزالة المعوقات المخططة Planned constraints وهي علاقات العمل التي تم وضعها كاشياء ، مرغوبة ولكنها ليست ضرورية في علاقات البرنامج.

٢. الأنشطة المتوازنة : الأنشطة التي تكون في تتابع أو في ترتيب خطي، والقرار في الأنشطة المتوازنة سوف يعتمد على مدى إتاحة المصادر، بالإضافة إلى درجة المخاطرة التي يعتبرها إداري المشروع مقبولة.

٣. حذف الأنشطة : فالمشروع قد يكون به بعض الأنشطة التي يكون تحقيقها مرغوبا فيه، ولكن من المحتمل أن يكون الوقت المستهلك أكثر من الوقت المسموح به، فإذا لم يكن أساس يمكن إزالته.

٤. إعادة توزيع المصادر - المصادر الإضافية (الأفراد ، الأجهزة ، أو المواد).

٥. مراجعة حساب الوقت : التأكد من الأزمنة المحددة للأنشطة ، ومن المهم التأكيد على حساب كل زمن للنشاط.

٧- تصميم أشكال جانت Gantt Chart

توجد بعض الأساليب التي تستخدم بفاعلية فسي تخطيط المهمة. وطريقة جانت - غالبا - ما تكون مفيدة. وهي خريطة تقدم ببساطة طريقة نظامية مبسطة تمثل النتائج بيانيا لجهود وتصميم خطة العمل. وفي خريطة جانت: المهام التي يجب أن تؤدي بواسطة كل مصدر يتم تحديدها أفقيا على محور الزمن الذي يوضح الزمن المطلوب لتأدية كل مهمة على حدة . أما العمل الواقعي الذي يتم تحقيقه يوضح بخط ثقيل كما هو مبين بالشكل . أما متطلبات المصدر تكتب أسفل الجانب الشمالي ، والزمن عادة ما يعبر عنه إما بالأيام أو الأسابيع أو الشهور ويكتب على قمة الخريطة لو الشكل .

وكل نشاط يوضع بجانب المصدر المطلوب وعلى خط جدول الأعمال طبقا لدورته وتتابعه. آخر خطوة فى تشييد شكل جانت هى توضيح الكمية المحسوبة للزمن المطلوب لإتمام كل أنشطة المشروع المتنوعة، والعمل الذى يتم تحقيقه يدل عليه بخط أسود ثقيل ، أما V الموضوع على قمة الزمن الأفقى تدل على تاريخ نهاية العمل، والوقت المحسوب لإتمام المهمة يكون ممثل بخط زمنى بين نهاية الناحية اليمنى للخط الأسود للعمل الذى يتم تحقيقه ، والتاريخ الموضوع فى الخطة المصمم بالزاوية المتعلقة للمهمة أو الجدول بالخط الخفيف.

حينئذ هذه البيانات يمكن أن تستخدم لمقارنة الإتمام الواقعى بالإتمام المخطط له .

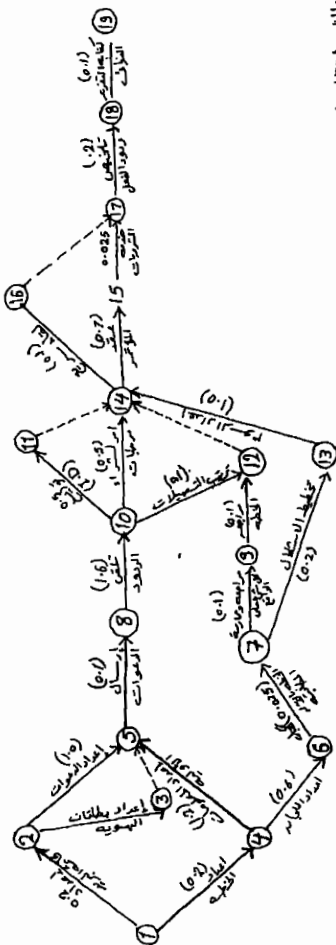
طرق تصميم خطة العمل :

توجد بعض الطرق أو الأساليب لترتيب الأولويات فى خطة العمل مثل طريقة جانت Gantt والتي تم تطويرها لمساعدة الإداريين فى مواجهة المهام المطلوبة والتي تتطلب أفراد مهرة وأجهزة معينة لأداء عدد من الأنشطة التى يجب أن تتم فى ترتيب زمنى معين تم وضعه من قبل لكى يحقق أهدافا تم وضعها مسبقا.

تحدد طريقة جانت مصادر القدرات المطلوبة لخطة العمل، والمهام التى يجب أدائها بواسطة كل مصدر، وكذلك الزمن المخصص لأداء كل مهمة، والترتيب للزمنى لكل مهمة والوقت المحدد للانتهاء منها . وتتميز طريقة جانت بأنها تزود للقائمين بالمشروع بوسيلة تصويرية لتخطيط وتنسيق خطة العمل، ومدى التقدم فى تحقيق هذه المهام - كما يعيب هذه الطريقة أن الأعمال المكلف بها كل مصدر من مصادر العمل تكون موضوعة لفقيا بدون اعتبار لكل العلاقات الداخلية بين المهام بعضها ببعض، لذا طريقة جانت لا تستطيع الإجابة على أسئلة خاصة بالترتيب التتابعى ومدى العلاقة بين هذه المهام .

شبكة PERT/CPM

صاحب زمن خطه عمل مشروع لإصلاح المدرسة



مدة المشروع ١٦ أسبوع

مسار حرجي

١٩-١٨-١٧-١٦-١٥-١٤-١٣-١٢-١١-١٠-٩-٨-٧-٦-٥-٤-٣-٢-١	١٩-١٨-١٧-١٦-١٥-١٤-١٣-١٢-١١-١٠-٩-٨-٧-٦-٥-٤-٣-٢-١	١٩-١٨-١٧-١٦-١٥-١٤-١٣-١٢-١١-١٠-٩-٨-٧-٦-٥-٤-٣-٢-١	١٩-١٨-١٧-١٦-١٥-١٤-١٣-١٢-١١-١٠-٩-٨-٧-٦-٥-٤-٣-٢-١	١٩-١٨-١٧-١٦-١٥-١٤-١٣-١٢-١١-١٠-٩-٨-٧-٦-٥-٤-٣-٢-١
١٩-١٨-١٧-١٦-١٥-١٤-١٣-١٢-١١-١٠-٩-٨-٧-٦-٥-٤-٣-٢-١	١٩-١٨-١٧-١٦-١٥-١٤-١٣-١٢-١١-١٠-٩-٨-٧-٦-٥-٤-٣-٢-١	١٩-١٨-١٧-١٦-١٥-١٤-١٣-١٢-١١-١٠-٩-٨-٧-٦-٥-٤-٣-٢-١	١٩-١٨-١٧-١٦-١٥-١٤-١٣-١٢-١١-١٠-٩-٨-٧-٦-٥-٤-٣-٢-١	١٩-١٨-١٧-١٦-١٥-١٤-١٣-١٢-١١-١٠-٩-٨-٧-٦-٥-٤-٣-٢-١
١٩-١٨-١٧-١٦-١٥-١٤-١٣-١٢-١١-١٠-٩-٨-٧-٦-٥-٤-٣-٢-١	١٩-١٨-١٧-١٦-١٥-١٤-١٣-١٢-١١-١٠-٩-٨-٧-٦-٥-٤-٣-٢-١	١٩-١٨-١٧-١٦-١٥-١٤-١٣-١٢-١١-١٠-٩-٨-٧-٦-٥-٤-٣-٢-١	١٩-١٨-١٧-١٦-١٥-١٤-١٣-١٢-١١-١٠-٩-٨-٧-٦-٥-٤-٣-٢-١	١٩-١٨-١٧-١٦-١٥-١٤-١٣-١٢-١١-١٠-٩-٨-٧-٦-٥-٤-٣-٢-١
١٩-١٨-١٧-١٦-١٥-١٤-١٣-١٢-١١-١٠-٩-٨-٧-٦-٥-٤-٣-٢-١	١٩-١٨-١٧-١٦-١٥-١٤-١٣-١٢-١١-١٠-٩-٨-٧-٦-٥-٤-٣-٢-١	١٩-١٨-١٧-١٦-١٥-١٤-١٣-١٢-١١-١٠-٩-٨-٧-٦-٥-٤-٣-٢-١	١٩-١٨-١٧-١٦-١٥-١٤-١٣-١٢-١١-١٠-٩-٨-٧-٦-٥-٤-٣-٢-١	١٩-١٨-١٧-١٦-١٥-١٤-١٣-١٢-١١-١٠-٩-٨-٧-٦-٥-٤-٣-٢-١
١٩-١٨-١٧-١٦-١٥-١٤-١٣-١٢-١١-١٠-٩-٨-٧-٦-٥-٤-٣-٢-١	١٩-١٨-١٧-١٦-١٥-١٤-١٣-١٢-١١-١٠-٩-٨-٧-٦-٥-٤-٣-٢-١	١٩-١٨-١٧-١٦-١٥-١٤-١٣-١٢-١١-١٠-٩-٨-٧-٦-٥-٤-٣-٢-١	١٩-١٨-١٧-١٦-١٥-١٤-١٣-١٢-١١-١٠-٩-٨-٧-٦-٥-٤-٣-٢-١	١٩-١٨-١٧-١٦-١٥-١٤-١٣-١٢-١١-١٠-٩-٨-٧-٦-٥-٤-٣-٢-١

[illegible]

أ - تصور لخطة العمل*

(بناء على الخطة التى وضعتها الأستاذة فكرية خليل اللبود، مدير إدارة سابقا .
تعليم ابتدائى لوضع خطة عمل لأحد المشاركات فى ورشة العمل بالبرنلمج
التدريبى للمقربين)

١. يجب تحديد المنطقة تحديدا دقيقا :

"ضعف تلاميذ الصف الثانى الإبتدائى فى اللغة العربية فى جميع للفصول"

٢. وضع هدف إجرائى نسمى إلى تحقيقه :

" بعد شهرين من يوم يستطيع تلاميذ الصف الثانى الإبتدائى فى
مدرسة قراءة فقرة مكونة من عشرة جمل قراءة صحيحة "

٣. تحديد الخطوات اللازمة لتحقيق الهدف:

- أ - تحديد المواد للتدريبية كما وكيفا (من حيث العدد ومستوى الصعوبة)
- ب - تحديد مكان التنقيف (مع مراعاة شروط المكان الصالح)
- ج - تحديد الفترة اللازمة للتنفيذ (مع مراعاة طبيعة الدارسين،
الإجازات، ... الخ)
- د - تحديد المهام اللازمة للتنفيذ مثل :
 - تصميم الاختبارات
 - تطبيق الاختبارات وتصحيحها
 - التدريس
 - أعمال إدارية ومكتبية
 - المتابعة
- هـ - تحديد من سيقوم بتنفيذ كل مهمة منها والشروط التى يجب توافرها
فيه :

* حسب عبد العزيز الدريى : تصور لخطة عمل . دليل البرنامج التدريبى للمقربين المركز القومى للإمتحانات والقوم

معلم كفاء: صبور - سريع التكيف - يتقن المقرر - قادر على
التشخيص - مرن ... الخ.

سكرتير: أمين - دقيق - يجيد الكتابة على الآلة للكتابة.
أخصائي وسائل تعليمية:

مدير المدرسة:

ولى الأمر:

للموجة:

و- تحديد مستلزمات التنفيذ:

سبورتان - كراسة - كتاب الصف الثانى - أوراق ملونة- أوراق للكتابة
على الآلة للكتابة - طباشير ملون ... الخ.

ز- تصميم جدول للتنفيذ .

- ح - كتابة تقرير عن خطة العمل وتنفيذها - و نتائجها - وتقويمها.
ط - وضع تصور لخطة بديلة في حالة الفشل في تحقيق الهدف الإجرائي.

ملاحظات هامة

- ١- يمكن أن تتضمن خطة العمل بعض الملاحق مثل.
مقتضيات التنفيذ : كالحواجز ، الاستعانة بأولياء الأمور ... إلخ
الشروط التي يجب توافرها في العاملين.
الشروط التي يجب توافرها في الإدارة والخامات وغير ذلك
مؤشرات للحكم على نجاح أو فشل الخطة
المعوقات المحتملة وكيفية مواجهتها.
- ٢- توضع خطة العمل بناء على تقرير فريق التقويم وما حدده من جوانب قوة أو ضعف .
- ٣- مراعاة تحديد المشكلة - بدقة - المراد وضع خطة العمل لحلها.
- ٤- تحديد إجراءات دقيق للأهداف
- ٥- أن يتوافر في الخطة قدر من المرونة والبدائل المقترحة.
- ٦- أن يكون لدى واضع الخطة تصور واضح عن العلاقات المحتملة بين الخطوات اللازمة للتنفيذ.
- ٧- اقتناع القائمين بتنفيذ الخطة بالأهداف المرجوة وبالواجبات والمهام الملقاة على عاتقهم.
- ٨- تحديد الأنشطة المتوازنة والمتابعة.

ب - موجّهات خطة عمل لدرسة متدنية (تصميم بدائل مقترحة)*

تحديد للمشكلة وسببها	خطة بديلة للعلاج	اللقم بالعلاج	الزمن المقترح للعلاج	وسيلة التقويم وكتابة التقرير لتنهاى للمشكلة
١- ضعف مستوى المعلم (معلم الصف الأول الابتدائى فى كيفية تعليم الطفل مبادئ القراءة والكتابة. وبعد مقابلة معظم المدرسين وسؤلهم عن الهدف من تعليم اللغة العربية فى الصف الأول الابتدائى ... عدم معرفته بكيفية تدريس وتعليم اللغة العربية. وبسؤاله عن شهادة التخصص وجد أنه تخصص علمى من كليات التربية شعبة التعليم الأساسى	قد يكون العلاج بـ ١- إعادة توزيع المعلمين كل حسب تخصصه	موجهة للغة العربية بالمرحلة الابتدائية أو وكيل الوزارة	من اسبوعين إلى ثلاثة أسابيع	مقابلة وكيل وزارة التربية والتعليم وموجهى التعليم الابتدائى - ويوضح لهم مدى الخطورة من فشل معلم للصف الأول الابتدائى فى أداء رسالته وفهمها نظرا لعدم تخصصه بذلك فى كليات التربية... وضرورة مراعاة للتخصص فى التوزيع ثم كتابة تعليمات بذلك لمديرى المدارس واتباع تنفيذها.
	٢- عقد دورات تدريبية لمعلمى اللغة العربية غير المتخصصين	أعضاء هيئة التدريس من كليات	عشرون ساعة على الأقل.	١- عقد امتحان شفوى للمعلم فيما درسه. ٢- ملاحظة

* د. نادية أبو سكينه : تصور لخطة عمل فى ورشة العمل بالبرنامج التدريبى للمقومين المركز
القومى للإمتحانات والتقويم التربوى ١٩٩٦

ميدانية داخل الفصل الدراسي وعقد مقارنة بين مستوى قبل التدريب وبعده في ضوء استمارة الملاحظة الخاصة بتقويم أداء المعلم.		التربية بالاشتراك مع موجهي المرحلة الابتدائية في اللغة العربية.	لتوضيح لهم وظائف اللغة العربية في هذه الفترة الزمنية (أولى ابتدائي) والهدف من تعليمها، وخصائص اللغة العربية، ونظريات تعليم اللغة العربية القديمة والحديثة والتقارب بينهما ثم التدريب العملي لما درسوه. إنشاء الدورة.	
١- عقد مناقشة من المدرس الأول والموجه والمجيد من المعلمين مع الضعاف فيهم ومناقشته مدى فهمهم لنظريات تعليم اللغة العربية والهدف من تعليمها لتلاميذ الصف الأول الابتدائي . ٢- تطبيق استمارة ملاحظة تقويم المعلم.	أربع اجتماعات بحيث لا يقل الاجتماع عن ساعة نظري ومناقشة وملاحظة ثمان حصص على الأقل كل أسبوع حصتان من المدرس الضعيف لزميله الجيد.	المدرس الجيد في تعليم اللغة العربية للصف الأول الابتدائي تحت إشراف الموجه والناظر والمدرس الأول.	٣- انتقال الخبرة من المعلمين المختارين إلى الأقل جودة منهم وذلك عن طريق عقد جلسات تعليمية ودية بينهم لتوضيح كيفية تعليم اللغة العربية للأطفال المبتدئين - بالإضافة إلى انتقال الخبرة الميدانية.	

ج - أهم المشكلات الميدانية التي تؤثر في العملية التعليمية*

لم يتعرض الباحث إلى جميع المشكلات وإنما اختار أهم المشاكل وخاصة التي تتصل بالمعلم حيث باقى المشكلات يمكن حلها أو التحايل على حلها وهذه هي المشكلات الميدانية.

١. العجز في هيئات التدريس وخاصة في بعض التخصصات مثل اللغة الإنجليزية والدراسات الاجتماعية والتربية الرياضية مما يتسبب عنه ضعف العامل التحصيلي لدى الطلاب أو توقف النشاط لعدم وجود المتخصص.

٢. الانتقالات التي تحدث على مدار العام : مما يؤثر على الجدول المدرسي وكذلك اختلاف كل مدرس في طريقة تدريسه.

٣. تدخل المحليات وأعضاء مجلسي الشعب والشورى وخاصة إذا ما تم أخذ مدرسة داخل مدرسة أخرى وإصرارهم على أن تقوم المدرسة المضافة بالعمل في الفترة الصباحية وترك طلاب المدرسة الأصلية للعمل في الفترة المسائية ونحن نعلم مدى العمل في الفترة المسائية لعدم الرقابة.

٤. الضعف المهني للمدرس وخاصة المدرسين الجدد لعدم معرفتهم وإلمامهم بالمنهج الذي يقوم بتدريسه ، لذلك يحذر عليه التدريس فى المراحل الأعلى.

٥. اسناد تدريس بعض المواد لغير المتخصصين وخاصة فى اللغة الإنجليزية مما يؤثر على المستوى التحصيلي لدى الطلاب وكذلك كراهية المادة .

* عبد الماطي محمد البساط : أهم المشكلات الميدانية التي تؤثر في العملية التعليمية ضمن ورشة العمل بالبرنامج التدريبي للمقومين . المركز القومي للإختبارات والتقويم التربوي ١٩٩٦ .

٦. **العزل فى بعض التخصصات بالأجرة** وهذا العامل من أخطر العوامل أثرا فى التحصيل ، كذلك لا تستطيع مساعلة الذى يعمل بالأجر لأنه لا يخشى تحويله للشئون القانونية أو مسائلته عن النتيجة كذلك لا يخشى من سوء التقرير حيث لا تقرير له وأنه لا يشترك فى أعمال التصحيح.

٧. **سوء التوزيع**: وتكديس العاملين فى إدارة مثل طنطا مما يتسبب عنه فى عجز فى إدارة أخرى كيميون ويترتب عليه للعمل فى مدارس هذه الإدارة بالأجر .

٨. **التعيينات** لا تتم ولا يصل المعينون الجدد: إلا فى شهر ديسمبر ، أعنى نهاية أشهر العمل وتقرب السنة من الانتهاء.

٩. **عمل المدرست** : واللاتى يحصلن على أكثر من نوع من الإجازات مما يؤثر على المستوى التحصيلى للطلاب.

١٠. **تلاعب المدرسين فى الحصول على إجازات مرضية** : وسهولة الحصول على مثل هذه الإجازات لوجود خلل فى التأمين الصحى .يجب تم إرفاق خطاب من المدرسة مع التحويل بمدى تلاعب هذا المدرس أو غيره ومن المؤسف أن التأمين الصحى يعمل على العكس.

هذا قليل من كثير والله الموفق إلى ما فيه صلاح التعليم والمعلمين.

ثانياً: دليل المقوم فى تقدير جودة العملية التعليمية*

أهداف التقويم

الحكم على درجة جودة العملية التعليمية فى مدرسة معينة ويستدل عليها بناء على الشواهد والأدلة كما تظهر فى النمو المتكامل للتلميذ . ويركز التقويم على درجة جودة مخرجات العملية التعليمية وتفسير ذلك فى ضوء كفاية المدخلات واستخدامها بصورة أفضل .

مؤشرات الجودة التعليمية

نظراً لأن التقويم يركز على درجة جودة مخرجات العملية التعليمية كما سبق أن بينا فى أهداف التقويم من هذا الدليل وتفسير ذلك فى ضوء كفاية المدخلات واستخدامها بصورة أفضل، فسوف يفصل فى هذا الدليل المصغر مؤشرات جودة العملية التعليمية الخاصة بالمخرجات (التلميذ) ، أما مؤشرات جودة العملية التعليمية الخاصة بالمدخلات فيجب الإطلاع عليها فى دليل التقويم الكبير التى ذكرت فى هذا الباب كل داخل الجزء الخاص به .

أ — مؤشرات جودة الإدارة المدرسية .

ب — مؤشرات جودة أداء المعلم .

ج — مؤشرات جودة الأنشطة المدرسية .

د — مؤشرات جودة المبنى المدرسى

هـ — مؤشرات تقدير التلميذ .

وفىما يلى بعض المؤشرات الخاصة بتقدير التلميذ .

١- ارتفاع نسبة النجاح فى الامتحانات .

٢- تحدى التلاميذ بروح الجماعة .

* حسين الدرينى ، الجليل شلة ، عصام عفيفى : دليل المقوم فى تقدير جودة العملية التعليمية . المركز القومى للاختبارات والتقويم التربوى ١٩٩٦ .

- ٣- مشاركة التلاميذ فى مشروعات خدمة البيئة.
- ٤- انخفاض عدد حالات التلاميذ المشكلين.
- ٥- انخفاض نسبة الهروب من المدرسة.
- ٦- ارتفاع نسبة التردد على المكتبة.
- ٧- إلمام التلاميذ بالأحداث الجارية والاهتمام بها.
- ٨- انخفاض عدد حالات التأخر الدراسى العام أو النوعى.
- ٩- سلوك التلاميذ سلوكا مرغوبا فيه داخل الفصل وخارجه (النظافة ، الصدق ، الأمانة، التعاون ، النظام ، ... الخ).
- ١٠- المبادأة من جانب التلاميذ فهم يتحدثون بثقة ولديهم الرغبة فى التعبير عن أفكارهم.
- ١١- حصول المدرسة على مراكز متقدمة فى ممارسة الأنشطة والمسابقات المختلفة.
- ١٢- كثرة إنتاج التلاميذ من مجلات حائط ووسائل تعليمية أو نماذج.
- ١٣- يستطيع التلاميذ تطبيق معارفهم ومهاراتهم فى عدد من المواقف.
- ١٤- يظهر التلاميذ إصرارا لحل المسائل الصعبة.
- ١٥- يبدي التلاميذ السلوك التعاونى فى إنجاز شئ أو إحراز هدف (نشاط رياضى).
- ١٦- يبدي التلاميذ مظاهر الصداقة مع بعضهم البعض.
- ١٧- يبدي التلاميذ القدرة على تحمل المسؤولية.
- ١٨- يبدي التلاميذ سلوك التفاعل مع الآخرين أثناء الحديث.
- ١٩- يشارك التلاميذ فى الأنشطة الثقافية المتنوعة (إذاعة مدرسية ، مجلات حائط ، مسابقات ، مطويات الخ).
- ٢٠- يبدي التلاميذ سلوك الاحترام لمدرسيهم ولزملائهم.
- ٢١- يبدي التلاميذ الرغبة فى العمل دون مراقبة المدرس لهم.
- ٢٢- يبدي التلاميذ اهتماما بحصة التربية الدينية.
- ٢٣- يهتم التلاميذ بممارسة الشعائر الدينية.

جواب التقويم :

- سوف نتكلم فى هذا الجزء عن كل جانب من جوانب التقويم (الإدارة المدرسية ، المعلم ، الأنشطة المدرسية ، التلميذ ، المبنى) من حيث.
- أ - تعريف إجرائى لكل جانب.
- ب - المحاور الرئيسية لكل جانب.

الجانب الأول : الإدارة المدرسية

- جميع الجهود المنسقة التى يقوم بها فريق العاملين بالمدرسة من مدير ، ناظر ، وكلاء ، مدرسون أوائل ، مدرسون ، إداريون ، فنيون بغية تحقيق الأهداف التربوية داخل المدرسة وخارجها بما يتمشى مع ما تهدف إليه الدولة من تربية أبنائها تربية صحيحة على أسس سليمة.
- وللإدارة المدرسية مجموعة من المسئوليات المنوطة بها وهى.
- أولاً: المسئوليات الإدارية : وتشمل :
- أ - التخطيط .

- يقصد به رسم سياسة عامة للمدرسة ووضع برنامج عمل متكامل لأنشطة المدرسة ومشروعاتها تعليمياً واجتماعياً داخل المدرسة وخارجها، وتوزيع هذا البرنامج على فترات تتناسب مع إمكانيات المدرسة وعلى مدار العام الدراسى بحيث تتحقق أهداف هذا البرنامج.
- ب - التنظيم

- وهو الوسيلة التى تتخذها إدارة المدرسة لوضع سياستها التعليمية والتربوية موضع التنفيذ.
- ج - المتابعة:

- وتعنى الإشراف على تنفيذ ما تم التخطيط والتنظيم له سواء كان ذلك يتعلق بالدراسة أو بالأنشطة أو الأعمال الإدارية أو غير ذلك مما تقدمه المدرسة أو تقوم به من خدمات تربوية.

ثانياً: المسئوليات المالية:

ويعنى بها الإشراف على توظيف حصيلة الأنشطة والسلف المؤقتة والمستكملة فى البنود الموضحة بالنشرة الخاصة بكل نوع.

ثالثاً: المسئوليات الفنية:

أ - المناهج وتنفيذها :

وتعنى بها الوسائل التى توفرها المدرسة لتزويد التلاميذ بمختلف الخبرات والمهارات والمعلومات اللازمة لتحقيق النمو المتكامل لهم.

ب - الإشراف الفنى

هو الوسيلة التى يتم بها تقويم وتقدير جهد المعلم فى العملية التعليمية من خلال ما يقوم به من أعمال متنوعة وذات صلة بمادة تخصصه وتهيئة الذلروف المناسبة لأداء عمله بنجاح .

ج - تقويم العمل المدرسى.

ويعنى التعرف على مواطن القوة ومواطن الضعف فيما قامت به المدرسة من أعمال وما قدمته لتلاميذها من خبرات عن طرق استخدامها لوسائل معينة تمكنها من تحقيق أهدافها التربوية.

رابعاً: مسئوليات نحو البيئة والمجتمع :

وتعنى أن جهد المدرسة لا يقتصر على جوانب التحصيل لدى التلاميذ ونقل التراث الثقافى من جيل إلى آخر بل يمتد نشاطها إلى خارج المدرسة كما تعنى التعاون المتبادل بين إدارة المدرسة والبيئة المحلية لتحقيق الهدف الذى من أجله أنشئت المؤسسات التربوية انطلاقاً من مبدأ التكامل بين الهيئات المؤثرة فى تنشئة الأفراد.

خامساً: مسئوليات نحو تهيئة الجو المناسب لليوم الدراسى :

وتعنى حرص إدارة المدرسة على إجراء عمليات النظافة واتخاذ الإجراءات التنظيمية لتنفيذ البرنامج اليومي.(الطابور ، وضع بدائل لتذليل أى صعوبات مثل تنظيم الاحتياطي والإشراف اليومي) .

الجانب الثانى : المعلم :

أحد مدخلات العملية التعليمية ، والقائم بالعمليات المستخدمة فى تنفيذ المنهج بهدف تحقيق النمو المتكامل للتلميذ .
مكونات أداء المعلم :

١- تعمل للمعلم داخل البيئة المدرسية .

وتعنى قيام المعلم بالتعامل مع كل من (تلاميذ ، إدارة مدرسية، زملاء ، أولياء أمور) فى إطار من التعاون والعلاقات الإنسانية.

٢- تخطيط المعلم للدرس

ويعنى أن يكون التحضير مستوفيا للشروط المتفق عليها تربوياً فى تحضير الدروس من (تحديد أهداف ، وسائل معينة ، أنشطة مصاحبة ، تقويم ، واجب منزلى ... الخ) ، وذلك فى ضوء الالتزام بالخطوة الزمنية والاسترشاد ببديل المعلم.

٣- تنفيذ الدرس

هى جميع الأساليب التى يستخدمها المعلم أثناء الحصة لتحقيق الأهداف التى حددها سلفاً فى بداية التخطيط للدرس (التحضير).

٤- تقويم المعلم للتلاميذ

هى جميع الأساليب التى يستخدمها المعلم بمعرفة مدى تحقيق الأهداف التى تم تحديدها سلفاً أو إلى أى مدى بلغ التلاميذ حد الإتقان فى التعلم.

هذه الأساليب التى تعطى المعلم الفرصة لتتبع أساليب تنفيذ الدرس لتحقيق الأهداف التى تم تحديدها سلفاً.

الجانب الثالث : الأنشطة التربوية :

مجموع الممارسات التى توفرها المدرسة لتلاميذها داخل الفصل وخارجه أو خارج المدرسة بهدف إكسابهم المهارات اللازمة لتحقيق النمو المتكامل لهم (عقلى ، اجتماعى ، ثقافى ، أخلاقى ، روحى).

جوانب تقويم النشاط :

٢- التخطيط

يقصد به رسم سياسة عامة للأنشطة ووضع برنامج متكامل للأنشطة بصفة عامة ولكل نشاط على حدة ، وتوزيع هذا البرنامج على فترات تتناسب مع.

أ - لأهداف المراد تحقيقها.

ب - نوع النشاط.

ج - إمكانات المدرسة (مادية / بشرية).

مع الأخذ فى الاعتبار كيفية استغلال موارد البيئة للإسهام فى تحقيق الأهداف التربوية .

٢- التنفيذ

ويعنى جميع الوسائل الفعالة التى تساعد على تنفيذ الأنشطة التى تم تحديدها مسبقا والتى تساعد على تحقيق الأهداف المراد الوصول إليها لتحقيق النمو المتكامل للتلاميذ.

٣- التقويم

ويعنى جميع الأساليب التى تساعد على كشف نقاط القوة الضعف فى كل من التخطيط والتنفيذ لتنمية نقاط القوة وعلاج نقاط الضعف.

(الجانب الرابع) : (التلميز :

النتاج النهائى لتفاعل كل من المدخلات والعمليات التى تتم داخل المدرسة كما تظهر فى سلوكه المعرفى والاجتماعى والأخلاقى والروحى.

(الجانب الخامس) (البنى (المرسى:

هو أحد مدخلات المنظومة التعليمية التى يتم بداخله تنفيذ العمليات اللازمة لتحقيق الأهداف التربوية بما يحتويه من (فصول ، معامل ، حجرات أنشطة ، ومجالات ، حجرات إدارة، حجرات معلمين ، أخصائى ، ملاعب ، حدائق، ...) و الذى يؤدى حسن توظيفه إلى كفاءة تفاعله مع العمليات

والمداخلات الأخرى ، وهذا يؤدي بدوره إلى تحقيق أكبر قدر ممكن من الأهداف التربوية.

أدوار المقوم

- ١- يجمع المعلومات والبيانات على الجانب للمسد إليه تقويمه مع تدعيمها بالشواهد والأدلة التي تثبت صحتها.
- ٢- يكتب تقريراً عن الجانب للمسد إليه مهمة تقويمه.
- ٣- يشارك في كتابة التقرير النهائي مع رئيس الفريق.
- ٤- يشارك في وضع خطة تحسين أداء المدرسة مع رئيس الفريق.

أدوار رئيس الفريق

- ١- يوزع العمل بين أعضاء الفريق وينسق بينهم .
- ٢- يكون العلاقات الطيبة مع إدارة المدرسة.
- ٣- يجمع المعلومات من أعضاء الفريق.
- ٤- يعد التقرير النهائي.
- ٥- يحث للفريق دائماً بروح الجماعة.
- ٦- يحث مدير المدرسة على المساعدة بفاعلية في عملية التقويم من خلال:
 - أ - شرح المهمة التي يقوم بها فريق التقويم.
 - ب - توضيح أهمية هذا العمل في تحسين أداء المدرسة.
- ٧- يجمع المعلومات الأساسية عن المدرسة (عدد التلاميذ ، عدد المدرسين، عدد الفصول ... الخ).
- ٨- يتأكد من إلمام الفريق بصورة شاملة عن المدرسة.
- ٩- يخلل للصعوبات التي تعوق عمل الفريق.
- ١٠- يناقش مدير المدرسة في خطة العمل الموضوعية لتحسين الأداء.
- ١١- يطلع مدير المدرسة على ملخص النتائج التي توصل إليها للفريق لإعطاء المدرسة الفرصة لوضع خطة مستقبلية.
- ١٢- يستقبل تعليمات المركز ويقوم بنقلها إلى أعضاء الفريق.

أدوار مدير المدرسة فى التقويم

- ١- يتعاون ويقدم للتسهيلات الضرورية لفريق التقويم مثل :
 - أ - توفير المكان المناسب لاجتماعات الفريق اليومية.
 - ب - الإجابة على استفسارات يحتاجها الفريق.
 - ج - تمكين الفريق من الإطلاع على أى سجلات تساعد فى جمع للمعلومات.
- ٢- ينظم اجتماع لمجلس الآباء كممثل لأولياء الأمور وكذلك المعلمين وحثهم على التعاون مع فريق التقويم لإنجاز مهمته بفاعلية.
- ٣- يشترك مع رئيس الفريق فى وضع خطة العمل الخاصة بتحسين أداء المدرسة.
- ٤- يقوم بإعداد خطة مستقبلية فى ضوء خطة العمل التى يقوم بإعدادها فريق التقويم.
- ٥- يتابع العاملين بالمدرسة فى تنفيذ الخطة الموضوعية لتحسين أداء المدرسة كل فيما يخصه.

موجهات عمل الفريق :

- ١- جمع المعلومات من أكثر من مصدر (سجلات ، ملاحظة ، مناقشة).
- ٢- للتركيز على العمليات واستخدام الموارد فى ضوء أثرها على المخرجات. (النمو المتكامل للتلميذ).
- ٣- المحافظة على أعلى مستوى من العلاقات الطيبة مع كل الذين تشملهم عملية التقويم.
- ٤- الاتصال بالمركز عند وجود أى صعوبة تعترض عملية التقويم ، وليس بالإدارة أو المديرية التعليمية.
- ٥- أن تتوافر فى الأحكام للشروط الآتية:-
 - أ - مستندة إلى شواهد ولدلة.

- ب - تغطي كل جوانب العملية التعليمية.
- ج - تستند إلى النظرة الجماعية للفريق.
- ٦- الالتزام بخطة وأخلاقيات عملية التقييم (الأمانة ، الوضوح ، الموضوعية في إصدار الأحكام).
- ٧- أن تكون علاقة المقوم بالمدرسة هي علاقة مهنية حتى لا تؤثر على كتابة التقرير فيكون الحكم ذاتياً ، ومن خلال العلاقة المهنية لا يتحمل المقوم عبء حل المشكلات التي تعوق المدرسة عن أداء وظيفتها وحده، وإنما يقوم بمساعدة المدرسة على حل هذه المشكلات.

صياغة التقرير النهائي

- ١- تتم صياغة التقرير النهائي في ضوء موجهات عمل القسم ، فيركز على العمليات والمداخلات في ضوء أثرها على النمو المتكامل للتلميذ.
- ٢- تتم صياغة التقرير بصورة مفصلة تتضمن معلومات كاملة بحيث:-
- أ - يمكن وضع خطة عمل لتحسين أداء المدرسة.
- ب - يمكن صانعي القرار من اتخاذ القرار المليم.
- ٣- أن يتضمن التقرير حيثيات إصدار الحكم على درجة الجودة التعليمية.
- ٤- أن يبرز التقرير مواطن القوة والضعف في المدرسة بصورة محددة.
- ٥- أن ينتهي بملخص للنتائج التي توصل إليها الفريق.

الأخطاء التي يمكن أن يقع فيها المقوم

- ١- التحيز الشخصي.
- ٢- الاستنتاج والاستنباط من معلومات محدودة ينقصها الدليل على صحتها.
- ٣- الاعتماد على مصدر واحد من مصادر جمع المعلومات. مثل : الاعتماد على السجلات فقط.
- ٤- التسرع في إصدار الحكم قبل تغطية جميع جوانب ما يقوم المقوم بتقويمه.

- ٥- البدء فى عملية التقييم قبل تحليل كل جانب من جوانب التقييم.
- ٦- اعتقاد المقوم أنه يملك سلطة التفتيش على المدرسة.
- ٧- عدم الالتزام بالمستويات الأخلاقية العامة.
- ٨- عدم مراعاة العوامل الخارجية التى تؤثر فى التقييم .
- ٩- عدم القدرة على إدارة عملية التقييم.

الباب الخامس

الإحصاء اللابارامترى الحديث

فى العلوم السلوكية

الفصل الحادى عشر

مقدمة فى الإحصاء اللابارامترى الحديث

الباب الخامس

الإحصاء الالابرامترى الحديث فى العلوم السلوكية

الفصل الحادى عشر

مقدمة فى الإحصاء الالابرامترى الحديث

إن الباحث فى العلوم السلوكية يتقدم وينمو حسب قدرته على إستخدام المصطلحات المألوفة فى طرق غير مألوفة . وقد يكتشف الباحث أن مجال الإحصاء مختلف عن المعنى العام له .

فى الجرائد والصحف وفى المجلات الأخرى الخاصة بالتفكير العادى أو البسيط أو الرائج ، يتم عرض الإحصاء كعلم يجمع مقادير كبيرة لمعلومات كمية ثم يلخص الأعداد الممثلة الخاصة بها من هذه المعلومات .

ولا شك أننا جميعاً نعرف طريقة تحديد متوسط الأجر فى الساعة داخل مصنع ما أو متوسط عدد الأطفال فى الأسر المصرية المتحضرة التى يعمل فيها الأب فى وظيفة " أخصائى إحصاء " . لكن الباحث الذى سجل بأحد المناهج الإحصائية يعرف أن هذا الوصف إنما يمثل أحد وظائف الإحصاء .

إن المهمة الأساسية للإحصاء الحديث هو الإستدلال الإحصائى Statistical inference . والإستدلال الإحصائى هو ما يختص بنوعين من المشكلات : تقدير بارامترات العينة ، وإختبارات الفروض . وفى هذا الكتاب سنقتصر على النمط الأخير وهو إختبارات الفروض التى سنهتم بها أساساً فى هذا الكتاب .

ويخبرنا Webster أن فعل " يستدل " to infer يعنى أن نشق إستنتاج أو نتيجة أو احتمالية . فعندما نرى امرأة ليس فى يدها دبلة فى الإصبع الرابع ليدها اليسرى ، فإننا قد نستدل إنها غير متزوجة .

وفى الاستدلال الإحصائي ، نهتم بكيفية توضيح الاستنتاجات فيما يخص الأعداد الكبيرة من الأحداث على أساس ملاحظة جزء منها . والإحصاء يوضح الأدوات التي تشكل وتقن الإجراءات للوصول إلى الاستنتاجات . وكمثال على ذلك ، أننا قد نرغب فى تحديد أى نوع من أنواع صلصة الطماطم (ثلاث أنواع) تميل الزوجات المصريات إلى إستخدامه . وعموماً قد نجمع المعلومات فى هذا السؤال بوقوفنا بقرب من المحلات والسوبر ماركت ونحسب عدد العلب المشتراه من كل نوع وذلك على مدى يوم كامل . وبالتقريب فإن عدد الأنواع الثلاثة المشتراه ستكون غير متساوية . ولكن هل يمكن أن نستدل على أن النوع الأكثر مبيعا فى ذلك اليوم فى هذا المحل من هؤلاء المشتريين هو فعلا النوع الأكثر إقبالا عليه من الزوجات المصريات ؟

لا شك أن هذا الاستدلال يعتمد على الماركة الأكثر إختيارا، وكذلك على المحل وأيضا المشتريين الذين نلاحظهم .

إن إجراءات الاستدلال الإحصائي تقدم محاولات كثيرة لتوضيح الاستنتاجات من الدليل الذى توضحه العينات . إن منطقية هذه الإجراءات تكشف عن الشروط التى فى ضوئها - يجب أن تجمع هذا وتحدد الاختبارات الإحصائية كمية الفروق الملاحظة التى نتق فى أنها تمثل فروق حقيقية بين العينات المختلفة .

والمشكلة الأساسية للاستدلال الإحصائي هى تحديد - باستخدام الاحتمالات - ما إذا كانت الفروق الملاحظة بين عينتين تدل على أن مجتمعى العينتين توجد بينهما فروق حقيقية . والآن عندما نجمع مجموعتين من الدرجات بواسطة طرق عشوائية ، فإننا نميل لنكتشف أن هذه الدرجات تختلف لدرجة معينة . إن الفروق تحدث ببساطة بسبب عمليات الصدفة ثم

كيف يمكننا تحديد - فى أى حالة معطاة - ما إذا كانت الفروق الملاحظة ترجع فقط إلى الصدفة أم لا ؟

إن إجراءات الاستدلال الإحصائى تمكننا من تحديد بدلالة الاحتمالات ما إذا كانت الفروق الملاحظة تكون داخل المدى الذى يحدث ببساطة بواسطة الصدفة أو ما إذا كانت كبيرة بحيث إنها تدل على أن العينتين تكونا من مجتمعات مختلفة .

مشكلة أخرى أساسية هى تحديد ما إذا كانت عينة الدرجات من مجتمع نوعى معين . وهنا يجب أن نحدد إمكانية الاستدلال على أن المجموعات المتعددة تختلف فيما بينها . إننا يجب أن نهتم فى هذا الكتاب بكل من هذه الأنشطة الخاصة بالاستدلال الإحصائى .

و عندما نقدم الطرق الإحصائية الحديثة ، فإن الأساليب الأهم فى الاستدلال تظهر عند وضع فروض عديدة جيدة عن طبيعة المجتمع الذى أخذت منه العينة .

وحيث أن القيم الخاصة بالمجتمع هى "البارامترات" ، فإن هذه الأساليب الإحصائية تسمى الإحصاء البارامترى Parametric وكمثال على ذلك ، أن تكنيك الاستدلال قد يعتمد على الفرض الخاص بأن الدرجات قد أخذت من مجتمع إعتدالى التوزيع . أو أن تكنيك الاستدلال قد يعتمد على افتراض أن كل من فئات الدرجات قد أخذت من مجتمعات لها نفس التباين (٢ع) أو تشتت الدرجات . مثل هذه الأساليب تؤدي إلى إستنتاجات تشمل محددات qualifies مثل " إذا كانت الافتراضات الخاصة بشكل المجتمعات صادقة ، فإننا قد نستنتج أن

ولقد رأينا حديثاً مدى تقدم عدد كبير من أساليب الاستدلال التى لم تقدم فروض عن البارامترات . هذه الأساليب غير البارامترية الحديثة تحدث عند الإستنتاج الذى يتطلب دلائل أقل fewer qualification وعند إستخدام أحد

هذه الأساليب يمكننا القول " بغض النظر عن شكل المجتمع ، قد نستنتج أن " هذه الأساليب اللابارامترية الحديثة هي التي سنهتم بها في هذا الكتاب

وأحيانا نسمى الأساليب اللابارامترية " إختبارات الرتبة " Order tests, raking tests . ونقترح هذه العناوين طريقة أخرى تختلف عن الإختبارات البارامترية . وعند حساب الإختبارات البارامترية ، فإننا نجمع ونقسم ونضرب الدرجات التي نحصل عليها من العينات . وعندما نستخدم هذه العمليات الحسابية على الدرجات التي قد تكون غير عددية في الحقيقة فهي تقدم تحريف أو تشويه في هذه البيانات . وهنا نقع في مشكلة إذ نشك في أى الإستنتاجات من هذا الإختبار . لذلك فإنه من الجائز إستخدام الأساليب البارامترية فقط مع الدرجات التي تكون عددية حقيقة .

ومن ناحية أخرى فإن الإختبارات اللابارامترية تركز على رتبة أو ترتيب الدرجات وليس على القيم العددية ، وأن الأساليب اللابارامترية الأخرى تكون مفيدة حتى مع البيانات التي يستحيل أو يتعذر معها الترتيب (مثل البيانات التصنيفية) . حيث أن الإختبار الإحصائي قد يركز على الفروق بين متوسطات مجموعتين من الدرجات ، فإن الإختبار اللابارامترى المكافئ قد يركز على الفروق بين وسيطين medians أن حساب المتوسط يتطلب عملية حسابية (الجمع ثم القسمة) . أما حساب الوسيط فيتطلب العدد فقط .

إن مميزات إحصاء الترتيب order statistics للبيانات في العلوم السلوكية (حيث الدرجات العددية تكون في صورة قيمة فقط) تكون واضحة تماما . وسوف نناقش هذه النقطة بداخل الكتاب في الفصل الثالث عشر الخاص بإختيار الإختبار الإحصائي المناسب الذي يناقش فيه أوجه الإختلاف بين إختبارات البارامترية واللابارامترية .

وفى المحتوى الخاص بهذا الكتاب ، تم تخصيص بعض هذه الفصول لتقديم الاختبارات الإحصائية اللابارامترية . وتم تحديد الاختبارات بالفصول طبقاً لتصميم البحث المناسب له فأحد الفصول يحتوى على هذه الاختبارات التى قد تستخدم عندما يرغب الباحث فى تحديد ما إذا كانت عينة فردية مشتقة من مجتمع خاص .

وخصص فصلان للاختبارات المفيدة عندما يرغب الباحث فى مقارنة الدرجات الناتجة من عينتين . وخصص أحد الفصول للاختبارات للعينات المرتبطة ، وإهتمت لإختبارات الأخرى بالعينات المستقلة . وبفهم النظام ، خصص فصلان الاختبارات الدلالة لعدد (٣ فأكتر) من العينات وأحدها لعدد k من العينات المرتبطة ، والآخر لعدد k من العينات المستقلة . وتناول الفصل الأخير مقاييس الإرتباط اللابارامترى ، وإختبارات الدلالة التى قد تفيد فى بعض منها .

وقبل قراءة هذه الفصول ينبغي قراءة الفصل الثانى عشر الذى خصص لمناقشة عامة عن إختبارات الفروق مثل : الجوانب الأساسية فى إختبار الفرض ، وبعض مفردات هذا الفصل قد يكون غير مألوف بصفة خاصة لذوى المعلومات القليلة فى نظرية الاستدلال الإحصائى ، ولا شك أن هذا الفصل به صعوبة واضحة . ونقترح هنا ضرورة العودة للمراجع المستخدمة فى هذا الفصل .

ويناقش الفصل الثالث عشر إختيار الأسلوب الإحصائى الأفضل لتحليل مجموعة من البيانات . وتشمل هذه المناقشة مقارنة بين الاختبارات الإحصائية البارامترية وغير البارامترية ، وتقدم للقارئ نظرية القياس Theory of Measurement . مرة أخرى ، قد يجد القارئ أنه بصدد ملادة جديدة فى صفحات قليلة . ونقترح مرة أخرى بأن المادة الجديدة سوف تزداد عندما يتقدم القارئ خلال الفصول التالية .

وقد حاولنا قدر الإمكان - أن نجعل هذا الكتاب شمولي الفهم للباحث المبتدئ في الإحصاء . ويزود الكتاب القارئ ببعض المعرفة عن الإحصاء الوصفي (المتوسط ، الوسيط ، الإحتراف المعياري ،) ، الطرق البارامترية للإرتباط (بصفة خاصة طريقة بيرسون ر) ، أساسيات الإستدلال الإحصائي وإستخداماتها في إختبار "ت" وتحليل التباين . ومسجد القارئ نوى الخبرة في التعامل مع الإحصاء وإختبارات الإحصاء المرجع الكافية التى تزوده بالفهم الكامل ،

وأكثر من ذلك ، فقد حاولنا جعل الكتاب أكثر فهماً للقارئ نوى التدريب الرياضى المحدود بمقدمة فى الجبر . ولا شك أن هذا القارئ سيدرب نفسه على تعديل الإستجابات الإثفعالية السالبة تجاه الرموز ، رغم إحساسه بصعوبة كتب الإحصاء بسبب كثرة إستخدام الرموز . ومع التدريب والتأنى والتعامل مع الرموز ستختفى هذه الصعوبة .

إن القارئ نوى التدريب الرياضى المحدود قد يجد مساعدة بصفة خاصة من الأمثلة الموضحة : حيث يفيد المثال فى إستخدام أى إختبار إحصائي .

إن الرموز تصنف صعوبة على المحتوى المتضمن لأنها مصطلحات عامة أو مجردة ، وهى تكتسب الفرد بمعانى متعددة خاصة فى حالات نوعية معينة . لذلك فإننا عندما نتحدث عن عدد k من العينات ، فإننا نقصد أى عدد من العينات ٣ أو ٤ أو ٨ أو ٥ أو أى عدد آخر . وبالطبع إن كل رمز فى الأمثلة يكتسب قيمة عديدة خاصة ، ولذلك فإن الأمثلة قد تجعل المناقشة ملموسة بدرجة أكثر للقارئ . كما تفيد الأمثلة فى توضيح دور وأهمية الإحصاء فى البحث لدى العالم السلوكى . وهذا يوظف لخدمة الباحثين فى العلوم الإجتماعية والنفسية والتربوية .

الفصل الثانى عشر

استخدام الاختبارات الإحصائية فى البحث

• مقدمة

• خطوات اختبار فروض البحث :

- ١ . الفرض الصفرى
- ٢ . اختيار الاختبار الإحصائى
- ٣ . مستوى الدلالة وحجم العينة
- ٤ . توزيع العينة
- ٥ . منطقة الرفض
- ٦ . القرار

• مثال توضيحى

الفصل الثانى عشر

استخدام الإختبارات الإحصائية فى البحث

مقدمة :

فى العلوم السلوكية نقوم بإجراء البحث لتحديد إمكانية التحقق من قبول الفروض التى نشأتها من النظريات العامة للسلوك . وبمجرد إختيار فرض معين الذى يبدو أهميته فى نظرية معينة ، فإننا نجمع بيانات تجريبية نتأمر عن معلومات مباشرة فى مدى إمكانية القبول لهذا الفرض . ولاشك أن قرارنا فيما يخص معنى هذه البيانات قد يؤدى بنا لاحتفظ أو نعدل أو نرفض الفروض وكذلك النظرية التى ينطلق منها هذا الفرض .

وحتى نصل إلى قرار موضوعى مثل : كيفية تكويـن فرض خاص بمجموعة من البيانات ، فإننا يجب أن يكون لدينا إجراء موضوعى سواء لقبول أو رفض هذا الفرض . ولا شك أننا نؤكد على الموضوعية لأن أحد متطلبات الطريقة العلمية هو ضرورة أن يصل الفرد إلى الاستنتاجات العلمية — بواسطة الطرق العامة والتى قد تعاد مرة أخرى بواسطة باحثين مختصين .

هذا الإجراء الموضوعى يجب أن يعتمد على البيانات التى نحصل عليها فى بحثنا ، وكذلك على المهمة التى نستعد فيها لإتخاذ قرارنا فيما يتعلق بالفرض الذى قد يكون غير صحيح .

خطوات إختبار فروض البحث

إن الأسلوب المتبع غالباً ما يشمل على خطوات عديدة ، نذكر هنا هذه الخطوات مرتبة . وقد خصص هذا الفصل والذى يليه لمناقشة كل خطوة ببعض التفاصيل .

١. صنع الفرض الصفري (H_0) .
٢. إختيار إختبار إحصائي (مع النموذج الإحصائي المصاحب) لإختبار صحة الفرض الصفري من بين الإختبارات العديدة التي قد تستخدم مع التصميم المعطى للبحث ، إختار الإختبار الذى يقرب نموذجه من شروط البحث (بدلالة الفروض التي توضح إستخدام الإختبار) والتي تتفق متطلباته القياسية مع المقاييس المستخدمة فى البحث .
٣. عين مستوى دلالة (α) وحجم العينة (N) .
٤. أوجد (أو افترض) توزيع العينة للإختبار الإحصائي تحت شرط الفرض الصفري (H_0) .
٥. على أساس الخطوات السابقة من الثانى إلى الرابع، عرف منطقة الرفض.
٦. إحسب قيمة الإختبار الإحصائي ، بإستخدام البيانات التي نحصل عليها من العينة (أو العينات) . فإذا كانت هذه القيمة فى منطقة الرفض يكون القرار هو رفض الفرض الصفري (H_0)، وإذا كانت هذه القيمة خارج منطقة الرفض يكون القرار هو عدم إمكانية رفض الفرض الصفري (H_0) عند مستوى الدلالة المختار .

إن عدد من الإختبارات الإحصائية سنقدمها فى هذا الكتاب . وفى أغلب هذه النوعيات، سنعطى شرحاً لمثال أو أكثر لإستخدام الإختبار فى البحث . وكل مثال سنتبعه بالخطوات الست المذكورة من قبل . ولا شك أن فهم أسباب كل خطوة من هذه الخطوات يكون أساسى لفهم دور الإحصاء فى إختبار فروض البحث .

١- الفرض (الصفري) The Null Hypothesis:

- إن الخطوة الأولى فى إتخاذ قرار هو وضع الفرض الصفري (H_0) . والفرض الصفري Null Hypothesis هو إفتراض عدم وجود فروق .

وإذا تم رفض الفرض الصفري، فإن الفرض البديل (H_1) alternative hypothesis يمكن قبوله . إن الفرض البديل هو الجملة الإجرائية التي بصيغها الباحث لفرض البحث . والفرض البحثي هو تخمين مشتق من النظرية تحت شرط الاختبار .

وعندما نريد إتخاذ قرار عن الفروق ، فإننا نختبر الفرض الصفوى H_0 فى مقابل الفرض البديل H_1 . والفرض البديل يؤكد على إمكانية قبوله إذا رفض الفرض الصفوى .

أفترض أن نظرية علمية معينة نقودنا إلى التنبؤ بأن مجموعتين من الأفراد يختلفان فى مقدار الوقت المستهلك فى قراءة الصحف اليومية . هذا التنبؤ هو إفتراض البحث . وإثبات هذا التنبؤ سيؤيد النظرية العلمية الإجتماعية التى إستق منها هذا الفرض .
وحتى نختبر هذا الفرض البحثي، فإننا نضعه فى شكل إجرائي مثل الفرض البديل H_1 .

والفرض البديل هنا سيكون $\mu_1 \neq \mu_2$ ، بمعنى عدم تساوى مقدار الوقت المستخدم فى قراءة الصحف اليومية من قبل أفراد عيّنتين . أما الفرض الصفوى فهو تساوى المتوسطات $\mu_1 = \mu_2$ ، بمعنى تساوى الوقت المنقضى من قبل أفراد العيّنتين فى قراءة الصحف اليومية . وإذا سمحت لنا البيانات برفض الفرض الصفوى، فإنه يمكن قبول الفرض البديل، وهذا سيدعم فرض البحث أو النظرية المشتق منها هذا الفرض .

إن طبيعة فرض البحث تحدد كيفية صياغة الفرض البديل . وإذا أوضح فرض البحث إمكانية اختلاف مجموعتين فى المتوسطات، فإن الفرض البديل يصاغ $\mu_1 \neq \mu_2$. ولكن إذا تمكنت النظرية من التنبؤ باتجاه الفروق، أى أن متوسط مجموعة معينة سيكون أكبر من الآخر، فإن الفرض البديل سيكون

أحد صورتين : $\mu < \mu_0$ أو $\mu > \mu_0$ (حيث أن الرمز $<$ يعنى أكبر من)
والرمز $>$ يعنى أصغر من) .

١- اختيار الاختبار الإحصائي: The choice of the statistical test

لقد أمكن تطوير وتحديث علم الإحصاء لدرجة أصبح لدينا غالباً تصميمات بحثية، واختبارات إحصائية بديلة يمكن إستخداماتها حتى نصل إلى قرار عن الفرض . ولما كان لدينا اختبارات بدولة، فإننا نحتاج لأساس عالى معين للاختيار من بينها . وحيث أن هذا الكتاب يهتم بالاختبارات اللابارامترية ، فإن الاختيار بين الإحصاء (البارامترى ، اللابارامترى) يعتبر أحد الموضوعات الأساسية . لذلك فإن مناقشة هذه النقطة قد خصص لها فصل معين . ويكتف الفصل الثالث عشر عن مناقشة مفصله على أساس الاختيار من بين الاختبارات المختلفة التى تطبق على تصميم بحثى معلوم .

٢- مستوى الدلالة وحجم العينة :

The level of significance and the sample size

عندما نذكر الفرض الصفري والفرض البديل، وعندما نختار الاختبار الإحصائي المناسب للبحث، فإن الخطوة التالية هى تحديد مستوى دلالة (α) واختيار حجم العينة (N) .

مستوى الدلالة : Level of significance

لقد أشرنا فيما تقدم إلى أن الباحث يختبر الفرض الصفري لأجل التوصل إلى إجابات لتساولاته المطروحة فى بحثه ، فعند اختبار الفرض الصفري يتمكن الباحث من معرفة احتمالات للصيغة بشئ من الدقة . فالباحث يفترض أن الفرض الصفري الذى نختبره و الذى يقول بعدم وجود تأثير

للمتغير المستقل على المتغير التابع أو أن العينة لا تمثل المجتمع، يفترض أنه صحيح، أي أنه في الواقع أن المتغير المستقل لا يؤثر في المتغير التابع، ولذلك فإنه يختبر مدى صحة هذا الافتراض بحساب احتمال الحصول على هذه النتيجة عن طريق الصدفة، فإذا كان هذا الاحتمال مساويا أو أقل من مستوى احتمال معين فإنه يرفض الفرض الصفري، ويسمى هذا الاحتمال بمستوى الدلالة، ومن الطبيعي فإن رفض الفرض الصفري يؤدي إلى قبول الفرض البديل، وعند رفض الفرض الصفري فإن بإمكان الباحث أن يقول بأن النتائج ذات دلالة إحصائية، أما إذا حصل الباحث على مستوى احتمال آخر أكبر من مستوى الاحتمال (الدلالة) المحدد فإن إستنتاج الباحث هو أنه فشل في رفض الفرض الصفري وهذا يعني أيضا بأنه لا يستطيع قبول الفرض البديل .

- ويحدد مستوى الدلالة عادة في بداية إجراء التجربة أو عند تصميم البحث، أما ما هو حجم أو مقدار هذا المستوى الذي يجب أن يحدده الباحث لكي يرفض الفرض الصفري، فإن هناك شبه اتفاق على أن مستويات الدلالة (٠.٠٥)، (٠.٠١)، (٠.٠٠١) هي التي يفضل إتخاذها كمعيار للرفض ، ويرى بعض الباحثين أن الاتفاق على إستخدام هذه القيم لمستويات الدلالة تساعد الباحثين على مقارنة نتائج بحوثهم مع نتائج البحوث والتجارب الأخرى، ذلك أن إختيار كل باحث لمستوى دلالة حسب رغبته كأن يكون (٠.٠٢) أو (٠.٠٦) أو (٠.٠٩) مثلا سيؤدي إلى صعوبة في إجراء المقارنات بين النتائج الخاصة بمختلف التجارب والبحوث الأخرى التي تجرى عادة حول نفس المتغيرات .

ومما يجدر ذكره أن بعض الباحثين يرون عدم ضرورة تحديد مستوى الدلالة مقدما وإنما على الباحث إجراء تجربته أو بحثه ثم ملاحظة النتائج فيما بعد ليتضح عند أي مستوى للدلالة يمكن رفض الفرض الصفري ، ويؤكد البعض على أن تحديد مقدار مستوى الدلالة يرتبط بعده عوامل منها

نوع البحث وأهدافه ومجالات استخدام نتائجه، ولذلك يرى هذا الفريق من الباحثين أن مستوى الدلالة يجب ألا يزيد قيمته عن (٠.٠٠١) فى بعض البحوث فى حين يمكن قبول مستوى الدلالة (٠.٠٥) فى بحوث أخرى، ويرى البعض أن أكبر قيمة يمكن القبول بها لمستوى الدلالة هى (٠.٠٠٠١) عندما يراد صرف مبالغ كبيرة فى ضوء نتائج البحث .

ولأجل توضيح معنى مستوى الدلالة بمثال تطبيقي، لنفرض أن أحد الباحثين أراد دراسة قدرة الأطفال فى عمر معين على التمييز بين مفهومين معينين فإختار عينة من (١٠) أطفال ووجد أن (٩) منهم إستجابوا بصورة صحيحة فى حين فشل واحد منهم فى ذلك، فإذا أراد الباحث إختبار الفرض الصفرى الذى يقول بعدم استطاعة الأطفال فى هذا العمر على التمييز بين هذين المفهومين أو بمعنى آخر أن عدد الإستجابات الصحيحة تساوى عدد الإستجابات الخاطئة وذلك لأنه عن طريق الصنفه يمكن إحتمال الإستجابات الخاطئة مساوية لإحتمال الإستجابات الصحيحة، فالباحث لأجل إختبار هذا الفرض الصفرى حدد مستوى الدلالة (٠.٠٥) كمعيار لرفض الفرض الصفرى، إن التوزيع النظرى لذى الحدين the binomial test والذى سيشار إليه فى الفصول القادمة يبين أنه فى حالة كون عدد أفراد العينة = ١٠ هناك إحتمال أن تكون الإستجابات الصحيحة عددها (٩) عن طريق الصنفه ٩٨ مرة فى كل ١٠٠٠٠ مرة أى ٠.٠٠٩٨ أى أن الباحث إذا كرر هذه التجربة (١٠٠٠٠) مرة فإن هناك إحتمال أن تلعب الصنفه دورها (٩٨) مرة لتكون الإستجابات الصحيحة (٩) من (١٠)، وحيث أن الباحث حدد مستوى الدلالة الذى يعتبره معياراً لرفض الفرض الصفرى بمقدار (٠.٠٥) . أى أنه يرفض الفرض الصفرى إذا كان إحتمال الإستجابات الصحيحة (٩) من (١٠) يتكرر (٥٠٠) مرة كل (١٠٠٠٠) تجربة، وحيث أن الباحث قبل بهذا المعيار وحيث أن الإحتمال النظرى (٠.٠٠٩٨) أصغر من (٠.٠٥) فلن الباحث يستطيع إذن رفض الفرض الصفرى عند المستوى الذى حدده .

ويمكن من هذا المثال معرفة السبب الذى يجعل الباحث أكثر قناعة بنتائجه عندما يكون مستوى الدلالة صغيرا جدا كان يكون (٠,٠٠٠١)، ذلك أن مثل هذا المستوى يعنى أن إحتمال أن تكون النتيجة التى حصل عليها جاءت عن طريق الصدفة مرة واحدة فى كل (١٠٠٠٠) مرة وهو إحتمال صغير جدا، ولهذا فإن مثل هذا الباحث يكون أكثر ثقة فى تعميم النتائج التى توصل إليها من العينة التى إختارها إلى المجتمع موضوع البحث والذى سحبت منه تلك العينة .

الخطأ من النمط الأول والخطأ من النمط الثانى :

قلنا أن الباحث يختبر الفرض الصفرى وفى ضوء هذا الإختبار إما أن يرفضه أو يقبله، كما تبين لنا أن الباحث يختبر هذا الفرض الصفرى عند مستوى دلالة معين، وهذا يعنى أنه معرض دائما للخطأ ما دام رفض الفرض أو قبوله لم يكن متأكدا منه مائة فى المائة . إذ إختبار الفرض الصفرى عند مستوى الدلالة (٠,٠٥) يعنى أن هناك إحتمالا له أن الباحث كرر تجربته أو بحثه (١٠٠) مرة فإن النتيجة التى يحصل عليها ستكون عن طريق الصدفة (٥) مرات، لذا فإن الباحث لا يدرك فى الواقع إن كانت النتيجة حصل عليها نتيجة رفضه للفرض الصفرى عند مستوى الدلالة (٠,٠٥) كانت واحدة من هذه المرات الخمسة أم لا ، أى أنه لا يدرك إذا وقع فى الخطأ أم لا، ولذلك فإنه يمكن أن يقع فى واحد من نوعين من الخطأ، ويسمى النوع الأول بالخطأ من النمط الأول Type one error ، فى حين يسمى النوع الثانى بالخطأ من النمط الثانى type two error . ويعرف النوع الأول من الخطأ بأنه رفض الفرض الصفرى عندما يكون هذا الفرض فى الواقع صحيحا، أما النوع الثانى من الخطأ فهو عدم رفض الفرض الصفرى (قبوله) عندما يكون ذلك الفرض فى الواقع غير صحيح .

ولتوضيح هذين المفهومين ، نعود إلى المثال السابق المتعلق بدراسة قدرة الأطفال على التمييز بين مفهومين ، فقد لاحظنا أن الباحث إستطاع

رفض الفرض الصفري عند مستوى الدلالة (٠.٠٥) ، كما لاحظنا أن احتمال أن تكون النتيجة عن طريق الصدفة كانت (٠.٠٠٩٨) . إن رفض الباحث للفرض الصفري يعنى أنه يقول بأن النتيجة التى حصل عليها لم تكن عن طريق الصدفة ، ولكن لنفترض أن هذه النتيجة التى حصل عليها الباحث هى فى الواقع كانت عن طريق الصدفة (ومن الطبيعى فإن الباحث أو أى شخص آخر لا يعرف ذلك مطلقا) فالباحث هنا رفض فرض صفري يقول بأن النتيجة جاءت مصادفة ، وهى فى الواقع جاءت مصادفة (كما افترضنا) ، ولذا فإنه وقع فى الخطأ من النمط الأول ولنطلق عليه الرمز α .

لنفرض أن الباحث نفسه أراد اختبار نفس الفرض الصفري عند مستوى (٠.٠٠١) أى أنه لا يرفض الفرض الصفري إلا إذا كان احتمال الصدفة يلعب دوره فى (١٠) حالات عند تكرار التجربة (١٠٠٠٠) مرة ، ففى هذه الحالة فإنه سوف لا يستطيع رفض الفرض الصفري بل يقبله لأن الاحتمال النظرى مقداره كما لاحظنا (٩٨) مرة مصادفة فى كل (١٠٠٠٠) مرة أى أكثر من المعيار الذى حدده الباحث، ولكن لنفرض أن الباحث على الرغم من عدم رفضه للفرض الصفري أى أنه اعتبر النتيجة التى حصل عليها جاءت عن طريق الصدفة فإن النتيجة فى الواقع كانت ليست مصادفة وإنما على عكس ما يقول الفرض الصفري ، فإن الباحث يكون قد قبل فرضا صفري هو فى الواقع غير صحيح ، وهنا يكون قد وقع فى الخطأ من النمط الثانى ولنطلق عليه الرمز β .

ومن الطبيعى فإن أى باحث لا يعرف فيما إذا كان قد وقع فى أحد نوعى الخطأ أم لا ، لأن تحديد ومعرفة الوقوع فى الخطأ يتم عندما يدرس المجتمع بأكمله ، فالباحث لو كان يعرف الحقيقة أساسا لما قام باختبار الفرض الصفري .

ولذلك وجب على الباحث أن يبذل جهده للتغلب على الوقوع فى الخطأ والتقليل من احتمال حدوثه ، ويمكن التقليل من احتمال الوقوع فى

الخطأ من النمط الأول بإنقاص مستوى الدلالة الذي يختبر عندها فرضه الصفري إلى مستويات أدنى فبدلاً من اختبار الفرض عند مستوى الدلالة (٠,٠٥) يختبره عند مستوى (٠,٠١) مثلاً، وذلك لأن الصيغة تلعب دوراً أكبر في الحالة الأولى مما هي عليه في الحالة الثانية ، إلا أن انقاص احتمال الوقوع في الخطأ من النمط الأول يزيد من احتمال الوقوع في الخطأ من النمط الثاني. وذلك لأن تخفيض مستوى الدلالة يؤدي إلى صعوبة رفض الفرض الصفري وهذا بدوره يزيد من التعرض للخطأ من النمط الثاني .

إن احتمال التعرض إلى هذين النوعين من الخطأ يجعل من الصعب بل من المستحيل معرفة الحقيقة في نتائج تجربة واحدة أو بحث واحد ولذا فإن إعادة إجراء نفس التجارب والبحوث لها أهمية كبيرة في التوصل إلى الحقيقة التي هي هدف العلم الأساسي .

قوة الاختبار Power of the test

قلنا أن رفض الباحث أو قبوله للفرض الصفري يؤدي إلى إتخاذ قرار معين بشأن الفرض البديل ، كما أشرنا إلى أن الباحث عند إختباره للفرض الصفري وفي إتخاذ القرار يكون معرضاً لتو عيّن من الخطأ إلا أن الباحث نتيجة إجراء عملياته الإحصائية قد لا يقع في مثل هذين الخطأين .

إن احتمال أن تكون نتائج التجربة تساعد على رفض الفرض الصفري عندما يكون خاطئاً أو احتمال قبول الفرض البديل عندما يكون الفرض البديل صحيحاً، وإحتمال إتخاذ قرار صحيح عندما يكون الفرض الصفري خاطئاً يسمى قوة الإختبار ، ويعبر عنه رمزياً بعلاقته بالخطأ من النمط الثاني بـ $(1 - \beta)$ ، وهذا يعني أن قوة الإختبار ذات علاقة بحجم β فكلما ازداد حجم هذا الخطأ كلما إنخفض مقدار قوة الإختبار وهو يتراوح في مقداره عادة بين (صفر) كحد أدنى و (١) كحد أعلى ، ويعتبر قوة الإختبار ما بين ٠,٤٠ - ٠,٦٠ في البحوث التربوية والنفسية والإجتماعية مقبولا .

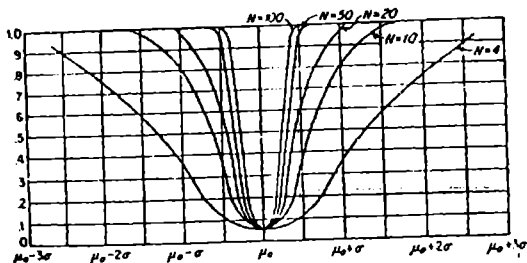
مقداره عادة بين (صفر) كحد أدنى و (١) كحد أعلى ، ويعتبر قوة الاختبار ما بين ٠.٤٠ - ٠.٦٠ فى البحوث التربوية والنفسية والإجتماعية مقبولا .

وتتباين الأساليب الإحصائية المستخدمة فى إختبار الفروض الصفرية فى مدى قوتها، والأساليب الإحصائية التى تميل إلى رفض الفرض الصفرى الخاطيء تسمى أساليب أكثر قوة من غيرها ، هناك عدد من الأساليب الإحصائية التى يمكن إستخدامها مع نفس البيانات ، إلا أن الأساليب الأقل قوة يفضل إستخدامها فى البحوث ذات العينات الكبيرة وذلك لأن زيادة حجم العينة يؤدى إلى التغلب على المشكلات المتعلقة بقوة الإختبار .

وعمليا، فإنه من المعتاد تحديد قيم α ، N وعندما يتم تحديد α (مستوى الدلالة) ، N (حجم العينة) ، يمكن تحديد β ، هذا وتوجد علاقة عكسية بين احتمالية حدوث نوعى الخطأ . وإذا إنخفضت النسبة α ، فإن النسبة β ستزيد وذلك على أى مستوى من حجم العينة . وإذا أردنا نقص احتمالية الخطأين ، فعلىنا بأن نزيد من حجم العينة .

إن قوة الإختبار تعرف على أنها احتمالية رفض الفرض الصفرى عندما يكون فى الحقيقة خاطيء . بمعنى أن :
قوة الإختبار = ١ - إحتمال الحصول على الخطأ من النمط الثانى .

إن المنحنيات فى جدول (١) توضح أن احتمالية الوقوع فى الخطأ من النوع الثانى β يقل عندما يزداد حجم العينة N ، ولذلك فإن قوة الإختبار تزداد مع زيادة حجم العينة . ويوضح جدول (١) الزيادة فى قوة الإختبار ثنائى الذيل مع زيادة حجم العينة 4, 10, 20, 56, 100 . وقد أخذت عدة عينات من مجتمعات ذات التوزيع الإعتدالى Normal يبلغ تباينها σ^2 .



شكل (١٠)

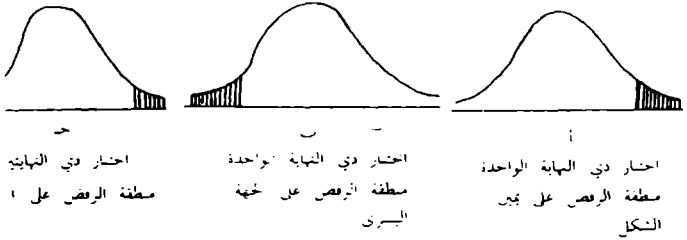
منحنيات القوة للاختبار ثنائي الذيل عند مستوى دلالة (٠,٠٥) مع تغير أحجام العينات

كما يوضح الشكل السابق أنه عندما يكون الفرض الصفري صحيحاً، فإن المتوسط الحقيقي μ ، وأن احتمالية رفض الفرض الصفري = (٠,٠٥) وهذا هو المفروض، نظراً لأن $\alpha = (٠,٠٥)$ وهي تعطى احتمالية رفض الفرض الصفري عندما تكون في الحقيقة صواباً .

إختبار ذو النهاية الواحدة وإختبار ذو النهايتين :

أن الفرض البديل يمكن أن يكون ذات إتجاه واحد أو عديم الإتجاه، وقد ميزنا بين هذين النوعين وقارنا بينهما، وفي الواقع فإنه عند إستخدام إحدى الطرق الإحصائية في إختبار الفروض الصفرية ينبغي الأخذ بنظر الإعتبار نوع الفرض البديل من حيث إتجاهه، فإذا كان عديم الإتجاه فإن القيم المحسوبة في ضوء نتائج التجارب والبحوث تقارن مع التوزيع النظري الخاص بما يسمى بإختبار ذى النهايتين (الذيلين) ، أما إذا كان الفرض البديل ذات إتجاهه واحد فتقارن النتائج مع التوزيع النظري الخاص بما يسمى بإختبار ذو النهاية الواحدة، ويقصد بالنهاية الواحدة أو النهايتين جانبي منحني التوزيع النظري، ففي إختبار ذى النهاية الواحدة تكون منطقة الرفض في جهة واحدة أو نهاية واحدة من التوزيع قد تكون الجهة اليمنى أو الجهة اليسرى حسب نوع الفرض البديل وكما أشرنا إلى ذلك سابقاً، أما في إختبار

ذى النهايتين، فإن منطقة الرفض تكون على جهتي التوزيع وكما هو موضح في الأشكال التالية :



ومنطقة الرفض هي المنطقة التي تمثل احتمال رفض الفرض الصفري عندما يكون صحيحا أى مستوى الدلالة (α) .

ويحدد الباحث عادة نوع الإختبار سواء كان ذو نهاية واحدة أو نهائيتين مقدما وقبل إجراء البحث أو التجربة وذلك فى ضوء الإطار النظرى لبحثه أو نتائج الدراسات المشابهة الأخرى، فمثلا إذا كان الباحث يفترض تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة فى ضوء نتائج دراسة أخرى أو ملاحظات علمية محددة فإنه يستخدم إختبار ذو النهاية الواحدة فى الجهة اليمنى لأنه يتوقع أن يكون الفرق موجبا وبالتالى فإن القيمة المحسوبة تكون موجبة . أما إذا كان هدف الباحث أن يتعرف على مدى وجود تأثير أو فروق بين المجموعتين بغض النظر عن إتجاه هذا الفرق أو طبيعة ذلك التأثير فإنه يستخدم إختبار ذو النهايتين .

ومن المعلوم أن القيم الخاصة بالتوزيعات النظرية والواقعة فى الجهة اليمنى منها تكون موجبة فى حين تكون القيم الواقعة فى الجهة اليسرى سالبة، ولذلك لكى يرفض الباحث الفرض الصفري فى إختبار ذو نهاية واحدة ينبغى أن تكون إشارة القيمة المحسوبة من بيانات العينة متفقة ومشابهة لإشارة النهاية الخاصة بالتوزيع النظرى ، فإذا كان إفتراض البحث

(الفرض البديل) أن تكون القيمة موجبة فإنه يقارن النتيجة التي يحصل عليها مع النهاية اليمنى والعكس بالعكس حيث تقارن القيمة السالبة مع القيمة النظرية الموجبة والسالبة على نهايتى التوزيع .

من هذه المناقشة، يمكن للقارىء أن يفهم النقاط الخمس الآتية التى تلخص ما كتب عن إختبار مستوى الدلالة وحجم العينة :

١. إن مستوى الدلالة (α) هو إحتمال أن يعطى الإختبار الإحصائى قيمة تحت شروط رفض الفرض الصفري عندما يكون فى الحقيقة صوابا. معنى ذلك أن مستوى الدلالة يشير إلى إحتتمالية الوقوع فى خطأ من النمط الأول .

٢. أن β هى إحتتمالية أن يعطى الإختبار الإحصائى قيمة تحت شروط قبول الفرض الصفري عندما يكون فى الحقيقة خطأ . معنى ذلك أن β تعطى إحتتمالية الوقوع فى الخطأ من النمط الثانى .

٣. أن قوة الإختبار ($1-\beta$) تكشف عن إحتتمالية رفض الفرض الصفوى عندما يكون فى الحقيقة خطأ (ولذلك يجب رفضه) .

٤. أن قوة الإختبار ترتبط بطبيعة الإختبار الإحصائى المختار . كما أن قوة الإختبار ترتبط بالفرض البديل (H_1) . وإذا كان الفرض البديل له إتجاهها، هنا يجب إستخدام الإختبار ذى الذيل الواحد . ويجب أن نعلم أن الإختبار أحادى الذيل أكثر قوة من الإختبار ثنائى الذيل، وهو ما يتضح من تعريف قوة الإختبار .

٥. بصفة عامة فإن قوة الإختبار الإحصائى تزداد مع زيادة حجم العينة.

٤- توزيع العينة The sample Distribution

عندما يختار الباحث إختبار إحصائى معين للتعامل مع بياناته ، عليه أن يحدد توزيع العينة للإختبار الإحصائى .

إن توزيع العينة يعتبر توزيع نظري، وهو ذلك التوزيع الذي نحصل عليه إذا أخذنا جميع العينات المحتملة لنفس الحجم من نفس المجتمع، على أساس أن تكون كل عينة عشوائية . وبطريقة أخرى يمكن القول أن توزيع العينة هو التوزيع (تحت شرط الفرض الصفري H_0) لجميع القيم المحتملة (مثلا المتوسط $\bar{X}$) التي يتم حسابها من العينات العشوائية متساوية العدد .

إن توزيع العينة من الناحية الإحصائية – يوضح الاحتمالات (تحت شرط الفرض الصفري) المصاحبة ببعض القيم العددية المحتملة للاختبار .

و عندما يكون توزيع متغير ما هو التوزيع الإعتدالي، فإن هذا التوزيع يمكن وصفه من خلال المتوسط والانحراف المعياري .

و افترض أننا نرغب في – قبل رسم العينة – معرفة الاحتمال المصاحب لحدوث قيمة خاصة للمتوسط الحسابي للعينة $\bar{X}$ ، أى أن الاحتمال تحت شرط الفرض الصفري لحدوث قيمة كبيرة لا تقل عن قيمة المتوسط $\bar{X}$. وذلك عند اختيار عينة عشوائية من مجتمع ما بمعرفة متوسط μ ، وانحرافه المعياري σ .

وبمعنى آخر ، إذا كان حجم العينة N كبير بدرجة كافية ، فإننا يمكن وصف توزيع العينة X على النحو الآتي :

- يكون التوزيع إعتداليا بالتقريب .
- له متوسط مساوى لمتوسط المجتمع μ .
- له إنحراف معياري مساوى للقيمة المناظرة للمجتمع بالقسمة على الجذر التربيعي لحجم العينة : أى أن
$$\sigma_X = \frac{\sigma}{\sqrt{N}}$$

وكمثال على ذلك افترض أنه في مجتمع طلاب الجامعات الأمريكية وجد أنه بقياس بعض السمات السيكولوجية ، فإن التوزيع يتصف بما يساوى

$$\mu = 100 , \sigma = 16$$

والمطلوب هنا هو التعرف على احتمالية الحصول على عينة عشوائية من ٦٤ حالة من هذا المجتمع . ونريد الحصول على درجة المتوسط فى هذه العينة $\bar{X}$ ، هل هى كبيرة مثل ١٠٤ .

إن نظرية الحدود المركزية Central limit theorem تزودنا بتوزيع العينة ذات المتوسط $\bar{X}$ بجميع العينات ذات الحجم ٦٤ ، بأنها ستوزع إعتدالياً ، وسيكون لها متوسط حسابى مساوى ١٠٠ (μ) وإنحراف معيارى مساوى

$$\sigma = \frac{16}{\sqrt{64}} = \frac{\sigma}{\sqrt{N}} =$$

ويمكننا القول أن ١٠٤ تختلف عن ١٠٠ بواسطة إثنتين من الأخطاء المعيارية . وبالرجوع إلى جدول A يتضح أن الإحتمالية المصاحبة لحدوث — تحت شرط الفرض الصفري H_0 — قيمة كبيرة مثل $\bar{X}$ [بمعنى القيمة $\bar{X}$ التى لها أخطاء معيارية فوق المتوسط بمقدار Z على الأقل $Z \leq 2$] هو $P > 0.053$.

من هذه المناقشة وهذا المثال يتضح أنه بمعرفة توزيع العينة لبعض الإحصائيات ، يمكننا معرفة احتمالية حدوث قيم عددية معينة لهذه الإحصائيات. هذا وستوضح التدريبات القادمة كيفية الاستفادة من هذه التعبيرات الإحتمالية فى إتخاذ قرار عن الفرض الصفري H_0 .

٥- منطقة الرفض The Region of Rejection

إن منطقة انرفض هى منطقة على توزيع العينة . ويشتمل توزيع العينة على القيم المحتملة للإختبار الإحصائى تحت شرط الفرض الصفري H_0 وتتكون منطقة الرفض من فئة فرعية من هذه القيم المحتملة ويمكن إعطائها الرمز α .

وبمعنى آخر أن مدى الرفض يتكون من فئة من القيم المحتملة المتطرفة عند صحة الفرض الصفري، والاحتمالية α تكون صغير جداً لدرجة أن العينة التي تلاحظها واقعيًا تعطى قيمة داخلها . أن الاحتمالية المصاحبة بأى قيمة فى منطقة الرفض تكون أقل من أو تساوى α .

إن موقع منطقة الرفض يتأثر بطبيعة الفرض البديل H_1 . وإذا أسلر الفرض البديل للتنبؤ باتجاه الفروق ، فإنه يمكن استخدام الاختبار أحادى الذيل One tail .

أما إذا كان الفرض البديل H_1 لا يشير إلى التنبؤ باتجاه الفروق، فإنه يمكن استخدام الاختبار ثنائى الذيل two tail . إن الاختبارات أحادية وثنائية الذيل تختلف فى مكان Location (وليس فى الحجم) منطقة الرفض بمعنى أنه فى الاختبار أحادى الذيل فإن منطقة الرفض تكون ذات نهاية (ذيل) واحدة لتوزيع العينة . أما فى الاختبار ثنائى الذيل، فإن مدى الرفض يقع فى كلا نهايتى توزيع العينة .

ويعبر عن حجم منطقة الرفض بالرمز α ، وهو مستوى الدلالة فإذا كانت $\alpha = 0.05$ ، فإن حجم مدى الرفض يكون ٥% من الفراغ الداخلى المحتوى تحت المنحنى فى توزيع العينة . ويوضح شكل (٢) مناطق الرفض للاختبار أحادى وثنائى الذيل فى حالة $\alpha = 0.05$. لاحظ أن هاتين المنطقتين يختلفان فى الموقع وليس فى حجم العينة .



إن المساحة المظللة توضح منطقة
الرفض ثنائية الذيل عندما يكون
مستوى الدلالة $\alpha = 0.05$



إن المساحة المظللة توضح منطقة
الرفض أحادي الذيل عندما يكون
مستوى الدلالة $\alpha = 0.05$

شكل رقم (٢)

١- القرار:

إذا أعطى الاختبار الإحصائي قيمة داخل منطقة الرفض ، فإننا
نرفض الفرض الصفري .

و السبب وراء هذه العملية بسيط جدا، إذا كانت الاحتمالية المصاحبة
— تحت شرط الفرض الصفري — قيمة معينة صغيرة جدا في توزيع
، فإننا قد نوضح الحدوث الحقيقي لهذه القيمة بطريقتين :

أولا : أننا قد نشرحها بإتخاذ قرار أن الفرض الصفري يكون خاطيء .
ثانيا : أننا قد نشرحها بتوضيح إمكانية وقوع حدث بعدد الاحتمال .

وفي العملية القرارية نقوم بإختيار التوضيح الأول، ولحيانا بالصدفة
قد يكون الإختيار الثاني هو الأفضل والأصح . وفي الحقيقة فإن إبتتمالية
صواب التوضيح الثاني هو ما نرمز له بالرمز α . وذلك عند إمكانية رفض
الفرض الصفري عندما يكون صحيح وهو ما يطلق عليه الخطأ من النمط
الأول .

و عندما تكون الاحتمالية المصاحبة بقيمة ملاحظة لإختبار إحصائي أقل من أو يساوى قيمة محددة مسبقا α ، فإننا نستنتج أن الفرض الصفري H_0 يكون خاطيء . هذه القيمة الملاحظة تسمى دالة Significant ويرفض الفرض الصفري H_0 عند حدوث نتيجة دالة . أن القيمة الدالة هى التى يكون فيها الاحتمالية المصاحبة لحدوث الفرض الصفري (كما هو موضح بواسطة توزيع العينة) أقل من أو يساوى α .

مثال توضيحي

سنذكر في هذا الكتاب أمثلة لبعض القرارات الإحصائية وذلك فيما يتعلق بالإختبارات الإحصائية اللابارامترية، وسنعطى مثالا يوضح كيفية الوصول إلى قرار إحصائي وذلك حتى يمكن توضيح النقاط المذكورة في هذا الفصل .

افترض أننا نشك في احتياز عملة معدنية ، وهذا الشك يكون في رمى هذه العملة على الأرض علي وجه الصورة . وحتى نختبر هذا الشك (الذي أطلقنا عليه فرض بحثي research hypothesis) علينا أن نكرر رمى العملة اثني عشرة مرة ونلاحظ مدى تكرار الوقوع على أى وجه .

الحصل

* (الخطوة الأولى) : (الفرض الصفري) :

$$\frac{1}{2} = P(T) = P(H) : H_0$$

معنى ذلك أنه لا توجد فروق بين احتمالية حدوث وجه الصورة $P(H)$ ، وإتيمالية حدوث وجه الكتابة $P(T)$.
أما الفرض البديل H_1 فهو $P(T) < P(H)$

* (الخطوة الثانية) : (الإختبار الإحصائي) :

إن الإختبار الإحصائي المناسب لإختبار الفرض الحالي هو إختبار ذي الحدين The binomial test الذى يعتمد على The binomial expansion

* (الخطوة الثالثة) : مستوى الدلالة :

نضع هنا مستوى الدلالة $\alpha = 0.01$ ،

$N = 12$ = عدد الرميات المستقلة للعملة.

• (الخطوة الرابعة : توزيع العينة :

إن توزيع العينة الذى يعطى احتمالية الحصول على X (من المرات) لوجه الصورة ، $N - X$ من المرات لوجه الكتابة تحسب شرط الفرض الصفري (بأن العملة غير منحازة) يعطى بواسطة دالة التوزيع ذات الحدين Binomial على الشكل الآتى :

$$\frac{N!}{X! (N - X)!} p^X Q^{N-X}$$

حيث X تساوى صفر ، ١ ، ٢ ، ، N .

ويوضح جدول (٤) توزيع العينة للمتغير X وهو يمثل عدد الصور .

ويوضح توزيع العينة أفضل نتيجة احتمالية لرمى العملة ١٢ مرة فى حالة الحصول على ٦ مرات وجه الصورة ، ٦ مرات لوجه الكتابة . أما احتمالية الحصول على ٧ صور ، ٥ كتابة فهو أقل مباشرة . أما حدوث ١٢ صورة فى الـ ١٢ مرة فهو غير حقيقى بالمره ، ويتساوى معه فى الإحتمالية عند حدوث وجه الصورة .

جدول (٤)

يوضح توزيع العينة للمتغير X (عدد حدوث وجه صورة العملة)

لعينات ^{12}N حجمها $12 = N$

توزيع العينة (التكرار المتوقع لعينات ^{12}N لعدد ١٢ مرة عند رمى عمله واحدة)	مرات الحصول على وجه الصورة
١	١٢
١٢	١١
٦٦	١٠
٢٢٠	٩
٤٩٥	٨
٧٩٢	٧
٩٢٤	٦
٧٩٢	٥
٤٩٥	٤
٢٢٠	٣
٦٦	٢
١٢	١
١	صفر
المجموع - $^{12}N = ٤٠٩٦$	

• الخطوة الخامسة : منطقة الرفض :

حيث أن للفرض البديل اتجاه محدد فإننا نستخدم الاختبار أحادي الذيل،
ولذلك فإن منطقة الرفض ستكون داخل نهاية واحدة من توزيع العينة .
وتتكون منطقة الرفض من جميع قيم X (عدد الصور) وهي كبيرة جدا ،
لدرجة أن الإحتمالية المصاحبة لحدوثها (وجه الصورة) تحت شرط للفرض
الصفرى تكون أقل من أو تساوى $(\geq) \alpha$.

• إن إحتمال الحصول على ١٢ صورة = $\frac{1}{4.96} = 0.00024$. وحيث
أن $P = 0.00024 \leq \alpha = 0.01$ ، فمن الواضح أن إحتمال حدوث
١٢ صورة سيقع فى منطقة الرفض .

• إن إحتمال الحصول على ١١ أو ١٢ صورة =
إحتمال الحصول على ١١ صورة + إحتمال الحصول على ١٢ صورة

$$\frac{13}{4.96} = \frac{12}{4.96} + \frac{1}{4.96} = 0.0032$$

و حيث أن $P = 0.0032 \leq \alpha = 0.01$ ، فإن حدوث الصورة سيقع
داخل منطقة الرفض .

• إن إحتمال الحصول على ١٠ صور (أو قيمة أكثر تطرفا ١١ أو ١٢)
 $P(12) + P(11) + P(10)$.

$$\frac{66}{4.96} + \frac{12}{4.96} + \frac{1}{4.96} = 0.019 = \frac{79}{4.96}$$

وحيث أن $P = 0.019 \leq \alpha = 0.01$ ، فإن حدوث ١٠ صور سوف
لا يقع فى منطقة الرفض . معنى ذلك أنه إذا كان ظهور ١٠ صور فأقل

يقوى في العينة الحالية عند رمى العملة ١٢ مرة ، فإننا لا نرفض الفرض
الصفرى عند مستوى دلالة $\alpha = ٠.٠١$.

• الخطوة (الساوسة) : القرار :

افترض في العينة الحالية أننا حصلنا على ١١ صورة عند رمى
العملة. فإن الاحتمال المصاحب لحدوث شيء متطرف في مثل هذه الحالة
يكون $P = ٠.٠٠٣٢$. وحيث أن هذه القيمة P أقل من أو تساوى ($\geq$)
مستوى الدلالة الموضوع مسبقاً ($\alpha = ٠.٠١$) ، فإن قرارنا هو رفض الفرض
الصفرى H_0 لصالح الفرض البديل H_1 . ونستنتج أن العملة قد رميت لتسقط
على الوجه ذات الصورة .

تعليق

ناقش هذا الفصل كيفية إتخاذ قرار فيما يخص فرض معين ، ويجب أن يكون القبول أو الرفض بدلالة المعلومات الناتجة عن البحث .
وسنتناول في الفصل التالي مناقشة عامة تتعلق بكيفية اختبار الباحث للإختبار الإحصائي الأكثر ملاءمة للتعامل مع بيانات بحثه (هذا الإختبار هو الخطوة الثانية في إجراء الخطوة السابقة) . وستكشف المناقشة عن الشروط المتلى لكل من الإختبارات البارامترية والإختبارات اللابارامترية .

وإذا أراد الباحث أن يتعمق بدرجة أكثر في فهم اساسيات الخطوات الملخصة في الفصل الحالي ، لابد وأن يرجع إلى مراجع متعددة منها :
Dixon & Massey 1950; Anderson & Bancroft 1952; للتعرف على تفاصيل نظرية إختبار الفروض ، دوال القوة ، أنواع الأخطاء .

الفصل الثالث عشر

اختيار الإختبار الإحصائي المناسب

• مقدمة

• النموذج الإحصائي

• قوة • كفاءة الإختبار

• القياس

١. القياس الإسمي

٢. القياس للرتبي

٣. القياس الفترى

٤. القياس النسبي

• ملخص

• الإختبارات الإحصائية البارامترية واللابارامترية

• مميزات الإختبارات الإحصائية اللابارامترية

• عيوب الإختبارات الإحصائية اللابارامترية

الفصل الثالث عشر

اختبار الإحصائي المناسب

مقدمة :

عندما يتاح استخدام الاختبارات الإحصائية البديلة عند معرفة تصميم البحث ، فإنه من الضروري التفكير في الإنتقاء من بينها . وقد قمنا في الفصل الثاني عشر أحد المحكات المستخدمة في الاختيار من بين الاختبارات الإحصائية البديلة ، وهو محك القوة Power . وسنقدم في هذا الفصل بعض المحكات الأخرى .

ويذكر القارئ أن قوة التحليل الإحصائي تعتبر - جزئياً - دالة للاختبار الإحصائي المستخدم في التحليل . هذا ويعتبر الاختبار الإحصائي اختباراً جيداً إذا كان له إحصائية صغيرة لرفض الفرض الصفري H_0 عندما يثبت في الحقيقة صحة الفرض الصفري . بينما تكون الإحصائية كبيرة عند رفض الفرض الصفري عندما يثبت في الحقيقة خطأ هذا الفرض الصفري .

افترض أن لدينا اختباران إحصائيان A, B لهما نفس الإحصائية لرفض الفرض الصفري H_0 عندما يثبت صحته واقعياً ، فإنه يبدو ضرورة الاختيار بسهولة للاختبار الذي له إحصائية كبيرة لرفض الفرض الصفري عندما يثبت في الحقيقة خطأه .

إلا أنه توجد اعتبارات أخرى غير قوة الاختبار التي تدخل ضمن اختيار الاختبار الإحصائي . في هذا الاختيار يجب أن نهتم بالسلوك الذي يكشف عن طبيعة درجات العينة أو طبيعة المجتمع الذي أخذت منه العينة ، ونوع القياس المستخدم في التعريفات الإجرائية (الدرجات) للمتغيرات المتضمنة . جميع هذه الأمور تدخل ضمن تحديد الاختبار الإحصائي الأمثل لتحليل فئة خاصة من بيانات البحث .

النموذج الإحصائي

The Statistical Model

عندما نناقش طبيعة المجتمع وسلوك العينة ، فإننا نناقش النموذج الإحصائي . إن متطلبات القياس والنموذج هي التعرف على مصاحبات كل اختبار إحصائي ، حيث يكون الاختبار صادقاً تحت شروط معينة بحيث أن تقوم متطلبات النموذج والقياس بتصنيف هذه الشروط . وأحياناً تكون لدينا القدرة على اختبار ما إذا كانت شروط نموذج إحصائي معين يمكن مواجهتها أم لا ، ولكن في أغلب الأحيان يجب أن نفترض إمكانية مواجهة هذه الشروط. لذلك يمكن تسمية شروط النموذج الإحصائي لاختبار ما يسمى " افتراضات " Assumptions الاختبار . وجميع القرارات التي نصل إليها عن طريق استخدام أي اختبار إحصائي يجب أن تتبع الوصف الآتي : " إذا ثبت صحة النموذج المستخدم ، وكذلك تحققت متطلبات القياس ، فإن ... " .

ومن الواضح أنه عندما تكون الافتراضات التي تعرف النموذج الخاص ضعيفة وقليلة ، فإننا نحتاج لوصف أقل للقرار الذي سنصل إليه في الاختبار الإحصائي المصاحب لهذا النموذج . معنى ذلك أنه عندما تكون الافتراضات أقل وأضعف فإن الاستنتاجات ستكون أكثر عمومية .

و على ذلك فإن الاختبارات الأكثر قوة هي تلك التي لديها افتراضات قوية وتكون أكثر ثراء . وكمثال على ذلك فإن الاختبارات البارامترية مثل اختبارات F , T لديها تنوع من الافتراضات القوية عند استخدامها . وعندما تكون هذه الافتراضات صادقة ، فإن هذه الاختبارات هي أكثر استخداماً من بين جميع الاختبارات عند رفض الفرض الصفري H_0 عندما يثبت خطأه . معنى ذلك ، أنه عندما يتم تحليل بيانات البحث باستخدام أحد الاختبارات البارامترية ، فإن هذا الاختبار سيكون أكثر قوة عن أي اختبار آخر عند

رفض الفرض الصفري H_0 عندما يثبت خطأ . ومع ذلك ينبغي ملاحظة مدى ملاءمة متطلبات بيانات البحث للاختبار . ما الذى يشكل هذه الملاءمة ؟ وما هى الشروط المصاحبة للنموذج الإحصائى ، وما هى متطلبات القياس لاختبار ما مثل اختبار " ت " ؟ .

ويمكن تلخيص الشروط الواجب تحقيقها لجعل اختبار " ت " الاختبار الأكثر قوة ، وذلك قبل إضفاء مزيد من الثقة على أى عبارة احتمالية عن طريق استخدام اختبار " ت " — على النحو الآتى :

١. يجب أن تكون الملاحظات مستقلة . بمعنى أن اختبار أى حالة من المجتمع تكون متضمنة فى العينة و يجب ألا تكون منجزة لأى حالة ، وأن الدرجات المناظرة لأى حالة يجب ألا تتحاز للدرجة المناظرة لأى حالة .

٢. يجب أن تشتق الملاحظات من مجتمعات ذات التوزيع الإعتدالى .

٣. هذه المجتمعات يجب أن يكون لها نفس التباين (أو يجب أن يكون لديها نسبة معروفة للتباين) .

٤. يجب أن تقاس المتغيرات المتضمنة فى المستوى الفترى [Interval scale على الأقل . لذلك من المفيد استخدام العمليات الحسابية (مثل: الجمع ، القسمة ، إيجاد المتوسطات ...) على الدرجات .

٥. إن متوسطات هذه المجتمعات ذات التوزيع الإعتدالى ومتساوية التباين Homoscedatic يجب أن تكون ذات تركيبات خطية للتأثيرات التى ترجع إلى الأعمدة أو الصفوف . معنى ذلك أن التأثيرات يجب أن تكون تراكمية additive .

جميع هذه الشروط [باستثناء البند الرابع ، التى تؤكد على متطلبات القياس] تعتبر عناصر للنموذج الإحصائى البارامترى . ومع هذا الإستثناء

المناسب لإفترض homoscedasticity (تساوى التباينات)، فإن هذه الشروط لم تختبر بسبب اداء التحليل الإحصائي. بالإضافة إلى أنه يمكن قبولها المبني كما أن صحتها أو خطأها تحدد معاني احتمالية النتيجة التي نصل إليها في الاختبار البارامترى.

وعندما يكون لدينا الاعتقاد بأن هذه الشروط تواجهه عند تحليل البيانات، فعلينا أن نختار اختبار بارامترى مثل t أو F لتحليل البيانات. ويكون هذا هو الاختيار الأمثل لأن الاختبار البارامترى سيكون هو الأقوى لرفض الفرض الصفري H_0 عندما يجب رفضه.

ولكن ماذا يحدث لو لم تواجه هذه الشروط؟ ماذا يحدث لو لم يكن المجتمع ذا توزيعاً اعتدالياً؟ ماذا يحدث عندما لا يكون القياس قوياً مثل مستوى الفترات interval scale؟ ماذا يحدث عندما لا تتساوى المجموعات في التباين؟

وعندما لا تواجه - في الحقيقة - الافتراضات المكونة للنموذج الإحصائي لأحد الاختبارات (أو عندما لا يكون القياس في القوة المطلوبة)، فإنه من الصعوبة (إذا لم تكن مناسبة) القول: ماذا يعني في الحقيقة مفهوم قوة الاختبار. كما أنه من الصعوبة بمكان تقدير المدى الذي يصل إليه تعبير الاحتمالية - عن الفرض في السؤال - ليكون ذا معنى، وذلك عندما ينتج هذا التعبير الإحصائي من التطبيقات غير الموافق عليها لأحد الاختبارات. وبالرغم أنه تم جمع بعض الأدلة التجريبية لتوضيح أن الانحرافات المهملة (عند مواجهة الافتراضات في ضوء الاختبارات البارامترية) قد لا يكون لها تأثيرات جذرية على الشكل المحتمل الحصول عليه، فإنه لا يوجد أى موافقة عامة على مكونات هذا الانحراف المهم slight deviation ز

قوة - كفاءة الاختبار

Power - Efficiency

لاحظنا مما سبق أنه بقدر ضعف وقلة الافتراضات assumptions المكونة لنموذج معين ، بقدر عمومية الاستنتاجات المشتقة من تطبيق اختبار إحصائي مصاحب مع ذلك النموذج - ولكن بقدر إنخفاض قوة اختبار صحة الفرض الإحصائي . وبصفة عامة فإن هذا الإلتطاع يعتبر صحيحا لأي حجم معلوم للعينة . ولكن قد لا يكون صحيحا عند مقارنة إثنين من الاختبارات الإحصائية عند التطبيق على عينتين غير متساويتين .

معنى ذلك ، أنه إذا كانت $N = 30$ في كلا الحالتين ، فإن الاختبار A قد يكون أكثر قوة عن الاختبار B . ولكن نفس الاختبار B قد يكون أكثر قوة مع حجم عينة $N = 30$ عن الاختبار A بحجم عينة $N = 20$. وبطريقة أخرى يمكننا تجنب مشكلة اختيار القوة و العمومية عن طريق انتقاء اختبار إحصائي له عمومية واسعة ثم نزيد من قوته بدرجة أقوى عن طريق توسيع وزيادة حجم العينة .

إن مفهوم القوة - الكفاءة Power - Efficiency تتعلق بكمية الزيادة الكافية في حجم العينة لجعل الاختبار B ذا قوة مثل الاختبار A . وإذا كان الاختبار A هو الأكثر قوة في نوعه (عند استخدامه مع بيانات تواجه شروطه) ، وإذا كان الاختبار B اختبار لنفس التصميم البحثي والذي يكون ذا قوة بحجم العينة الخاصة بالاختبار B N_b كما في الاختبار A بحجم عينة N_a ، فإن :

$$\text{قوة كفاءة اختبار } B = 100 \times \frac{N_a}{N_b} \text{ النسبة المئوية}$$

وكمثال على ذلك ، إذا كان الاختبار B يتطلب عينة $N = ٢٥$ ليكون لها نفس قوة الاختبار A بحجم عينة $N = ٢٠$ ، فإن الاختبار B له قوة - كفاءة مساوية - $١٠٠ \times \frac{٢٠}{٢٥} = ٨٠\%$. إن قوة كفاءة ٨٠% تعنى أنه حتى يمكن أن نساوى قوة الاختبار A والاختبار B (عند مواجهة شروط كلا الاختبارين ، وعندما يكون الاختبار A الأكثر قوة) فإننا نحتاج أن نأخذ ١٠ حالات للاختبار B لكل ٨ حالات مختارة للاختبار A .

لذلك يمكن تجنب مواجهة بعض الافتراضات للاختبارات الأكثر قوة، مثل الاختبارات البارامترية بدون فقد قوة بواسطة الانتقاء البسيط لاختبار مختلف وأخذ حجم أكبر N . وبمعنى آخر أنه عن طريق انتقاء اختبار إحصائي مع افتراضات أقل في النموذج الخاص بها ولذلك مع تعميم أكبر بالمقارنة باختبارات ت ، ف وبواسطة توسيع وزيادة حجم العينة N يمكننا تجنب ضرورة عمل الافتراضات : الثاني، الثالث، الخامس السابقة ، ومازلنا نحفظ بقوة مساوية لرفض الفرض الصفري H_0 .

إن الشرطين الآخرين الأول والرابع السابقين يشكلان الأساس للاختبارات الإحصائية البارامترية . الافتراض الأول . بأن الدرجات تكون مستقلة عند أخذها من المجتمع . وهو افتراض أساسى لجميع الاختبارات الإحصائية، سواء كانت بارامترية أو لبارامترية . ولكن الافتراض الرابع الذى يتعلق بقوة القياس المطلوب للاختبارات البارامترية " فالقياس يجب أن يكون على الأقل فى مستوى الفترات Interval scale " لا يكون مشتركاً فى جميع الاختبارات الإحصائية . إن الاختبارات المختلفة تتطلب قياسات لقوى مختلفة . وحتى يمكن فهم متطلبات القياس للاختبارات الإحصائية المتعددة ، يجب على القارئ أن يكون مطلعاً ببعض الملاحظات الأساسية فى نظرية القياس . ويمكن الحصول على المعلومات المطلوبة من مناقشة القياس التى تحتل الصفحات القليلة القادمة .

القياس Measurement

عندما يتحدث العالم الفيزيائي عن القياس، فهو يعنى عادة عدد من الملاحظات التى تخضع للتحليل (بواسطة طريقة بارعة فى المعالجة) طبقاً لقواعد معينة .

هذا التحليل بواسطة جودة المعالجة سيكشف عن معرفة جديدة عن الأشياء المقاسة . وبمعنى آخر، فإن العلاقة بين الأشياء الملاحظة وعدد الملاحظات ستكون مباشرة عن طريق معالجة الأرقام التى يحصل عليها العالم الفيزيائي . وكمثال على ذلك ، فهو قد يحدد كمية التجانس عن طريق قسمتها إلى مجموعتين .

أما عالم الاجتماع فيحاول عادة التعامل بطريقة مماثلة فى درجاته وقياساته للمتغيرات الاجتماعية . ولكن أثناء قياسه ، فإنه ينظر بطريقة شمولية إلى الحقيقة الأساسية فى نظرية القياس . فهو يدرك الحقيقة الخاصة بأنه حتى يمكنه إجراء عمليات معينة مع عدد من الملاحظات فإن البناء الخاص بطريقته لمناظرة الأعداد (مقدرة بالدرجات) للملاحظات يجب أن تكون مناظرة isomorphic لبنية خاصة من الأعداد التى تشمل هذه العمليات . وإذا تم عليه تناظر isomorphic بين نظامين ، فإنه يتطابق البناء فى العلاقات والعلاقات التى تسمح بها .

وكمثال على ذلك ، إذا استطاع الباحث جمع بيانات فى صورة درجات رقمية وتعامل مع هذه الدرجات، مثلاً عن طريق الجمع والقسمة (التي تعتبر عمليات ضرورية فى حساب المتوسطات والانحرافات المعيارية)، فإنه يفترض أن البنية الخاصة بقياساته تكون مناظرة isomorphic لتلك البنية العددية المعروفة بالحساب . معنى ذلك أنه يفترض أنه حقق مستوى عال من القياس .

إن نظرية القياس تتكون من فئة من النظريات المنفصلة أو المتميزة، يتعلق كل منها بمستوى مختلف من القياس : إن العمليات المسموح بها فى فئة معطاء من الدرجات تعتمد على مستوى القياس الذى يمكن الوصول إليه . وسنناقش هنا أربع مستويات من القياس : المستوى الإسمى nominal ، المستوى الرتبى ordinal ، المستوى الفترى interval ، مستوى النسبة ratio . وسنناقش العمليات وكذلك الإحصاءات والاختبارات الإحصائية المسموح بها مع كل مستوى .

أولاً القياس الإسمى أو التصنيفى

The Nominal Or Classificatory

التعريف :

إن القياس فى المستوى الأدنى يتوفر عند الإستخدام البسيط للأعداد أو الرموز الأخرى فى تصنيف : الأشياء ، الأشخاص ، الصفات . وعندما نستخدم الأعداد أو الرموز الأخرى للتعرف على المجموعات التى تنتمى إليها الأشياء المختلفة، فإن هذه الأعداد أو الرموز تشكل المستوى الإسمى أو التصنيفى .

أمثلة :

إن النظام السيكاثرى للمجموعات الشخصية تشكل مستوى اسمى . وعندما يتعرف السيكاثرى على فرد بأنه فصامى أو بارانوى أو عصابى فإنه يستخدم رمز ما لتمثيل فئة من الأشخاص تنتمى لمجموعات معينة ، ولذلك فهو يستخدم المستوى الإسمى .

وتوجد أمثلة أخرى كتوزيع الأفراد حسب جنسهم إلى ذكور وإناث أو توزيع التلاميذ حسب المناطق السكنية أو تصنيف الفواكه حسب الألوان إلى غير ذلك من الأمثلة المشابهة . ويعطى لكل مجموعة عادة اسم خاص بها

مجموعة الذخور ومجموعة الإثبات ومن هنا جاءت تسمية هذا المقياس .
وعندما تستخدم الأرقام لتدل على هذه التصنيفات كان يعطى لكل جنس رقم خاص به أو لكل لون رقم معين ، وكما يحدث ذلك فى معظم البحوث التربوية والنفسية والاجتماعية فإن هذه الأرقام تفقد خصائصها الرياضية المروفة من عماديات جمع وطرح وضرب وقسمة ، ولذا فإن هذه المقاييس لا تقوم بأكثر من تصنيف الأشياء لأجل التمييز فيما بينها .

الخصائص الخفية :

العلاقة الوحيدة المتضمنة فى المستوى الإسمى هى علاقة التكافؤ equivalence ونرمز لها بالرمز = وعلاقة التكافؤ هذه تتصف بالخصائص الآتية :
الانعكاسية reflective ، التماثلية symmetrical ،
التحويلية transitive .

- الانعكاسية : $X = X$ لجميع قيم X .
- التماثلية : إذا كان $X = Y$ ، فإن $Y = X$.
- التحويلية : إذا كان $Y = X$ ، $Z = Y$ ، فإن $Z = X$.

العمليات المسموحة :

فى هذا المستوى ، يتم تمثيل التصنيف بفئة من الرموز، ويسمى المستوى الإسمى تفرد التحويل unique up to one-to-one transformation ويمكن تسمية مثل هذه التحويلات بمصطلح " تحويلات المجموعة المتماثلة " ، أن الأنواع المسموح بها من الإحصاء الوصفى هى ما لا تتغير مثل المنوال Mode ، التكرار ، العدد ... إلخ .
وتحت شروط معينة ، يمكن إختبار الفرض بالنظر إلى توزيع الحالات من بين التصنيفات عن طريق استخدام الإختبار الإحصائى اللابارامترى كـ χ^2 ، أو باستخدام إختبار يعتمد على امتداد دى الحدين The binomial expansion.

وتعتبر هذه الإختبارات مناسبة للبيانات الإسمية لأنها تركز على التكرارات فى التصنيفات أى على البيانات القابلة للعد enumerative data .
إن القياس المشترك والأكثر استخداما وارتباطا بالمستوى الإسمى هو معامل التوافق Contengency Coefficient وهو اختبار لاهارامترى .

ثانيا: القياس الرتبى او الترتيبى

The Ordinal or Ranking Scale

التعريف :

يحدث هذا المستوى عندما لا تختلف الأشياء بالضبط فى تصنيف ما لمقياس، عنه للأشياء فى تصنيف آخر لنفس المقياس ، ولكن يوجد بينهما علاقة من نوع ما . هذه العلاقات النمطية مثل : أعلى، أكثر تفصيلا، أكثر صعوبة ، أكثر إضطرابا، أكثر نضجا . هذه العلاقات تسمى أكبر من ونرمز لها بالرمز < .

والمقياس الترتيبى يعتبر أرقى قليلا من المقياس السابق ولكنه لازال يعانى من عدم تساوى وحداته القياسية، ويلاحظ أنه فى المقياس التصنيفى كانت عملية التصنيف تقوم على أساس أن يتساوى أفراد العينة فى كل قسم فى ظاهرة معينة بينما يختلفون عن الأقسام الأخرى فى الظاهرة المقاسة ، أى لابد من استقلال كل مجموعة من المجموعات الأخرى على المقياس .
أما فى مقاييس الترتيب فلا بد من توفر شرطين :
أ - تساوى الأفراد داخل الخانات وتباينهم بين خانات أو تصنيفات المقياس .
ب - وجود علاقة تربط التصنيفات ببعضها ولا تكون مستقلة كما فى المقياس التصنيفى .

وهذا المستوى الثانى يسمح بترتيب السمات أو الخصائص دون اعتبار لتساوى الفروق بين أى رتبتين منها ، فالشخص الذى يتصف أو يتميز

بسمة معينة بدرجة أكبر من غيره يكون ترتيبه الأول ، والمُخص الذي يليه في درجة هذه السمة يكون ترتيبه الثاني وهكذا .

فالمستوى الأدنى للقياس وهو القياس الإسمي يناظر ما يسمى بالتصنيف الكيفي أو النوعي أما القياس الرتبي فهو يناظر ما يسمى " بالتصنيف الكمي " . إذ ترتب الأقسام على متصل ما ، وعندئذ يمكن القول بأن ترتيب أحد هذه الأقسام يفوق ترتيب قسم آخر على ميزان القياس . وبالرغم من أن الأرقام التي تدل على هذا الترتيب تعد منفصلة . (بمعنى أنه ليس هناك ترتيب مثل ١,٢ أو ١,٥ أو ٢,٤ مثلا) إلا أن السمة المقاسة ربما تكون متصلة . ولا يفترض في هذا المستوى من القياس أن تكون الفروق بين الرتب مساوية للفروق بين درجات السمة موضع القياس . ولذلك لا نستطيع إجراء أى من العمليات الحسابية الأربع على مثل هذه الرتب أو الأعداد المناظرة لها .

ولكننا نستطيع - كما في حالة القياس الإسمي - أن نحسب عدد التكرارات في كل قسم ، ونستخدم هذه الأعداد التي تناظر الرتب في حساب بعض المقاييس الإحصائية مثل معامل ارتباط الرتب واختبارات الدلالة الإحصائية وغيرها .

ومعظم المقاييس في التربية وعلم النفس من هذا المستوى ، فمثلا ربما نقول أن مصطفى لديه اتجاه أكثر إيجابية نحو المدرسة من أحمد ، ومحمود لديه اتجاه أكثر إيجابية من على ، ولكن لا نستطيع القول بأن الفروق بين درجات إيجابيتهم بالضرورة متساوية .

أمثلة :

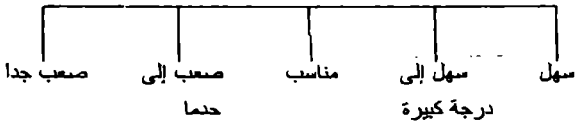
مثل المستوى الإقتصادي - الإجتماعي الذي يمكن تكوينه في المستوى الرتبي. ويمكن القول أن جميع الأفراد ذوي المستوى المرتفع الإقتصادي - الإجتماعي أعلى من الأفراد ذوي المستوى المنخفض في الشكل العام أو

القبول الإجتماعى . وأن الأفراد ذوى المستويات المخفضة أعلى من الأفراد ذوى المستوى الأدنى . وكمثال آخر: نظام الصفوف فى المؤسسات العسكرية، والكادر الخاص فى الجامعة : معيد ، مدرس مساعد ، مدرس ، أستاذ مساعد ، أستاذ .

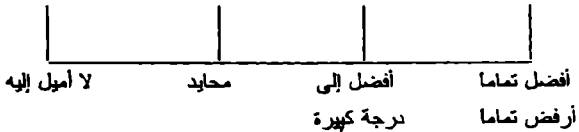
وأغلب مقاييس الشخصية والاختبارات العقلية أو اختبارات الإستعدادات تعطى درجات لها قوة الترتيب . وعلى الرغم أن الدرجات قد تظهر دقة أكثر من للرتبة ، فإن هذه المقاييس بصفة عامة لا تواجه متطلبات أى مستوى أعلى فى القياس ، وقد ينظر إليها على أنها مقاييس رتبية .

وخير مثال لذلك المقياس — كما تشير بذلك رمزية الغريب (١٩٨٩) مقاييس الترتيب أو التقدير التى تستخدم فى قياس الميول أو الإتجاهات ومقاييس الترتيب التى تقيس سمة أو ظاهرة تفترض فيها أن تكون كما مفضلا. ومن أمثلة ذلك ما يلى :

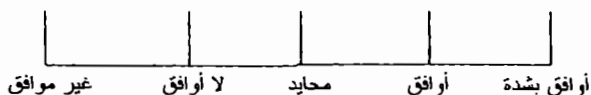
(مثال رقم ١)



(مثال رقم ٢)



(مثال رقم ٣)

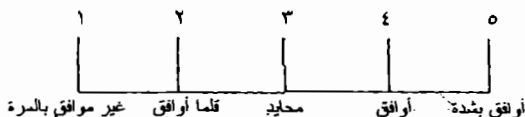


ومن ذلك نرى أن هذا المقياس لا يكفي بالتصنيف إلى فئات مستقلة وإنما هناك علاقة مضطربة أن نرمز إليها بالعلاقة $<$ التي تعني أكبر من (أكثر تفضيلاً، أصعب من ، أعلى من ... إلخ) .

ومعنى ذلك تساوى الأفراد في كل درجة فيما بينهم في ظاهرة معينة وإختلافهم عن المجموعات في الخانات الأخرى في هذه الظاهرة ، على أن هناك علاقة مضطربة على طول المقياس تبدأ من درجة دنيا لتواجد السمة وتزيد في اتجاه طرف المقياس الآخر على أن هذه الزيادة لا تحدث بنسب ثابتة معروفة فالوحدات على طول المقياس غير متساوية .

لهذا كان تقويم الظاهرة المقاسة يعتمد على الترتيب رغم أن الدرجات أو التقديرات الرقمية لهذه السمات والقدرات تبدو كأنها أكثر دقة من مجرد الترتيب ولهذا فإنها لا تحقق إفتراضات مستويات القياس الأرقى التي تعتمد على أرقام حقيقية ، والفرق بينها وبين المقاييس التصنيفية هي أنها لا تعتمد فقط على تساوى أفراد الفئة أو الصنف الواحد في ظاهرة سلوكية معينة وإنما تتضمن علاقة ($<$ أكبر من) ولكن إلى أى مدى هي أكبر لا يهم .

فإذا أخذنا مقياس ترتيب (تقدير) ذا خمس مستويات أو درجات مثل :



فإنه لا يهم أى تقدير رقمى يعطى لأى زوج من المستويات الخمس أو للأفراد داخل كل مستوى ، طالما نعطي تقديرا رقميا أعلى للمستوى الأرقى الذى يليه على المقياس ، و فى بعض المقاييس يكون المستوى الأرقى هو الأقل درجة كما فى بعض مقاييس الصحة النفسية . ومعنى ذلك أن التعديل أو التحويل الذى لا يغير فى ترتيب العينات أو المستويات مباح تماما ، وذلك لأنه لا يؤدي إلى ضياع أية معلومات عن الظاهرة المقاسة .

الخصائص المحلية :

إن الفروق الأساسية بين المستوى الإسمى والمستوى الرتبى هو أن المستوى الرتبى لا يخضع فقط لعلاقة التكافؤ ($=$) ، ولكن أيضا يندمج معها علاقة أكبر من ($<$) . وهذه العلاقة الأخيرة تتصف بما يأتى : عدم الإنعكاسية *irreflexive* ، عدم التماثلية *asymmetrical* ، التحويلية *transitive* .

- عدم الإنعكاسية : ليس صحيح أن $X < X$ لجميع قيم X .
- عدم التماثلية : إذا كان $X > Y$ ، فإن $X \not< Y$.
- التحويلية : إذا كان $X > Y$ ، $Y > Z$ ، فإن $X > Z$.

العمليات المسموحة :

كثيرا ما يحتاج الباحث فى العلوم السلوكية والاجتماعية إلى استخدام مقاييس الترتيب (أو التقدير) وكثيرا ما يحتاج إلى معرفة النزعة المركزية للسعات المقاسة . فى هذه الحالة لا يستطيع الباحث استخدام المتوسط لأن الدرجات هنا ليست متعادلة مع الدرجات الحسابية *Isomorphic* وإن كانت تبدو كذلك كما سبق أن ذكرنا ، لهذا كان لابد من استخدام الوسيط بدل المتوسط لأن الوسيط لا يعالج درجات وإنما يعالج التوزيع التكرارى لهذه الدرجات ، ولا يتأثر الوسيط بتغيير أى درجة لكل أو أعلى من الوسيط .

أما مقاييس الدلالة الصالحة لهذا المستوى من القياس فهي المقاييس اللابارامترية إذ أن الإفتراضات الوحيدة التي ترتكن عليها هذه المقاييس هي أن الدرجات هنا مشتقة من توزيع تكرارى متصل ، هذا الإفتراض من الإفتراضات التي ترتكن عليها أيضا المقاييس البارامترية ، ومعناها أن الدرجات ليست قاصرة على قيم منعزلة ، هذا ويعتبر هذا الإفتراض قائم حتى في حالة وجود تصنيفات منعزلة ، كما يحدث حين تكون الدرجات مجرد نسب الناجحين والراسبين في بند من بنود إختبار منا ، ذلك لأننا نفترض أن هذه الثنائية ترتكن على كم متصل ، أى أن بعض الدرجات التي صنفت كراسية مثلا تقع قريبة من الدرجات التي صنفت كناجحة ، وبالمثل بعضها تقع على حدود النجاح وبعضها وصلت إلى النهاية العظمى أو قريبا منها . ومعنى ذلك أننا نفترض أن النجاح والرسوب يمثل كما متصلا صنف في مجموعتين، وهذا ما يحدث في مقياس الإتجاه أوافق ولا أوافق أو أفضل ولا أفضل ..الخ.

ويرى علماء القياس مثل سيجل Siegel وغيره أن اختبارات الإحصاء البارامترية التي تعتمد على المتوسط والانحراف المعياري ، أى التي تتطلب إجراء العمليات الحسابية على الدرجات التجريبية يجب ألا تستخدم مع القياس الترتيبي . وذلك لأن خصائص هذا المقياس لا تتعادل Isomorphic مع النظام العددي المعروف بالحساب .

ويرى سيجل Siegel أن السبب في عدم صلاحية استخدام العمليات الحسابية المعروفة مع هذا النوع من القياس، هو أنه في هذا المقياس لا يمكن أن ندعى أن فئات المقياس متساوية ، بمعنى أن المسافة أو التقدير الخاص بالمسافة الثانية يساوى ضعف الأولى ، فمثلا في المقياس ذى الخمس درجات لا نستطيع أن نجزم بأن التقدير على الدرجات الخمس متساوية ، وأن الدرجة الواحدة تساوى عدديا خمس النهاية العظمى للمقياس . أن كل ما هناك أن

الدرجة الثانية أكبر من الأولى وأصغر من الثالثة لهذا كان استخدام المتوسط والانحراف المعياري ومقاييس الدلالة الإحصائية " ت " والنسبة الفئوية غير جانز ، ويأتى بنتائج مضللة ومشكوك فيها . ولابد فى هذه الحالة من استخدام المقاييس اللابارامترية .

ثالثاً: قياس الفئات المتساوية (المتري)

Interval scale

التعريف :

إذا انطبق على المقياس كل خصائص مقياس الترتيب مضافاً إليها ميزة أخرى ثالثة هي أن المسافة بين أى درجتين على المقياس ذات سعة معروفة ومتساوية، سمي المقياس بمقياس الفئات وكان مستواه الإحصائي أرقى من المقاييس السابقين .

وذلك لأن الباحث هنا يستطيع أن يصور درجات المقياس بصورة دقيقة تمكنه من معرفة سعة الفئات بين الأقسام المختلفة على المقياس، ويتميز مقياس الفئات المتساوية بما يلى :

- (أ) وحدة قياس عامة وثابتة بمقتضاها يمكن معها أن نقرر رقماً حقيقياً لكل زوج من الأشياء المرتبة فى الفئات .
- (ب) يتميز هذا المقياس بأن نسبة أى فئتين تكون مستقلة عن وحدة القياس وعن وحدة الصفر .
- (ج) أن نقطة الصفر ووحدة القياس فى مقياس الفئات اعتباطية يمكن التحكم فيها arbitrary .

مثال :

إذا أردنا أن نقيس التحصيل الدراسى لمجموعة من التلاميذ فإننا نستخدم اختباراً للتحصيل ، هذا الاختبار يتبع مقياس الفئات وينطبق عليه

شروط هذا الأخير، وهو أن وحدة الصفر والنهاية العظمى وحدات اعتبارية ، ولهذا يستوى قياس القدرة التحصيلية في اللغة باختبار نهايته العظمى عشرين وآخر نهايته خمسين ، في هذين الاختبارين نلاحظ أن المسافات المحددة للدرجات عن طول المقياسين مستقلة عن وحدة القياس وعن نقطة الصفر، ولهذا نجد أن نسبة الفرق بين أى-درجة على المقياس الأول ونهايته العظمى يعادل نسبة الفرق بين الدرجة المعادلة على المقياس الثانى ونهايته العظمى ، ويرجع السبب فى ذلك إلى وجود علاقة خطية بين المقياسين . ويقوم هذا المقياس على افتراضات أساسية هي :

الإفتراض الأول هو أن السمات أو الظواهر التى يقيسها هذا المقياس تتوزع إعتداليا بين الأفراد الذين أجرى عليهم الاختبار .

الإفتراض الثانى هو أن وحدات القياس متساوية ، بمعنى أن إجابة الفرد بنعم على أى بند من بنود الاختبار تساوى إجابته بالإثبات على أى بند آخر . وهذا الإفتراض يحقق أحد متطلبات القياس الموضوعى الهامة هنا، وهى أن وحدة القياس فى مقياس الفئات هامة وثابتة ، ففى اختبار اللغة السابق، يفترض واضع الاختبار أن إجابة التلميذ إجابة صحيحة على أى بند يساوى فى القدرة التحصيلية فى اللغة ، إجابته عن سؤال آخر إجابة صحيحة.

فى هذا المستوى الثالث (القياس القترى) تتساوى الفروق بين الأقسام المتتالية فى السمة المقاسة . فالترموتر مقسم إلى وحدات متساوية ، والفرق بين درجتى الحرارة 30° ، 35° مثلا يساوى الفرق بين درجتى 35° ، 40° وعندما تمثل البيانات فترات متساوية فإنه يمكن تحويل مجموعة البيانات الأصلية إلى مجموعة أخرى لها خصائص مختلفة فمثلا يمكن تحويل الدرجات المئوية للحرارة إلى درجات فهرنهايت أى تحويل درجات الحرارة

من ميزان إلى ميزان آخر له صفر مختلف ووحدة قياس مختلفة ، ولكن يمكن مقارنة الميزان الأول بالميزان الثانى .
وكثير من المقاييس النفسية والتربوية تقع أيضا فى هذا المستوى الثالث مثل مقاييس الذكاء والتحصيل وما إليها .

والعملتان الحسابتان المسموح بهما فى هذا المستوى من القياس هما عمليتا الجمع والطرح فقط . ولا يمكن استخدام عملية القسمة فى هذا النوع من القياس لعدم وجود صفر مطلق إلا إذا أجريت هذه العملية على الفترات وليس على كل درجة على حده . فنسبة الذكاء ٢٠٠ لا تعنى ضعف نسبه الذكاء ١٠٠ . وإن كان يفترض أن الفرق بين نسبتي الذكاء ١٠٠ ، ١٢٠ تكافئ الفرق بين نسبتي الذكاء ١٤٠ ، ١٦٠ وهنا لا يمكننا بوجه عام أن نجد ما يناظر الصفر المطلق فى الذكاء أو غيره من السمات النفسية . فمثلا ربما يحصل طالب على الدرجة صفر فى اختبار تحصيلي ، ولكننا لا نستطيع اعتبار أن هذه الدرجة تناظر مقدار السمة التى يفترض أن الاختبار قد صمم لقياسها ، وإلا كان معنى ذلك أن مقدار السمة المقاسة عند الطالب صفر . وكثير من الاختبارات التربوية والنفسية المقننة أى المبنية باستخدام الطرق السيكمترية التقليدية تؤدي إلى قياس فترى .

الخصائص الشكلية :

إن العمليات والعلاقات التى تكشف عن البناء الخاص بمستوى الفئات المتساوية (مثل الفروق فى المقياس) تكون متعادلة Isomorphic مع البناء الخاص بمادة الحساب . والعدد قد يصاحب بأوضاع الأشياء فى مقياس الفئات المتساوية ، لذلك فإن العمليات الحسابية يمكن أدائها فى هذا المستوى على الفروق بين الأعداد ويكون لها معنى .

و عند تفسير مستوى الفئات المتساوية ، يكون للفرد ليس قلدا فقط على فصل التكافؤ كما فى المستوى الإسمى، وعلاقات أكبر من كما فى المستوى الرتبى ، ولكن يمكن أيضا الحصول على النسبة بين أى مسافتين.

العمليات المسموحة :

إن أى تغير فى الأعداد المصاحبة لمواضع الأشياء المقاسة فى مستوى الفئات المتساوية يجب أن يحتفظ ليس فقط بترتيب هذه الأشياء، بل أيضا الفروق النسبية بين هذه الأشياء . معنى ذلك أن مقياس الفئات المتساوية يتميز بالتحويلات الخطية Linear transformation . لذلك فإن المعرفة التى يكشف عنها هذا المقياس لا تتأثر فقط بحاصل ضرب كل قيمة بثابت موجب بل أيضا بإضافة ثابت لهذا الناتج .

معنى ذلك توجد دالة خطية على النحو الآتى :

$$f(x) = ax + b$$

وحيث أن الصفر فى هذا المستوى اختيارى ، إذن يمكن إضافة ثابت إلى الأعداد التى تخضع لهذا المستوى من المقياس .

ويعتبر مستوى الفئات المتساوية أول مستوى كمى حقيقة . ولذلك يمكن أن يطبق عليه جميع الإحصائيات البارامترية المعروفة (المتوسطات، الانحرافات المعيارية ، معاملات ارتباط بيرسون ... إلخ) وذلك على البيانات فى مستوى الفئات المتساوية، بالإضافة إلى الاختبارات الإحصائية البارامترية المعروفة (اختبارات ، اختبار ف ، ... إلخ) وإذا توفر مستوى الفئات المتساوية وإذا تحققت جميع الافتراضات (الموضحة فى بدلية هذا الفصل) فى النموذج الإحصائى ، فإن البحث يستطيع الإستفادة من الاختبارات الإحصائية البارامترية . فى هذه الحالة ، فإن الطرق للبارامترية موف لا تعتبر موزة لجميع المعلومات المتضمنة فى بيانات البحث .

رابعاً: انقياس النسبي

The Ratio Scale

التعريف :

يسمى المقياس مقياس نسب إذا كان يتمتع بكل مميزات مقياس الفئات السابق ويتميز بخلاوة على ذلك بنقطة صفر حقيقية ، ومن أمثلة هذا النوع من المقاييس، المقاييس الطولية والمكاييل وغيرها من المقاييس التى تقيس الأشياء بطريقة مباشرة ، وهذه تستخدم عادة فى العلوم الطبيعية، وتتلخص مميزاتها الرئيسية فيما يأتى :

- أ - أنها متعادلة .
- ب - أنها متدرجة من النهاية الصغرى إلى النهاية العليا بوحدة متساوية .
- ج - يمكن معرفة النسبة بين أى فئتين بدقة .
- د - يمكن قياس النسبة بين أى مقياسين بدقة تامة .

١
ويتوفر فى مستوى القياس النسبي الصفر المطلق إلى جانب تساوى الفروق بين الفترات المختلفة . وهذا الصفر المطلق يناظر حقيقة نقطة انعدام الظاهرة أو السمة المقاسة . فوجود صفر إختياري أو اعتباري فى الترمومترات التى تقيس الحرارة بالدرجات المئوية أو الفهرنهايتية يجعل إمكانية وجود درجات حرارة سالبة ممكن .

ويندر استخدام هذا النوع من الموازين فى القياس النفسى والتربوى فيما عدا مجال الحكم فى علم النفس الطبيعى Psychophysical Judgement ويسعى علماء القياس التربوى فى الوقت الحاضر إلى بناء نماذج رياضية تستخدم لبناء مقاييس للذكاء والتحصيل والاتجاهات يتوفر فيها الصفر المطلق الذى يناظر حقيقة نقطة انعدام الظاهرة أو السمة المقاسة مثل نماذج السمات الكامنة Latent trait Models .

ويذكر جيلفورد Guilford أن عملية العد Enumeration التى نحصل عن طريقها على تكرارات يمكن اعتبار انها تعطينا قيماً على ميزان نسبى. فالتكرار صفر يناظر انعدام الظاهرة التى نحصىها . كما ينكر أننا نكون صفراً مطلقاً عند إجراء العمليات الإحصائية ، فمثلاً يمكن اعتبار هذا الصفر هو متوسط التوزيع ومن ثم نعالج الانحرافات عنه على انها ميزان نسبى يسمح بالعمليات الحسابية الأربع وكذلك استخراج الجذور التربيعية .

مثال :

ومن الأمثلة على المتغيرات التى تقاس بهذا المقياس الدخل والوزن والطول ، فعندما نقول أن الوزن صفر فهذا يعنى حالة انعدام الوزن وعدم وجوده . وعندما يقال أن دخل الشخص (س) هو صفر فهذا يعنى بأنه لا يملك أى مورد مالى . ومن خصائص هذا المقياس أيضاً امكانية عمل النسب بين الدرجات ، فعندما نقول أن وزن التلميذ (س) يساوى (٨٠) كيلو جراماً ووزن الآخر (ص) (٤٠) كيلو جرام فهذا يعنى أن وزن (س) ضعف وزن (ص) وهذا لا يمكن أن يصدق فى حالة المقياس الفترى حيث أن درجة تحصيل (٨٠) للطالب (س) فى إختبار العلوم لا تعنى أنه يمتلك ضعف المعلومات التى يمتلكها الطالب (ص) والذى درجته فى نفس الإختبار (٤٠).

وقد يرجع قوة المستوى النسبى إلى جود وحدة قياس حقيقية وهى نقطة صفر حقيقية ممثلة بمقياس الجرامات فى الوزن فالنسبة بين أى وزنين تكون مستقلة عن وحدة القياس . وكمثال على ذلك ، إذا حددنا أوزان شيئين مختلفين ليس فقط بالرطل بل بالجرامات ، فسنجد أن نسبة أوزان الإثنين بالرطل متطابقة مع نسبة أوزان الإثنين بالجرامات .

الخصائص النحلية :

إن العمليات والعلاقات التى تنشأ بين القيم العددية فى مقياس النسبة هى تلك التى تتعادل isomorphic مع البنية الحسابية .
وتتحقق هذه المقاييس فى العلوم الطبيعية حيث تتحقق جميع العلاقات الأربع الآتية : التكافؤ ، أكبر من ، النسبة المعروفة لأى مسافتين ، النسبة المعروفة لأى قيمتين على المقياس .

العمليات المسموحة :

إن الأعداد المصاحبة لقيم مقياس النسبة هى أعداد حقيقية مزودة بصفر حقيقى ، فقط أن وحدة القياس تكون اختيارية ولذلك فإن مستوى النسبة يتميز بوجود ثابت موجب Positive Constant . معنى ذلك أن النسب بين أى عددين تظل كما هى عند ضرب جميع قيم القياس بمقدار ثابت موجب ، ولذلك مثل هذه التحويلات لا تغير المعلومات المتضمنة فى المقياس .

وفى هذا المستوى يصلح استخدام أى اختبار إحصائى . وتستخدم مقاييس الدلالة المختلفة مثل اختبارات وكذلك اختبار ف والمتوسط والانحراف المعيارى ، كما تستخدم مقاييس الدلالة اللابارامترية إذا أراد الباحث ذلك .

كما يمكن استخدام جميع الأساليب الإحصائية المذكورة فى المستويات السابقة بالإضافة إلى الإحصاء الخاص بالمتوسط الهندسى ومعامل التباين لأنها تتطلب معرفة عن نقطة صفر حقيقية .
هذا النوع من المقاييس قلما يستخدم فى العلوم السلوكية حيث يكون القياس غير مباشر .

ملخص

. إن القياس هو عملية تتأظر أو مناظرة لعدد من الأشياء أو الملاحظات. إن نوع القياس الذى تستطيع الوصول إليه يعتبر دالة للقوانين التى تحقق معنى الأعداد . إن العمليات والعلاقات المستخدمة فى الحصول على الدرجات تعرف وتحدد براءة المعالجات والعمليات المسموح بها فى التعامل مع الدرجات ويجب أن تكون هذه المعالجات والعمليات من بنية عديدة تتعادل مع مستوى القياس .

وقد تم مناقشة أربعة مستويات للقياس وهى الأكثر عمومية تشمل المستوى الإسمى ، الرتبى ، الفترى ، النسبة . ويعتبر القياس الإسمى والرتبى آخر الأنواع الأكثر اشتراكا فى العلوم السلوكية . والبيانات المقاسة سواء بالقياسات الإسمية أو الرتبية يجب تحليلها باستخدام الطرق اللابارامترية . أما البيانات المقاسة بمقاييس الفترات والنسبة يمكن تحليلها بواسطة الطرق البارامترية ، وذلك إذا أمكن الإحتفاظ بإفتراضات النموذج الإحصائى البارامترى .

ويلخص جدول (٥) المعلومات فى ماقشنا للمستويات المختلفة من القياس وأنواع الإحصاء وكذلك الإختبارات الإحصائية الملائمة لكل مستوى وذلك عند تحقق إفتراضات النماذج الإحصائية للإختبارات .

وقد يجد للباحث مناقشات أخرى فى مراجع عديدة منها :

Bergman & Spence (1944) ; Coombs (1950 ; 1952) ; Davidson, Siegel and Suppes (1955) ; Hempel (1952) ; Siegel (1956) and Stevens (1964, 1951) .

جدول (٥)

أربع مستويات للقياس والإحصاء المناسب لكل مستوى

مستوى القياس	تعريف العلاقات	أمثلة للإحصاءات	الاختبار الإحصائي المناسب
الاسمي Nominal	التكافؤ	- للموال Mode - للتكرار - معامل التوافق Contingency Coef	الاختبارات الإحصائية اللابارامترية
الترتيبي Ordinal	١. التكافؤ ٢. أكبر من	- الوسيط Median - النسب المئوية Percentile - معامل ارتباط سبيرمان Spearman R.S - معامل ارتباط كندال Kendall R.S. - معامل ارتباط كندال Kendall w.	الاختبارات الإحصائية اللابارامترية
الفترى Interval	١. التكافؤ ٢. أكبر من ٣. النسبة المعروفة لأي مسافتين	- المتوسط - الانحراف المعياري - معامل ارتباط بيرسون للعزوم - ارتباط العزوم المتعدد	الاختبارات الإحصائية اللابارامترية والبارامترية
النسبة Ratio	١. التكافؤ ٢. أكبر من ٣. النسبة المعروفة لأي مسافتين ٤. النسبة المعروفة لأي قيمتين للقياس	- المتوسط الهندسي - معامل التباين	الاختبارات الإحصائية اللابارامترية والبارامترية

الإختبارات الإحصائية البارامترية واللابارامترية

إن الإختبار البارامترى هو إختبار يكشف نمونجه عن شروط معينة (موضحة فى بداية هذا الفصل) عن بارامترات المجتمع الذى أخذت منه العينة. وحيث أن هذه الشروط لم تختبر بصفة عامة، فإنه من المفترض الإحتفاظ بها وفهمها . هذا وتتوقف نتائج الإختبار البارامترى على مدى صدق هذه الإفتراضات . كما تتطلب الإختبارات البارامترية من الدرجات (الناتجة عن القياس والتى يتم تحليلها) أن تكون من القوة بحيث تكون فى المستوى الفقرى على الأقل .

إن الإختبار اللابارامترى هو إختبار لا يكشف نمونجه عن الشروط الخاصة ببارامترات المجتمع الذى أخذت منه العينة . هذا وتصبح إفتراضات معينة مع أغلب الإختبارات اللابارامترية، أى أن الملاحظات تكون مستقلة وأن المتغير الذى تتم دراسته يكون متصلًا ، بينما أن هذه الإفتراضات تكون أقل واضعف من تلك المصاحبة مع الإختبارات البارامترية . وأكثر من ذلك فإن الإختبارات اللابارامترية لا تتطلب قياس قوى مثل ذلك المطلوب من الإختبارات البارامترية . إن أغلب الإختبارات اللابارامترية تطبق على البيانات ذات المستوى الرتبى، والبعض يطبق على البيانات فى المستوى الإسمى .

فى هذا الفصل تم مناقشة المحكات السابقة التى لها علاقة بانتقاء الإختبار الإحصائى المستخدم فى اتخاذ قرار عن فرض البحث هذه المحكات هى :

- قوة الإختبار .
- مدى قدرة النموذج الإحصائى (الخاص بالإختبار) على التطبيق لبيانات البحث .
- كفاءة - قوة الإختبار .
- مستوى القياس المحقق فى البحث .

وقد ذكرنا أن الاختبار الإحصائي البارامترى يكون الأكثر قوة عندما يتم مواجهة جميع افتراضات النموذج الإحصائي ، وكذلك عندما يتم قياس المتغيرات (تحت التحليل) فى المستوى الفترى على الأقل . إلا أنه ، حتى عندما يتحقق جميع افتراضات الاختبار البارامترى عن المجتمع والمتطلبات الخطية بقوة القياس ، فإننا نعرف من مفهوم الكفاءة - القوة أنه بواسطة زيادة حجم العينة بقدر مناسب ، يمكننا استخدام اختبار لابارامترى عن الاختبار البارامترى ثم نحتفظ بنفس القوة لرفض الفرض الصفرى .

ولأن قوة أى اختبار لابارامترى تزداد بزيادة حجم العينة N ولأن العلماء السلوكيين نادراً ما يحققوا مستوى قياس يسمح بالاستخدام الفعال للاختبارات البارامترية ، فإن علماء الإحصاء اللابارامترى يستحقون دور أكثر سيطرة فى العلوم السلوكية . ويقدم هذا الكتاب عديد من الاختبارات اللابارامترية يستفيد منها الباحثين فى العلوم السلوكية . وقد قدمت مصادر كثيرة إستخدامات جيدة للاختبارات البارامترية فى البحث ، ولذلك لن نراجع هذه الاختبارات هنا .

وفى عديد من الاختبارات الإحصائية اللابارامترية التى سنقدمها هنا ، يتم تغيير البيانات من الدرجات الخام إلى رتب Ranks أو حتى إشارات Signs . مثل هذه الطرق قد تظهر نقد موجه إليها أنها لا تستخدم جميع المعلومات فى العينة والإجابة على هذا الاعتراض متضمنة فى الإجابة على التساؤلات الآتية :

١. أى من الطرق البارامترية واللابارامترية المتاحة يستطيع أن يستخدم بكفاءة أعلى المعلومات فى العينة ؟
٢. ما أهمية الإستنتاجات الناتجة من البحوث التى لها عمومية فى التطبيق بدرجة أعلى عنها فى المجتمعات ذات التوزيع الإعتدالى ؟

إن الإجابة على السؤال الأول تتوقف على مستوى القياس فى البحث ومعرفة الباحث بطبيعة المجتمع . فإذا كان القياس أقل من المستوى الفئوى Interval Scale ، فإنه باستخدام الاختبارات البارامترية فإن الباحث سيضيف معلومات ويخلق بذلك تشويهاً خطيرة . فى النهاية بالنسبة لبعض توزيعات المجتمع ، فإن الاختبار الإحصائى اللابارامترى يتفوق بوضوح على الاختبار البارامترى . (Whitney, 1948)

ولكى نجيب على التساؤل الثانى ، يستطيع الباحث أن يجيب عنها فى حدود الجوانب الأساسية من مشكلة البحث .

إن وضوح المناقشة فى هذا الفصل ، من أجل الاختيار من بين الاختبارات البارامترية واللابارامترية ، يمكن الكشف عنها فى ضوء الملخص الآتى ، الذى يتعرف على مميزات وعيوب الاختبارات الإحصائية اللابارامترية .

مميزات الاختبارات الإحصائية اللابارامترية :

١. إن النتائج المحتمل الحصول عليها من أغلب الاختبارات الإحصائية اللابارامترية تكون احتمالات دقيقة (ما عدا فى حالة العينات الكبيرة حيث تتاح التقريبات الممتازة ، بغض النظر عن شكل توزيع المجتمع الذى أخذت منه العينة العشوائية . إن دقة النتيجة المحتملة لا يتوقف على شكل المجتمع ، بالرغم أن بعض الاختبارات اللابارامترية قد تفترض التعرف على شكل إثنين من توزيعات المجتمع أو أكثر ، والبعض الآخر يفترض توزيعات متماثلة للمجتمع . وبصفة خاصة فإن الاختبارات اللابارامترية قد تفترض أن التوزيع يكون متصل ، وهو افتراض يشترك فيه مع الاختبارات البارامترية .

٢. إذا استخدمت أحجام العينة صغيرة مثل $N = 6$ ، فإنه لا يوجد بديل عن استخدام اختبار احصائي لا بارامترى إذ لم يعرف بدقة طبيعة توزيع المجتمع .

٣. تم جد اختبارات إحصائية لابارامترية مناسبة للتعامل مع عينات من الملاحظات من مجتمعات مختلفة عديدة . ولا تستطيع أى اختبارات بارامترية التعامل مع مثل هذه البيانات بدون أن تطلب إفتراضات غير واقعية .

٤. تسمح الاختبارات الإحصائية اللابارامترية بالتعامل مع البيانات الموجودة فى صورة رتب مثل : إمكانية تدرج البيانات ذات الدرجات الرقمية التى يمكن ترتيبها بسهولة " بمعنى أن الباحث يمكن ان يوضح المفحوصين الأكبر والأقل دون توضيح كمية الفرق الموجب أو السالب .
وكمثال على ذلك متغير القلق حيث يمكن القول أن الفرد (أ) أكثر قلق من الفرد (ب) بدون معرفة كمية القلق بدقة عند الفرد (أ) . إذا كانت البيانات فى صورة ترتيب أو حتى مصنفة مثل (موجب أو سالب ، أكثر أو أقل ، أفضل أو أسوأ) ، فإنه يمكن التعامل معها بواسطة الاختبارات اللابارامترية . لذلك فإنه لا يمكن التعامل معهم بواسطة الطرق البارامترية إذا لم تتم إفتراضات غير واقعية عن التوزيعات .

٥. يمكن للطرق اللابارامترية التعامل مع البيانات التصنيفية ، أى التى تقس فى مستوى القياس الإسمى . ويستحيل أن يطبق عليها أسلوب بارامترى .

٦. يسهل تعلم وتطبيق الاختبارات الإحصائية اللابارامترية بالمقارنة بالاختبارات البارامترية .

مبواب الإختبارات الإحصائية البارامترية :

١. إذا تحققت إفتراضات النموذج الإحصائي البارامترى وذلك فى البيانات، وإذا كان مستوى القياس هو المستوى القوى المطلوب ، فإن الإختبارات الإحصائية البارامترية لا تصلح لمثل هذه البيانات (تقوم بإتلافها) . ويعبر عن درجة الإتلاف هذه بواسطة قوة - كفاءة الإختبار البارامترى (ونتذكر أنه إذا كان الإختبار الإحصائي البارامترى له قوة - كفاءة ٩٠% مثلا ، فهذا يعنى أنه عندما تتحقق جميع شروط الإختبار البارامترى ، فإن الإختبار البارامترى المناسب سيكون أكثر كفاءة مع عينة نقل ١٠% منها عن تلك المستخدمة فى التحليل البارامترى . معنى ذلك أن المقاييس البارامترية أقل قوة من المقاييس البارامترية فى تحليل النتائج الإحصائية المستمدة من عينات تتوفر فيها شروط ومتطلبات استخدام القياس البارامترى .

٢. لم توجد بعد أى مقاييس لبارامترية لإختبار التفاعلات فى نموذج تحليل التباين ، إلا إذا افترضنا تحقيق شروط معينة فى العينة والبيانات الرقمية التى لدينا .

وقد حاول الكتاب الحالى تقديم جميع الأساليب البارامترية للإستدلال الإحصائي ومقاييس الارتباط التى يحتاجها العالم السلوكى .

الباب السادس

الإختبارات الإحصائية اللابارامترية لعينة أو لعينتين

الفصل الرابع عشر

الإختبارات الإحصائية اللابارامترية لعينة واحدة

- اختبار ذى الحدين
- اختبار مربع كا (كا^٢)
- اختبار كولوجروف - سميرونوف للعينة الواحدة
- اختبار رانز للعينة الواحدة
- مناقشة

الباب السادس

الإختبارات الإحصائية اللابارامترية لعينة أو لعينتين

الفصل الرابع عشر

الإختبارات الإحصائية اللابارامترية لعينة واحدة

سنقدم في هذا الفصل الأختبارات الإحصائية اللابارامترية المستخدمة في اختبار الفرض الخاص بعينة واحدة. و هذه الأختبارات تساعدنا في الكشف عما إذا كانت عينة معينة قد سحبت من مجتمع خاص أم لا. و هذه الأختبارات تختلف عن الأختبارات الخاصة بالعينتين (حيث أنها أكثر شهرة) و التي تقارن بين عينتين و تختبر ما إذا كانت هاتان العينتان قد سحبتا من نفس المجتمع أم لا.

و الإختبار الخاص بالعينة الواحدة يتمتع بكفاءة جيدة. فعادة ما نشق عينة عشوائية ثم نختبر الفرض الخاص " أن هذه العينة قد سحبت من مجتمع ذات توزيع معين " و لذلك فإن الأختبار الخاص بالعينة الواحدة يستطيع الإجابة عن الأسئلة الآتية :

- هل يوجد فروق دالة في الموقع (النزعة المركزية) بين العينة و المجتمع ؟
- هل يوجد فروق دالة بين التكرارات الملاحظة و التكرارات المتوقعة على أساس بعض القواعد ؟
- هل يوجد فروق دالة بين النسب الملاحظة و المتوقعة ؟
- هل من المنطق الاعتقاد بأن هذه العينة قد أشتقت من مجتمع له شكل معين (كمثال على ذلك ، الأعتدالية Normal ، مستطيل Rectangular) ؟
- هل من المنطق الاعتقاد بأن هذه العينة تعتبر عينة عشوائية من بعض المجتمعات المألوفة .

وفى حالة العينة الواحدة فإن الأسلوب البارامترى الأساسى هو تطبيق إختبار "ت" للفروق بين المتوسط المتوقع للعينة والمتوسط المتوقع للمجتمع. و يفترض إختبار "ت" ان درجات (ملاحظات) العينة قد أُشتقت من مجتمع ذات-التوزيع الاحتمالى، كما يتطلب إختبار "ت" أن تقاس الدرجات (الملاحظات) فى المستوى الفترى interval على الأكل .

هذا وتوجد أنواع كثيرة من البيانات لا ينطبق (يصلح) عليها إختبار "ت" فقد يجد الباحث :

- أن افتراضات و متطلبات إختبار "ت" تكون غير واقعية للبيانات.
- من المفضل تجنب افتراضات إختبار "ت" ثم التوصل الى استنتاجات ذات عمومية أكبر.
- ظهور بيانات البحث فى صورة رتب أو ترتيب و من ثم لا تخضع للتحليل بواسطة إختبار "ت".
- قد لا تصنف البيانات ببساطة ، و من ثم لا تخضع للتحليل بواسطة إختبار "ت".
- قد يكون الباحث غير مهتم فقط بالفروق فى الموقع (النزعة المركزية) ولكن أيضا قد تكون الفروق من أى أنواع أخرى.

فى مثل هذه الحالات قد يختار الباحث أحد الاختبارات الإحصائية اللابارامترية ذات العينة الواحدة المقدمة فى هذا الفصل. و ستقدم هنا أربع اختبارات فيما يخص العينة الواحدة. و يتضمن الفصل مقارنة مدى التباين لهذه الاختبارات التى قد تساعد الباحث فى إختيار الاختبار الأكثر مناسبة لفروض البحث و أيضا لبياناته.

و كمثال على ذلك ، لنفرض أن وزارة التربية فى أحد الأقطار العربية أرادت إتخاذ قرار معين بشأن الأشراف التربوى. هل يبقى الأشراف التربوى من حيث تنظيمه و إدارته و أساليبه كما هو عليه أم يتم تطويره أو

إلغاؤه. فإذا أرادت الوزارة التعرف على رأى المدرسين حول هذا الموضوع فإنه قد يكون من الصعب توجيه مثل هذا السؤال لعدد كبير من المدرسين قد يصل إلى عشرات الآلاف. و لذلك فبالإمكان إختيار عينة قد لا تتجاوز بضع عشرات منهم و يسألون حول هذا الموضوع و تكون إجابة كل منهم بإختيار واحد من البدائل الثلاثة : الأبقاء ، التطوير ، الألغاء.

فى هذا المثال صورة واضحة لكيفية استخدام الأحصاء لإختبار الفرضية الخاصة بعينة واحدة حيث تكون مثل هذه الفرضية بالصيغة التالية:
إن استجابات عينة المدرسين تمثل استجابات جميع المدرسين فى القطر (المجتمع) .

فإذا رفض الفرض الصفري فهذا يعنى عدم صحتها أى أن آراء العينة لا تمثل آراء المجتمع بكامله ، أما إذا لم يستطع الباحث رفضها فعند ذلك بالأمكان القول بأن آراء العينة تمثل آراء المجتمع.

و يلاحظ من المثال السابق أن طبيعة البيانات كانت أسمية أى إختيلر بديل واحد من عدة بدائل و ليس للترتيب أهمية ، و لكن فى أحيان أخرى تكون البيانات من نوع آخر كان تكون رتبية أو فاصلة أو نسبية ، و كمثال على الاستجابات ذات البيانات الرتبية لنفرض أنه فى ضوء البيانات المتوافرة بشأن تقديرات المشاركين فى إحدى الدورات التدريبية فى البحث التربوى تبين بأن تقدير المشاركين العشرة على مقياس سباعى هى ٣ ، ٥ ، ٥ ، ٦ ، ٢ ، ٤ ، ٦ ، ٧ ، ٥ ، ٤ على التوالى فهل تمثل تقديرات هذه العينة المشاركة المجتمع الذى أختيرت منه ام أنها ذات استجابات خاصة تجعلنا نستنتج بأنها لا تنتمى لذلك المجتمع. و بمعنى آخر هل نتوقع أن تكون النتائج الخاصة بعينة أخرى تختار من نفس المجتمع و تشارك فى مثل هذه الدورة مشابهه للنتائج التى حصلت عليها هذه العينة. فى هذا المثال نلاحظ أن طبيعة البيانات رتبية.

إن نوع البيانات يؤثر في اختيار الطريقة الإحصائية المناسبة لإختبار الفروض الصفرية الخاصة بالعينة فالطرق التي تستخدم في حالة البيانات الاسمية تختلف عن تلك الطرق التي تستخدم في حالة البيانات الرتيبة.

و في هذا الفصل سنتطرق الى عدد من الطرق الخاصة بإختبار الفروض الاحصائية لعينة واحدة ذات بيانات اسمية. أما في حالة البيانات الرتيبة فويمكن استخدام نفس الطرق الخاصة بعينتين مترابطتين و التي سيرد ذكرها في الفصل الخامس عشر .

و الطرق الإحصائية التي سنوضحها في هذا الفصل نعرضها على النحو الآتي :

١. إختبار ذي الحدين : The Binominal Test

وهو يستخدم في البحوث التربوية و التجارب النفسية التي يتم فيها تعرض كل فرد من أفراد العينة لموقف يتطلب فيها الاستجابة لأحد البديلين أو عندما يتعرض فرد معين لسلسلة من المحاولات المتتالية. و يستخدم هذا الاختبار بعدة طرق حسب حجم العينة ، فعندما يكون حجم العينة صغيرا (٢٠ فأقل) يستخدم توزيع ذي الحدين و عندما يزداد حجم العينة يستخدم التوزيع الطبيعي المعياري لمعرفة مدى تمثيل العينة للمجتمع..

٢- إختبار مربع على (χ^2) : The χ^2 One-sample Test

حيث يستخدم هذا الاختبار لمعرفة مدى تمثيل العينة للمجتمع عندما تكون هناك عدة بدائل للاستجابة و يختار كل فرد في العينة واحدا منها فقط ويلاحظ أن هذا الاختبار يمكن استخدامه في حالة تعدد البدائل و حساب الاستجابات الخاص بكل بديل منها. فهو لا يقتصر على الاستجابة لواحد من بديلين كما هو الحال بالنسبة لاختبار ذي الحدين.

٣- إختبار كولموغوروف - سميروف :

The Kolmogorov-Smirnov One Sample Test

و هو يستخدم لنفس الحالات التي يستخدم فيها إختبار (كـ^١) إلا أنه أسهل منه من حيث إجراء العمليات الإحصائية و أكثر دقة و خاصة عندما يكون حجم العينة صغيرا.

٤- إختبار رانز لعينة واحدة The One-Ramplle Runs Test

يختص هذا الإختبار بالتعرف على مدى تسلسل الدرجات في عينة ما وكذلك مدى عشوائية الحدوث المؤقت . هذا ولا توجد أى معرفة بمدى كفاءة إختبارات العشوائية المعتمدة على إختبار رانز .

و فى الصفحات التالية نقدم عرضاً لهذه الأساليب الإحصائية الأربع .

١- إختبار ذى الحدين

The Binomial Test

الوظيفة : Function

يستخدم إختبار ذى الحدين فى إختبار الفروض الصفرية الخاصة بعينة واحدة ، و ذلك عندما تكون البيانات أسمية ثنائية التصنيف حيث أن كثيرا من البحوث التربوية و النفسية و الإجتماعية تعالج متغيرات ذات بيانات أسمية موزعة عادة بين نوعين من الاستجابات فقط ، كأن تكون أسود أو أبيض ، نعم أو لا ، يمار أو يمين ، صح أو خطأ ، أرغب أو لا أرغب الى غير ذلك من الأمثلة الكثيرة فى هذا النوع.

و يتطلب التصميم المستخدم فى مثل هذه البحوث إختبار عينة عشوائية من مجتمع معين لغرض التعرف على مدى تمثيلها لذلك المجتمع فى خاصية معينة ، ثم تخضع هذه العينة لظروف تجريبية معينة أو مواقف محددة. و من ثم تلاحظ إستجابة كل فرد من أفراد العينة فى تلك التجربة أو ذلك الموقف .

فى كثير من الدراسات التى يقوم بإجرائها علماء النفس على الحيوانات لدراسة السلوك يتم عادة إختبار عينة من الفئران و تخضع لتجارب متنوعة بشأن مدى تأثر سلوكها بلونين معينين (كالأبيض و الأسود) أو بوجود بعض الضوء أو عدم وجوده أو بوجود أصوات و عدم وجودها الى غير ذلك ، و يكثر فى البحوث التربوية و النفسية و الإجتماعية إستخدام الإستبيانات و الإختبارات التى تتطلب العديد من فقراتها الإجابة بـ " نعم " أو " لا " أو " أرغب " أو " لا أرغب " و بخاصة فى مجالات الاتجاهات نحو الدراسة و بعض القضايا التربوية و الإجتماعية التى تكون مثار اهتمام الباحثين فى دراساتهم المختلفة.

فى مثل جميع هذه الحالات التى تتطلب استجابة ذات اختيار واحد من بين إختيارين يمكن استخدام ما يسمى بإختبار ذى الحدين.

ملاحظة : و من الأمثلة الأخرى التى يستخدم فيها توزيع ذى الحدين فى الحياة العملية المعيب و السليم من الكراسات ، التخين و عدم التخين لدى طلاب الجامعة ، النجاح و الرسوب فى الثانوية العامة ، وصول وسيلة المواصلات فى موعدها لو عدم وصولها.

فى أى مجتمع ثنائى التصنيف ، إذا عرفنا أن :

P = نسبة الحالات فى التصنيف الأول

فإن النسبة فى التصنيف الثانى يجب أن تكون $(1 - P)$ ، و عادة ما نرمز لها بالرمز Q .

و على الرغم أن القيمة P تختلف من مجتمع الى آخر إلا أنها ثابتة لأى مجتمع واحد.

الطريقة : Method

إن احتمالية الحصول على x من الأشياء فى التصنيف الأول ، $N-x$ من الأشياء فى التصنيف الآخر هو :

$$P_{(x)} = \binom{N}{x} P^x Q^{N-x} \dots\dots\dots (1)$$

حيث أن :

P نسبة الحالات المتوقعة فى أحد التصنيفات

$Q = 1 - P$ نسبة الحالات المتوقعة فى التصنيف الآخر .

$$\frac{N!}{x! (N - x)!} = \binom{N}{x}$$

مثال

افترض انه تم دحرجة زهر الطاولة ٥ مرات. ما هي احتمالية ظهور الوجه ٦ فى اثنتين منها ؟

فى هذه الحالة $N =$ عدد مرات الدحرجة $= ٥$

$x =$ عدد ظهور الوجه ٦ $= ٢$

$P =$ النسبة المتوقعة لظهور الوجه ٦ $= \frac{1}{6}$ (حيث ان زهر الطاولة

متعادل فاين كل جانب له نفس الاحتمالية المتوقعة لآى جانب آخر)

$$Q = P - \frac{1}{6} = \frac{5}{6}$$

فاحتمالية ظهور ٦ مرتين يعطى بالمعادلة الآتية :

$$P(x) = \binom{N}{x} P^x Q^{N-x}$$

$$P(x) = \binom{5}{2} \left(\frac{1}{6}\right)^2 \left(\frac{5}{6}\right)^3$$

$$= \frac{5!}{2!3!} \left(\frac{1}{6}\right)^2 \left(\frac{5}{6}\right)^3$$

$$= \frac{5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \times 1 \times 3 \times 2 \times 1} \times \frac{1}{6 \times 6} \times \frac{1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5}{1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5} =$$

$$= 0.16$$

∴. احتمال ظهور الوجه ٦ مرتين عند دحرجة زهر الطاولة ٥ مرات = ٠.١٦.

افترض الآن أننا نريد معرفة احتمالية الحصول على الوجه ٦ مرتين

أو أقل عند رمى زهر الطاولة ٥ مرات.

$$\text{هنا أيضا } N = ٥, X = ٢, P = \frac{1}{6}, Q = \frac{5}{6}$$

$P(X \leq 2)$ هي احتمالية الحصول مرتين أو أقل على الوجه ٦

$$P(0) + P(1) + P(2) = P(X \leq 2)$$

و إذا استخدمنا المعادلة (١) لتحديد كل من هذه الاحتمالات الثلاث ، نجد :

$$P(\text{صفر}) = \frac{1}{5} \left(\frac{1}{6} \right)^0 \left(\frac{5}{6} \right)^4 = 0,40$$

$$P(1) = \frac{4}{5} \left(\frac{1}{6} \right)^1 \left(\frac{5}{6} \right)^3 = 0,40$$

$$P(2) = \frac{6}{5} \left(\frac{1}{6} \right)^2 \left(\frac{5}{6} \right)^2 = 0,16$$

$$P = (أقل من ٢) = P(\text{صفر}) + P(1) + P(2) \\ = 0,40 + 0,40 + 0,16 = 0,96$$

فقد وجد أن احتمالية الحصول مرتين فأقل على الوجه ٦ عند درجة زهر الطاولة ٥ مرات (تحت شرط الفرض الصفرى) = ٩٦ .

أولاً : العينات الصغيرة Small Samples

فى حالة العينة الواحدة ، عندما نستخدم التصنيف الثنائى . فإن الموقف المشترك يكون :

$P = \frac{1}{2}$ و يوضح الجدول D الاحتمالات للذيل الواحد المصاحب لحدوث القيم المتطرفة للمتغير X (تحت شرط الفرض الصفرى) بأن $P = Q = \frac{1}{2}$ و عند الإشارة للجدول D ، أفترض أن الدرجة $X = \text{أقل التكرارات الملاحظة}$. هذا الجدول يستخدم عندما تكون $N \geq 25$. هنا يلزم

$$N! \text{ تسمى مضروب } N \text{ وتساوى } (1-N)(2-N) \dots (2)(1) . \\ \text{وكمثال على ذلك : } 4! = 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24$$

استخدام المعادلة (II) و يوضح جدول D الاحتمالات المصاحبة لحدوث قيم صغيرة للمتغير x لأحجام مختلفة للعينة (تتراوح من ٥ الى ٢٥)
و عندما $P \neq Q$ يجب استخدام المعادلة

$$\sum_{i=0}^x \binom{N}{i} P^i Q^{N-i} \dots\dots\dots (II)$$

و كمثال على ذلك ، افترض إننا لاحظنا ٧ حالات في أحد التصنيفين بينما ٣ حالات في التصنيف الآخر . هنا نجد أن $N = 10$ ، $x = 3$ و يوضح جدول D أن احتمالية حدوث منحني أحادي الذيل تحت شرط الفرض الصفري لحالة $x = 3$ أو أقل ، عندما $N = 10$ هو $P = 0.172$.

و نلاحظ أن قيم P في الجدول D عندما يكون المنحني أحادي الذيل One- Tailed . هذا و يستخدم الإختبار أحادي الذيل عندما نتبأ بأى التصنيفين يشتمل على عدد الحالات الأقل . و عندما يكون التنبؤ بسيط فإن التكرارين سيختلفان ، وبالتالي يمكن استخدام الإختبار ثنائي الذيل Two - Tailed Test .

و بالنسبة لإختبار ثنائي الذيل ، فإن قيم P الناتجة بواسطة جدول D يجب مضاعفتها . و لذلك عندما تكون $N = 10$ ، $x = 3$ فإن الاحتمالية للحصول على منحني ثنائي الذيل تحت شرط الفرض الصفري لمثل هذه القيمة المنطرفة هو $P = 2$ مضروبة في ٠.١٧٢ ، 0.344 .
و المثال الذي يوضح استخدام إختبار ذى الحدين يكون في أحد البحوث حيث $P = Q = \frac{1}{2}$.

مثال

في دراسة لمدى تأثير الضغط stress قام أحد الباحثين بتعليم ١٨ طالب جامعي بطريقتين من طرق التدريس لحل نفس المشكلة العقدة (Knot) .

نصف المفحوصين (اختيروا عشوائيا من مجموعة من الـ ١٨ فرد) تعلموا بالطريقة A في البداية والنصف الآخر تعلم بالطريقة B في البداية، وعكس الوضع في المرحلة الأخيرة . وأخيرا وبعد منتصف الليل بعد اختبار من ٤ ساعات - طلب من كل مفحوص حل العقدة . وكان التنبؤ بأن الضغط stress سيقال الارتداد للطريقة الأولى، أي أن الأفراد سيرتدون للطريقة الأولى المتعلمة لحل العقدة.

و قد صنف كل فرد طبقا لما إذا كان استخدم الطريقة التي تعلمها في البداية أو التي تعلمها ثانيا ، عندما سئل لحل العقدة تحت الضغط كما هو موضح في جدول (٦) .

الحصل

و نذكر هنا الخطوات الأساسية التي يمكن إتباعها لاستخدام هذا الاختبار الأحصائي في اختبار الفرد الصفرى :

١- (الفرض (الصفرى) H_0 :

$\frac{1}{4} = P_2 = P_1$ بمعنى عدم وجود فروق بين احتمالية استخدام طريقة التعلم الأولى تحت الضغط (P_1) و احتمالية استخدام طريقة التعلم الثانية تحت الضغط (P_2) أما الفرض الصفرى H_1 فهو $P_2 < p_1$

٢- (الاجتهار (الاحصائي

يتم إختبار إختبار ذى الحدين Binomial test لأن البيانات تكون فى صورة تصنيفات ثنائية متقطعة و أن التصميم من نوع العينة الواحدة و حيث أن A و B أختيروا عشوائيا بالطريقة المتعلمة أولا و الطريقة المتعلمة ثانيا فإنه لا يوجد سبب فى تفضيل الطريقة المتعلمة الأولى عن الطريقة المتعلمة ثانيا تحت شرط الفرض الصفرى و لذلك فإن $\frac{1}{4} = Q = P$.

٢- مستوى الدلالة

نحدد $\alpha = 0.01$ ، عدد الحالات = ١٨ .

٤ توزيع العينة

إن توزيع العينة موضح فى المعادلة (I) المذكورة سابقا إلا أنه عندما يكون $N \geq ٢٥$ ، وعندما يكون $Q = P = \frac{1}{٢}$ فإنه بالنظر الى جدول (D) يكشف عن الاحتمالات Probabilities المصاحبة لحدوث (تحت فرض الفرض الصفري) قيم ملاحظة صغيرة للمتغير ، و لذلك فيجب ضرورة استخدام توزيع العينة مباشرة عند الاستعانة بهذا الاختبار .

٥- منطقة الرفض :

إن منطقة الرفض تتكون من جميع قيم x (حيث أن $x =$ عدد الأفراد اللذين استخدموا الطريقة المتعلمة ثانيا تحت الضغط) الصغيرة جدا لدرجة أن الاحتمالية المصاحبة لحدوثها تحت شرط الفرض الصفري تكون $\alpha \geq 0.01$ و حيث أن أتجاد الفرض تم التنبؤ به مقدما ، فإن منطقة الرفض تكون احادية الذيل .

٦- (القرار :

فى هذه التجربة ، فإن الجميع باستثناء اثنين من المفحوصين استخدموا الطريقة المتعلمة أولا عندما طلب منهم حل العقدة تحت الضغط (مؤخرا فى المساء بعد امتحان آخر طويل) .

هذه البيانات موضحة فى جدول (٦) :

جدول (٦)

الطرق المختارة لحل العدة تحت شرط الضغط

المجموع	الطريقة المختارة		التكرار
	المتعلمة ثانياً	المتعلمة أولاً	
١٨	٢	١٦	

في هذه الحالة نجد أن :

$$N = \text{عدد الأفراد ذوى الملاحظات المستقلة} = ١٨$$

$$x = \text{عدد الأفراد ذوى التكرار الأقل} .$$

و يوضح جدول D انه بالنسبة لـ $N = ١٨$ ، فإن الإحتمالية المصاحبة

لـ $x \geq ٢$ هي $P = ٠,٠٠١$ حيث أن $P > \alpha = ٠,٠٠١$ ، فإن القرار هو

رفض الفرض الصفري H_0 فى صالح الفرض البديل H_1 ، و لذلك نستنتج

أن $P_2 < P_1$ بمعنى أن الأفراد الذين تحت ضغط يرتكون للطريقة المتعلمة أولاً.

ثانياً : العينات الكبيرة

لا يمكن استخدام جدول D عندما يكون حجم العينة N أكبر من ٢٥.

إلا أنه يمكن توضيح أنه بزيادة N ، فإن التوزيع ذات الحدين binomial

يميل ليكون توزيعاً اعتدالياً normal . وهذا الميل يكون سريعاً عندما تقترب

P من $\frac{1}{4}$ و تكون بطيئة عندما تقترب P من الصفر أو الواحد . بمعنى أنه

يزيد التفاوت بين P و Q عندما يكبر حجم العينة N . وعندما تقترب P من $\frac{1}{4}$ ،

قد يستخدم التقريب لإختبار إحصائى عندما يكون حجم العينة N أكبر من

٢٥ . وعندما تقترب P من الصفر أو الواحد فإن قانون ما يان NPQ يجب

أن تساوى ٩ على الأقل قبل تطبيق الاختبار الإحصائى على التقريب

الاعتدالى . و فى داخل هذه الحدود ، فإن توزيع العينة للمتغير x يكون

اعتداليا normal بالتقريب بمتوسط - NP ، وانحراف معيارى - NPQV ،
 ، لذلك يمكن اختبار الفرض الصفري H_0 بواسطة :

$$Z = \frac{\text{الدرجة} - \text{متوسط العينة}}{\frac{\text{الانحراف المعياري للعينة}}{\sqrt{NPQV}}}$$

$$= \frac{\text{الدرجة} - \mu_x}{\frac{\sigma_x}{\sqrt{NP - x}}}$$

حيث أن Z تمثل توزيعا اعتداليا بالتقريب بمتوسط صفر، و تبين ١.

هذا و يعتبر التقريب ممتازا إذا روعى التصحيح و ذلك من أجل الاتصال Continuity . أن التصحيح يكون ضروريا لأن التوزيع الاعتدالى يكون لمتغير متصل ، حيث أن التوزيع ذات الحدين يتضمن متغير منقطع. وللتصحيح من أجل الاتصال ، ينبغي أن نطرح ٠,٥ ، لذلك فإنه عندما x ، نقل عن متوسط العينة μ_x ، فإننا نضيف ٠,٥ الى x ، و عندما تكون x أكبر من μ_x فإننا نطرح ٠,٥ من x . معنى ذلك أن الفرق الملاحظ نطرح منه ٠,٥ ، لذلك فإن Z تصبح

$$\textcircled{\text{III.}} \dots\dots\dots \frac{NP - (0,5 \pm x)}{\sqrt{NPQV}} = Z$$

حيث نستخدم $0,5 + x$ عندما $NP > x$

$0,5 - x$ عندما $NP < x$

هذا و تعتبر قيمة Z التى نحصل عليها من المعادلة الأخيرة ذات توزيع اعتدالى بمتوسط حسابى صفر ، و تباين واحد صحيح. لذلك فإن دلالة Z المحسوبة يمكن تحديدها بالرجوع الى جدول A من فهرس الجداول .
 بمعنى أن جدول A يتعرف على الاحتمالية ذات احادية الذيل المصاحبة للحدوث (تحت شرط الفرض الصفرى) للقيم المتطرفة مثل Z للملاحظة .
 (و إذا طلب الاختبار ثنائى الذيل ، فإن P الناتجة بواسطة جدول A يجب مضاعفتها) .

و حتى نوضح كيف يكون التقريب جيدا عندما $P = \frac{1}{4}$ ، حتى عندما يكون حجم العينة أقل من ٢٥ ، يمكن أن نطبقه على البيانات الخاصة بالعقدة للبيانات التى ناقشناها من قبل . فى هذه الحالة فإن :

$$2 = x , 18 = N$$

$$P = () = \frac{1}{4} \text{ لهذه البيانات } -$$

وحيث أن $x = 2$ و هى أقل من $NP = 9$.

و بالتعويض فى المعادلة (III) يتضح ما باتى :

$$Z = \frac{(0,5) - (0,5 + 2)}{\sqrt{(0,5)(0,5)(18)}}$$

$$= -3,07$$

و بالكشف فى جدول A عندما نتطرق x الى ٣,٠٧ يكون لها احتمالية احادية الذيل (مصاحبة للحدوث تحت شرط الفرض الصفرى) $P = 0,0011$

ملخص الإجراءات :

نحدد هنا باختصار الخطوات المتبعة عند استخدام الاختبار ذوى الحدين على النحو الآتى :

١- حدد حجم العينة N من خلال عدد الحالات للملاحظة.

٢ حدد التكرارات الملاحظة في كل من التصنيفين.

٣ ابن طريقة إيجاد احتمالية حدوث (تحت شرط الفرض الصفري) للقيم الملاحظة لو اقيم الأكثر تطرفا ، تختلف في الصورة الآتية :

أ - إذا كانت $N \geq 25$ ، و إذا كان $Q - P = \frac{1}{4}$ ، فإن جدول D سيعطى احتمالية (الاختبار احادى الذيل تحت شرط الفرض الصفري) القيم المختلفة مهما صغرت مثل x للملاحظة. هنا نستخدم الاختبار احادى الذيل عندما يتبأ للباحث باى تصنيف سيكون له التكرار الأقل. وبالنسبة للاختبار ثنائى الذيل، ضاعف قيمة P الموضحة في الجدول D

ب - إذا كانت $P \neq Q$ (لا تساوى) ، حدد احتمالية حدوث (تحت شروط الفرض الصفري H_0) لقيمة x الملاحظة لو حتى القيمة الأكثر تطرفا بواسطة طرح القيم الملاحظة كما في المعادلة (I). هذا ويساعد جدول T في الحساب ، حيث يعطى المعاملات ذات الحدين مباشرة $(\frac{N}{X})$ ، وعندما $N \geq 20$.

ج - إذا كانت $N < 25$ ، P تقرب من $\frac{1}{4}$ ، فيجب استخدام المعادلة (III) وفي اختبار الفرض الصفري.

و بالنظر الى الجدول A يتم تحديد الاحتمالية المصاحبة للحدوث (تحت شرط الفرض الصفري) للقيم المرتفعة كما في Z للملاحظة الناتجة عن هذه المعادلة.

و يعطى جدول A قيمة P للاختبار احادى الذيل ، و للاختبار ثنائى الذيل ضاعف قيمة P الناتجة.

و إذا كانت P (المصاحبة لقيمة x ، أو حتى القيمة الأكثر تطرفا) $\alpha \geq$ أرفض الفرض الصفري.

١- مما تقدم يمكن التوصل الى أن إختبار ذى الحدين يمكن استخدامه
في توفيرة الشروط التالية :

١- أن نحوى هناك سلسلة من المحاولات (N) إذ قد تكون عدة محاولات
لفرد واحد يستجيب لكل محاولة الواحدة تلو الأخرى على حدة ، أو قد
تكون الاستجابة لهذه المحاولة من عدة أفراد في آن واحد . و تمثل (N)
المحاولات في الحالة الأولى و عدد أفراد العينة في الحالة الثانية.

٢- أن تكون الاستجابة الخاصة بكل محاولة ذات بديلين فقط. أى إما أن
تكون الاستجابة ناجحة أو فاشلة ، و لا يمكن أن تكون ذات احتمال ثالث
غيرهما.

٣- أن تكون الاستجابة الخاصة بكل محاولة مستقلة عن الإستجابات الخاصة
بكل محاولة من المحاولات الأخرى و غير متأثرة بها.

القوة . الكفاءة Power – Efficiency

حيث أنه لا يوجد تكتيك بارامترى يمكن تطبيقه على البيانات المقاسة
في المستوى الاسمى Nominal Scale ، فإنه سيكون لا معنى له الحديث
عن كفاءة و قوة إستخدام إختبار ذات الحدين عند استخدامه مع المستوى
الاسمى. و إذا كان الأتصال مقسم الى تصنيفين و استخدام إختبار ذى
الحدين على البيانات الناتجة ، فإن هذا الإختبار سيكون مضيقاً للبيانات ، في
مثل هذه الحالات . فإن لإختبار ذى الحدين قوة و كفاءة (بالمعنى المحدد في
الفصل السابق) ٩٥% ، لعينة حجمها $N = 6$ ، يقل لكفاءة نهائية
لتكون $\frac{2}{11} = 63\%$. (Mood, 1954)

الا انه إذا كانت البيانات أساسا مقسمة لتصنيفين dichotomous
و لا يمكن المتغير توزيع متصل ، فإن اختبار ذى الحدين لن يكون له
أى قوة إحصائية .

و احصوا ، على المزيد من المناقشات فيما يخص اختبار ذى الحدين ، يجب
على القارئ الرجوع الى مصادر أخرى منها:

Clopper & Pearson (1934); David (1949); McNemar (1955)
and Mood (1950)

٢- إختبار مربع كاي (كا^٢)

الوظيفة : Function

يَهَمُّ الباحثُ أحياناً بعدد الأفراد أو الأشياء أو الاستجابات التي تقع في تصنيفات متعددة. و كمثل على ذلك ، يمكن تصنيف مجموعة من المرضى طبقاً للاستجابات على إختبار الرورشاخ ، و قد يتبأ الباحث بسيطرة أنماط معينة عن الأخرى ، و يمكن تصنيف الأطفال طبقاً للأساليب الأكثر تكراراً بين الأفراد .

و يعتبر إختبار كا^٢ مناسباً لتحليل مثل هذه البيانات و يبلغ عدد التصنيفات إثنين أو أكثر. و يسمى إختبار كا^٢ المستخدم في مثل هذه الحالات إختبار جودة التطابق لأنه يستخدم في الكشف عن وجود فروق دالة بين الأعداد الملاحظة من الأشياء أو الاستجابات الواقعة في كل تصنيف والعدد المتوقع المعتمد على الفرض الصفري.

و في كثير من البحوث التربوية و النفسية و الإجتماعية التي تهدف إلى التعرف على خصائص عينة ما و مدى تمثيلها للمجتمع تكون البيانات بشكل تكرارات حيث يكون هدف الباحث دراسة مدى تشابه تكرارات العينة و التي تسمى عادة بالتكرارات الملاحظة (Observed) مع التكرارات المتوقعة (Expected) و هي التكرارات النظرية للمتغير موضوع الدراسة في المجتمع الأصلي. و يستخدم إختبار (كا^٢) كطريقة إحصائية للمقارنة بين التكراريين الملاحظ و المتوقع .

فإذا كانت العينة ممثلة للمجتمع في تكراراتها و متطابقه معه فإن قيمة (كا^٢) تكون عادة صفراً ، و تزداد هذه القيمة لتصبح أكثر ن صفراً

كلما كان هناك فرق بين تكرارات العينة (الملاحظة) و بين تكرارات التوزيع النظرى للمجتمع (المتوقعة) .

و لذا فإن الفرض الصفري الذى يقوم الباحث باختباره يكون حول المجتمع الأصلي الذى تسحب منه العينة. فهم يفترض علم وجود فرق ذى دلالة إحصائية بين تكرارات العينة الملاحظة مع التكرارات للمتوقعة. فإذا ما حصل الباحث على تكرارات تختلف بشكل واضح عن التكرارات المتوقعة فإنه لا يستطيع قبولها بل رفضها. إن رفض الفرض الصفري الذى يقول بتطابق العينة مع المجتمع يعنى قبول الفرض البديل للبحث و الذى يكون عادة على عكس الفرض الصفري و تؤكد على عدم التطابق أو التشابه. أما عدم إمكانية رفض الفرض الصفري. فيعنى رفض الفرض البديل الذى يقول بعدم تطابق العينة مع المجتمع. و لذا فإن (كا^٢) المستخدم فى مثل هذه الحالات يسمى (اختبار جودة التطابق Goodness of fit) .

و يستخدم (كا^٢) فى حالة البيانات الأسمية حيث يصنف أفراد العينة عادة الى مجموعات متميزة و يمثل كل فرد فى كل مجموعة تكرار خاص به و لا يكون للفرد أكثر من تكرار واحد فى إحدى هذه المجموعات. و من الأمثلة الشائعة فى التربية و علم النفس على هذا النوع من البيانات الاستبيانات التى تحتوى على فقرات يتطلب الإجابة عن كل فقرة منها إختيار واحد من عدة بدائل مثل : نعم ، لا ، ليس لى رأى ، لا أوافق ، أو إختيار بديل من بين عدة بدائل كنوع الدراسة أو التخصص الذى يرغب الطالب الالتحاق به و ما شابه ذلك. و يلاحظ هنا أن عدد الإختيارات قد يكون واحد من بين اثنين أو أكثر ثم يؤخذ بنظر الاعتبار عدد الأفراد اللذين إختاروا كل بديل من البدائل المتعددة مهما كان عددها. و من هنا فإن (كا^٢) يختلف عن إختيار ذى الحدين الذى يقتصر على واحد من احتمالين.

و يعد توزيع كا^٢ من التوزيعات المهمة ففي كثير من بحوثنا فى المجالات الإنسانية قد يتطلب الأمر تحليل بيانات على صورة تكرارات مثل التكرارات الناتجة من الاستجابة على (نعم ، لا) أو (موافق بشدة ، موافق ، متردد ، أرفض ، أرفض بشدة) ، أو غير ذلك و ينطوى الهدف فى مثل هذه الحالات على الكشف عن الفروق بين ما تم جمعه من تكرارات ميدانية (نتيجة البحث) و تكرارات متوقع الحصول عليها بشأن نفس الإستجابات فى المجتمع الأصل .

الطريقة : Method

لمقارنة التكرار الملاحظ للمجموعة مع التكرار المتوقع ، يجب علينا توضيح ما هى التكرارات المتوقعة. و يحدد الفرض الصفري نسب الأشياء الواقعة فى كل تصنيف فى المجتمع المقترح ، بمعنى إمكانية أستنتاج ما هى التكرارات المتوقعة. و يختبر إختبار كا^٢ ما إذا كانت التكرارات الملاحظة كافية للأقتراب من التكرارات المتوقعة التى تميل للحدوث تحت شرط الفرض الصفري ام لا. و يمكن إختبار الفرض الصفري بواسطة المعادلة الآتية :

$$\textcircled{\text{IV}} \dots\dots\dots \frac{\sum_{i=1}^k (E_i - Q_i)^2}{E_i} = \text{كا}^2$$

Q_i = عدد الأشياء الملاحظة و المصنفة فى البند i .

E_i = 'عدد الأشياء المتوقع فى البند i تحت شرط الفرض الصفري.

$\sum_{i=1}^k$ المجموع المباشر لجميع البنود و عددها (k) .

هذه المعادلة السابقة تعنى المجموع من البنود ١ إلى k لمربع الفروق بين التكرار الملاحظ و التكرار المتوقع مقسوما على التكرار المتوقع المناظر.

و كلما اتفقت التكرارات الملاحظة مع التكرارات المتوقعة ، فإن العروق $Q_i - \hat{Q}_i$ سيكون صغيرا ، و بالتالى فإن χ^2 ستكون صغيرة. أما إذا كان العروق كبيرا ، فإن قيمة χ^2 كما تحسب من المعادلة (IV) ستكون أيضا كبيرة. وبإختصار كلما كبرت قيمة χ^2 ، تزداد عدم احتمالية اشتقاق التكرارات الملاحظة من المجتمع الذى يعتمد على الفرض الصفري.

و يمكن توضيح أن توزيع العينة لأختبار χ^2 تحت شرط الفرض الصفري كما هو محسوب من المعادلة (IV)، يتبع توزيع χ^2 مع درجة حرية $df = k - 1$. و قد أخذ جدول C من توزيع العينة χ^2 ويعطى قيم حرجة معينة. و فى قيمة كل عمود فى جدول C يوجد احتمالات الحدوث المصاحبة (فى حالة الإختبار ثنائى الذيل) تحت شرط الفرض الصفري . و القيم التى فى كل عمود تمثل قيم χ^2 التى لها احتمالية الحدوث المصاحبة تحت شرط الفرض الصفري المعطاه فى قمة العمود. حيث يوجد قيمة مختلفة χ^2 لكل درجة حرية.

و يوجد عدد من التوزيعات المختلفة للعينة لـ χ^2 ، واحدة لكل قيمة من درجة الحرية. و يعكس حجم درجة الحرية عدد الملاحظات الحرة لتتنوع بعد قيود restrictions معينة مفروضة على البيانات. هذه القيود ليست إختيارية و لكن ملازمة فى تنظيم البيانات. و كمثال على ذلك ، إذا صنفنا بيانات ٥٠ حالة فى تصنيفين ، فإنه بمجرد معرفتنا بوقوع ٣٥ حالة فى أحد التصنيفات ، فإننا نعرف بأن ١٥ حالة يجب أن تقع فى التصنيف الآخر. و فى هذا المثال فإن درجة الحرية $df = 1$.

و بصفة عامة ، فإن فى حالة العينة الواحدة ، عندما يحدد الفرض الصفري عدد من الأشياء المتوقعة E_i مع درجة حرية $df = k - 1$ ، حيث تحدد k عدد التقسيمات categories فى التصنيف .

و إذا افترض الفرض الصفري ، فإن نسب الحالات المتوقعة في كل تصنيف سيكون متناسباً $\frac{N}{R}$ ، حيث N هي العدد الكلي للملاحظات و R هي عدد الحالات في العينة .

و بمعرفة التكرار الملاحظ و القيم المختلفة للتكرار المتوقع ، يمكن حساب قيمة χ^2 بتطبيق المعادلة (IV) و يمكن تحديد دلالة χ^2 المحسوبة بالرجوع الى جدول C . و إذا كانت الاحتمالية المصاحبة للحدوث تحت شرط الفرض الصفري لقيمة χ^2 المحسوبة لدرجة حرية $k-1$ أقل من أو تساوى قيمة α المحددة سابقاً ، فإنه يمكن رفض الفرض الصفري . و إذا لم يكن كذلك ، فإننا نقبل الفرض الصفري .

مثال

فى سباق للخيل حول ملعب دائرى ، تنشأ مميزات قوية للخيل فى أوضاع محطات معينة. أى وضع العمود يكون فى إنطلاق البداية. و المحاولة الأولى تقترب من الحاجز داخل للملعب ، أما الوضع الثامن يكون خارج الملعب ، الأبعد عن الحاجز ، فى سباق الثمانى خيول . و يجب علينا إختبار مدى تأثير وضع العمود بواسطة تحليل نتائج السباق ، المعطى طبقاً لوضع العمود فى ملعب دائرى خاص .

١- (الفرض الصفري) : H_0

لا يوجد فروق فى العدد المتوقع للفائز بين البادئين من كل من أوضاع العمود، أى فروق ملاحظة تخضع لعوامل الصدفة لتكون متوقعة فى عينة عشوائية من مجتمع مستطيل الشكل. حيث $f_1 = f_2 = \dots = f_k$ أما الفرض البديل هو عدم تساوى التكرارات $f_1 \neq f_2 \neq \dots \neq f_k$

٢) اختبار اللامعاني .

حيث أننا نقارن البيانات من عينة واحدة من مجتمع مفترض ، فإن من المناسب اختيار اختبار لعينة واحدة . و قد اختير اختبار χ^2 لأن الفرض القابل للاختبار يتعلق بمقارنة التكرارات للملاحظة ، المتوقعة في فئة متقطعة discrete Categories (هذه الفئة هي ثمانى لوضائع للعمود) .

٢- مستوى الدلالة :

نحدد $\alpha = 0.01$ ، حجم العينة $N = 144$ و هو العدد الكلى للفائزين فى سباق تم على ١٨ يوم .

٤- توزيع العينة :

إن توزيع العينة لـ χ^2 ، كما يحسب من المعادلة (IV) ، يتبع توزيع χ^2 ، مع درجة حرية $df = k - 1$.

٥- منطقة الرفض :

سوف نرفض الفرض الصفري إذا كانت القيمة الملاحظة لـ χ^2 هي تلك الإحتمالية المصاحبة للحدث تحت شرط للفرض الصفري لدرجة حرية $df = 7$ أقل من أو تساوى $\alpha = 0.01$.

٦- القرار :

إن عينة ١٤٤ الفائزين أعطت البيانات الموضحة فى الجدول التالى . و موضح فيه التكرارات الملاحظة للفائزين فى كل خلية ، أما التكرار المتوقع فيوجد فى الزاوية العليا اليسارية لكل خلية .

جدول (٧)

الفوز الناتج للخيول في ملعب دائري من بين ثمانية أوضاع للحوالز

العدد الكلي	موضع العود								عدد المتأهلين
	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١	
١٤٤	١٨	١٨	١٨	١٨	١٨	١٨	١٨	١٨	٢٩
	١١	١٥	١٠	١٧	٢٥	١٨	١٩		

و كمثال على ذلك ، فإن ٢٩ حصان فازوا في الوضع الأول ، بينما تحت شرط الفرض الصفري فإنه من المتوقع أن يفوز ١٨ - ٨/١٤٤ حصان. أما في الوضع الثامن فقد فاز ١١ حصان ، بينما تحت شرط الفرض الصفري من المتوقع أن يفوز ١٨ حصان.

ويمكن حساب χ^2 مباشرة بالتعويض في المعادلة (IV)

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^8 \frac{(n_i - e_i)^2}{e_i} \quad \text{(التكرار الملاحظ في الخلية } i \text{ - التكرار المتوقع في نفس الخلية)}$$

التكرار المتوقع في الخلية i

$$\begin{aligned} &= \frac{(18-25)^2}{18} + \frac{(18-18)^2}{18} + \frac{(18-19)^2}{18} + \frac{(18-29)^2}{18} \\ &+ \frac{(18-11)^2}{18} + \frac{(18-15)^2}{18} + \frac{(18-10)^2}{18} + \frac{(18-17)^2}{18} \\ &= \frac{49}{18} + \frac{9}{18} + \frac{1}{18} + \frac{1}{18} + \frac{49}{18} + \frac{1}{18} + \frac{1}{18} + \frac{121}{18} \\ &= 16,3 \end{aligned}$$

ويوضح جدول C أنه عندما تكون χ^2 المحسوبة أكبر من أو تساوي

١٦,٣ عند درجة حرية $df = 7$ ، فإنه يكون لها احتمالية حدوث P بين

$$0,02 < P < 0,05 \quad \text{بمعنى أن } 0,02 < P < 0,05$$

و حيث ان الاحتمالية تكون اكبر من مستوى للدلالة المعين من قبل $\alpha = 0.01$ فإننا لا نستطيع ان نرفض الفرض الصفري H_0 عند مستوى الدلالة هذا. و يمكن ملاحظة إمكانية رفض الفرض الصفري عند مستوى $\alpha = 0.05$ و هنا يلزم بيانات اكثر قبل اى استنتاجات تتعلق بالفرض البديل.

و كمثال على ذلك نفرض ان أحد الباحثين اراد إجراء دراسة لاستطلاع آراء عينة من المواطنين بشأن الاتجاه نحو عمل المرأة. فقام باختيار عينة عشوائية تتألف من (200) مواطن و طلب الى كل منهم إختيار إجابة واحدة للسؤال الموجه اليهم و هو : هل تؤيد عمل المرأة خارج البيت فى بعض الأعمال الموجودة فى المجتمع ؟ و كانت عدد بدائل الإجابات خمسة و هى : أؤيد بقوة ، أؤيد ، ليس لى رأى ، لا أؤيد ، لا أؤيد مطلقا. ولنفرض ان النسب المتوقعة للإستجابات بشأن عمل المرأة فى المجتمع وفقا لأحدى الدراسات السابقة كانت 30% ، 20% ، 10% ، 25% ، 15% لكل إختيار على التوالى. فكيف يستطيع الباحث إختيار فرضيته الصفرية التى تقول بتشابه نسب استجابات العينة التى اختارها مع النسب المتوقعة إذا كانت التكرارات للملاحظة لكل بديل 75 ، 55 ، 15 ، 45 ، 10 على التوالى.

Small expected frequencies التكرارات المتوقعة الصغيرة

- عندما تكون درجة الحرية $df = 1$ ، $k = 2$ ، فإن كل تكرار متوقع يجب الا يقل عن 5.
- عندما تكون درجة الحرية df اكبر من 1 ، أى ان k اكبر من 2 ، فإنه يجب عدم استخدام اختبار χ^2 فى حالة العينة الواحدة عندما يكون 20% من التكرارات المتوقعة تكون أقل من 5 ، لو عندما يكون أى تكرار متوقع أقل من 1. (Cochran, 1954)

و أحيانا يمكن أن نزيد قيمة التكرارات المتوقعة بواسطة تركيب adjacent categories و كمثل على ذلك عينة من الأفراد يمكن تصنيفها طبقا لاستجاباتهم على جملة تتطلب رأيا من بين : موافق تماما، موافق، غير متأكد، معارض، معارض تماما. و حتى يمكن أن نزيد من قيمة التكرارات المتوقعة يمكن تركيب adjacent categories و يصنف الأفراد على النحو الآتى : موافق ، غير متأكد ، معارض . لو موافق ، غير متأكد ، معارض ، معارض تماما.

فإذا بدأ الباحث بتصنيفين فقط و كان التكرار المتوقع أقل من ٥ وإذا كان بعد إجراء تركيب adjacent categories توصل الباحث الى تصنيفين فقط و مازال لها تكرار متوقع أقل من ٥ ، فإنه يجب إستخدام إختبار ذى الحدين The binomial Test المشروح سابقا ، حيث أن إختبار كـ^١ لتحديد الاحتمالية المصاحبة لحدوث التكرار الملاحظ تحت شرط الفرض الصفري.

ملخص الإجراءات :

عند مناقشة طريقة استخدام إختبار كـ^١ فى حالة العينة الواحدة ، أوضحنا أن الإجراء المستخدم للأستعانة بالإختبار يتبع الخطوات الآتية :

١- أحسب التكرارات الملاحظة فى التصنيفات المختلفة k : و يجب أن يكون N هى مجموع التكرارات ، و هى عدد التكرارات المستقلة.

٢- من الفرض الصفري، حدد التكرارات المتوقعة لكل خلية من الخلايا K.

- و عندما $k < 2$ ، إذا كان أكثر من ٢٠% من القيم المتوقعة > ٥ ، قم بتركيب adjacent categories ، و عندما يتحقق ذلك ، قل من قيمة k وزود من قيم بعض التكرارات المتوقعة .

- عندما $k = 2$ ، فإن إختبار كـ^١ لحالة العينة الواحدة ، يمكن إستخدامه

بكفاءة إذا كان كل تكرار متوقع ≤ ٥ .

٣- باستخدام المعادلة IV احسب قيم χ^2

٤- حدد قيمة درجة الحرية df ، حيث أن $df = k-1$

٥- بالرجوع الى جدول C ، حدد الإحتمالية المصاحبة للحدوث تحت شروط الفرض الصفري لقيمة أكبر من القيمة الملاحظة χ^2 لقيمة ملاحظة لدرجة الحرية. إذا كان $\alpha \geq P$ أرفض الفرض الصفري .

و لابد من الإشارة في نهاية هذا العرض الى بعض الملاحظات المهمة بشأن (χ^2) و هي :

١- إن قيمة (χ^2) تكون موجبة دائما و لا يمكن أن تكون سالبة و ذلك لأن الفروق بين التكرارات الملاحظة و المتوقعة يتم تربيعها. و لذلك فإن كلا من الفروق الموجبة و السالبة تصبح موجبة بعد عملية التربيع .

٢- إن قيمة (χ^2) المحسوبة تكون صفرا في حالة واحدة فقط وهي عندما يكون كل تكرار ملاحظ مساويا بالضبط للتكرار المتوقع الخاص به .

٣- كلما ازدادت الفروق المطلقة بين التكرارات الملاحظة و التكرارات المتوقعة لبيانات معينة تزداد قيمة χ^2 المحسوبة.

٤- تتأثر قيمة (χ^2) بعدد الفروق المطلقة المرتبطة عادة بعدد بدائل الاستجابات. و كلما ازداد عدد هذه الفروق كلما أدى ذلك الى زيادة في قيمة (χ^2) لنفس البيانات.

قوة الاختبار :

لم يتضمن التراث العلمي أى معلومات عن قوة إختبار χ^2 . و حيث أن هذا الاختبار هو الأكثر استخداما عندما نفتقد البديل الواضح ، فلسنا فى وضع يسمح بحساب القوة الحقيقية لهذا الاختبار.

و عندما يستخدم مستوى القياس الاسمى او حتى عندما تتكون البيانات من تكرارات فى تصنيفات متقطعة ، فإن قوة و كفاءة اختبار كا^٢ ليس لها أى معنى ، لأنه فى مثل هذه الحالات لا يوجد أى اختبار بلرامترى مناسب. و إذا كان لعل هذه البيانات احصيار بارامترى مناح ، فإن اختبار كا^٢ قد يكون مصيبه للمعرفة.

و يجب ملاحظة أنه عندما يكون درجة الحرية $f > 1$ ، فإن اختبارات كا^٢ لا تكون دقيقة و حساسة لتأثيرات الترتيب ، و لذلك فإنه عندما يؤخذ عامل الترتيب فى الاعتبار ، فإن اختبار كا^٢ قد لا يكون الأفضل. و بالنسبة للطرق التى تقوى اختبارات كا^٢ الأساسية عند اختبار الفرض الصفري فى مقابل الفرض البديل. انظر مراجع أخرى مثل :

Dixon and Massey (1951); Lewis and Burke (1949); McNemar (1955); Cochran (1954) .

٣- اختبار كولموجوروف - سميرنوف للعينة الواحدة

'The Kolmogorov - Smirnof One - Sample Test

الوظيفة : Function

يقدم لنا كولموجوروف اختباراً إحصائياً مناسباً لقياس حسن المطابقة والدلالة الإحصائية في حالة استخدام مقاييس التقدير Rating Scales و ذلك بدلاً من اختبار كاي^٢ الذى صمم لقياس دلالة البيانات التصنيفية كما أنه يسعد على الثقة في دالة التوزيع المجهولة (المجتمع الأب) أى أن حسن مطابقة العينة التجريبية معناه أن العينة التجريبية التى سحبت من المجتمع الأب تتفق معه في جميع المقاييس البارامترية و التوزيع التكرارى لهذا المجتمع الأب (الأفترضى) ، أى أن دالة التوزيع التكرارى المجهولة في المجتمع الأب هي في الحقيقة معروفة ومحددة .

و يقوم هذا الاختبار بمقارنة التوزيع التكرارى التراكمى الذى يحدث تحت شرط التوزيع النظرى ، مع التوزيع التكرارى التراكمى الملاحظ. و يمثل التوزيع النظرى ما هو متوقع تحت شرط الفرض الصفرى. و فى هذا الاختبار يتم تحديد النقطة التى يحدث فيها أعلى تباعد Divergence بين التوزيعين النظرى و الملاحظ. و بالرجوع الى توزيع العينة يتم تحديد ما إذا كان هذا التباعد الكبير يكون على أساس الصدفة أم لا. بمعنى أن توزيع العينة يشير ما إذا كان المقدار الملاحظ للتباعد يحدث إذا كانت الملاحظات من عينة عشوائية من التوزيع النظرى أم لا.

و تستخدم هذه الطريقة الإحصائية في اختبار نفس الفرض التى يتم اختباره بـ (كاي^٢) في حالة العينة الواحدة.

ويفضل استخدام هذه الطريقة على استخدام (كا^٢) لأسباب عدة منها:

- ١- أنه أفضل استخداما عندما يكون عدد أفراد العينة قليلا لا يزيد عن (٣٠) حيث تكون النتيجة أكثر دقة من (كا^٢) .
- ٢- إنه أسهل في إجراء العمليات الإحصائية .

و يمكن بواسطة هذه الطريقة الإحصائية إختبار درجة التوافق بين التوزيع الخاص بمجموعة من الدرجات الملاحظة مع توزيع نظري معين. ولأجل استخدام هذه الطريقة في اختبار الفروض الإحصائية يجب أن تكون البيانات أسمية مع افتراض استمرارية التوزيع.

الطريقة : Method

افترض أن $F_0(x)$ هي دالة التوزيع التكرارى التراكمى الخاص الكامل ، أى التوزيع التراكمى النظرى تحت شرط الفرض الصفري H_0 . بمعنى أنه لأى قيمة x ، فإن قيمة $F_0(x)$ هي نسبة الحالات المتوقعة للحصول على درجات أقل من أو تساوى x .

و افترض أن $S_N(x)$ هي التوزيع التكرارى التراكمى الملاحظ لعينة عشوائية من الملاحظات عددها N حيث x أى درجة محتملة.

$$\frac{K}{N} = S_N(x)$$

حيث R عدد الملاحظات أقل من أو تساوى x .

والآن تحت شرط الفرض الصفري فإن العينة قد سحب من توزيع نظرى معين ، فإنه من المتوقع لأى قيمة x فإن $S_N(x)$ ستقرب تماما من $F_0(x)$. معنى ذلك أنه تحت شرط الفرض الصفري ، فإننا نتوقع أن الفروق بين $F_0(x)$ ، $S_N(x)$ تكون صغيرة ، و فى حدود الأخطاء العشوائية.

هذا و يركز إختبار كولموجوروف - سميرنوف على أكبر قيمة من الانحرافات Deviations و تسمى أكبر قيمة للمقدار $F_0(x) - S_N(x)$ أكبر انحراف D .

∴ $D = \text{أكبر قيمة للمقدار } F_0(x) - S_N(x) \dots\dots\dots (V)$

هذا و من المعروف توزيع العينة للمتغير D تحت شرط الفرض الصفري . ويعطى جدول E من فهرس الجداول قيما معينة من تلك التوزيع الخاص بالعينة ، لاحظ أن دلالة قيمة معطاه D يعتمد على N .

و كمثال على ذلك ، افترض أن أحد الباحثين حصل من المعادلة (V)

على $D = ٠,٣٢٥$ عندما $N = ١٥$. و يوضح جدول E أن $٠,٣٢٥ \leq D$ لها احتمالية مصاحبة للحدث (ثنائي الذيل) بين P تساوى $٠,١٠$ ، $٠,٠٥$.

و إذا كانت $N < ٣٥$ يمكن تحديد قيم D بواسطة القسمة Divisions المشار إليها في جدول E. و كمثال على ذلك ، افترض أن الباحث استخدم $N = ٤٣$ حالة ، $\alpha = ٠,٠٥$ فإن جدول E يوضح أي $D \leq \frac{1,٣٦}{\sqrt{N}}$ سيكون دالا. معنى ذلك أن أي قيمة D ، كما هي معروفة بواسطة المعادلة V. التي تكون $\frac{1,٣٦}{\sqrt{٤٣}} \leq ٠,٢٠٧$ وستكون دالة عند مستوى $٠,٠٥$ (إختبار ثنائي الذيل).

هذا و لا يوضح الجدول القيم الحرجة للأختبارات احادية الذيل. و بالنسبة لطريقة الاحتمالات المصاحبة لحدوث الأختبارات احادية الذيل ، يمكن للقارئ الرجوع الى :

Birbaum and Tingey (1951); Goodman (1954,1966)

مثال

إبرص ان باحثا قد اهم بالنأكيد على المعانى التجريبية المهمة بالملاحظات السوبولوجية بأن الأمريكان النجرو لديهم سلسلة من انتفضيلات من بين لون البشرة. و حتى يتم اختبار كيف تكون تفضيلات لون البشرة لهذه الفئة المنظمة Negroes قام الباحث بترتيب للحصول على رسم لكل من المفحوصين العشرة. و هذا الرسم يوضح ذلك بالحصول على خمس نسخ لكل صورة ، كل نسخة تختلف فى مقدار الظلام عن الأخرى ، لذلك فإن الخمس نسخ يمكن ترتيبها بثبات من لون البشرة من الأكثر سوادا حتى الأكثر إضاءة. إن الصورة التى توضح لون البشرة الأكثر سوادا لآى مفحوص يتم ترتيبها على أنها ١ و التالى الأسود ٢ و هكذا ، حتى المرتب على أنه أكثر اشراقا يأخذ الرقم ٥.

و يعطى لكل مفحوص فرصة بين الطبعات الخمس لصورته الشخصية. و إذا كانت ظل Shade البشرة غير هام للمفحوصين سيفضلون أحد الرتب المتطرفة.

١- (الفرض (الفقرى H_0

لا يوجد فروق دالة فى عدد الاختبارات المتوقعة لكل رتبة من الرتب الخمس و أى فروق ملاحظة نادرا ما تخضع للصدفة حتى يتم توقعها فى عينة

عشوائية من المجتمع المستطيل ، حيث : $f_1 = f_2 = \dots = f_0$

أما الفرض البديل فينص على عدم التساوى

$$f_0 \neq \dots \neq f_2 \neq f_1$$

٢ الاختبار الاحصائي :

يتم اختيار اختبار كولموجروف - سميرنوف للعينة الواحدة لأن الباحث يرغب في مقارنة درجات التوزيع الملاحظ في المستوى الرئيسى Ordinal Scale مع توزيع نظرى.

٣- مستوى الدلالة :

إن القيم الحرجة المتعددة ... للقيمة D من توزيع العينة يوضحها جدول E متضمنة الاحتمالات المصاحبة للحدوث تحت شرط للفرض الصفرى

٤- منطقة الرفض :

و هي تتكون من جميع قيم D (المحسوبة من المعادلة (V)) التى تكون مرتفعة جدا لدرجة أن الاحتمالية المصاحبة للحدوث تحت شرط الفرض الصفرى تكون أقل من أو تساوى $\alpha = 0.01$.

٥- القرار :

فى هذه الدراسة الافتراضية ، فإن كل فرد Negro يختار واحد من خمس طبعات لنفس الصورة. افترض أن فرد ما يختار الطبعة الثانية (التالية للطبعة الأكثر ظلمة) ، خمس مفحوصين يختاروا الطبعة الرابعة ٤ (التالية للطبعة الأكثر اشراقا) ، و يختار أربع مفحوصين الطبعة الخامسة ٥ (الطبعة الأكثر اشراقا) و يوضح جدول (٨) هذه البيانات و يصيغها فى شكل مناسب لتطبيق اختبار كولموجروف - سميرنوف للعينة الواحدة .

١ جدول (٨)

التفضيلات المفترضة للون البشرة لعشرة من المفحوصين
(الأمريكيين Negro)

رتبة الصورة للمختاره (١ هو لون البشرة الأكثر ظلمة)					١ = عدد المفحوصين الذين اختاروا نفس الرتبة
٥	٤	٣	٢	١	
٤	٥	صفر	١	صفر	
$\frac{٥}{٥}$	$\frac{٤}{٥}$	$\frac{٣}{٥}$	$\frac{٢}{٥}$	$\frac{١}{٥}$	$I(x) =$ التوزيع التراكمي النظري للاختبارات تحت شرط الفرض الصفري.
$\frac{١٠}{١٠}$	$\frac{٦}{١٠}$	$\frac{١}{١٠}$	$\frac{١}{١٠}$	صفر $\frac{١}{١٠}$	$S(x) =$ التوزيع التراكمي للاختبارات الملاحظة.
صفر	$\frac{٢}{١٠}$	$\frac{٥}{١٠}$	$\frac{٣}{١٠}$	$\frac{٢}{١٠}$	$ I(x) - S(x) $

لاحظ أن $F_0(x)$ هو التوزيع التراكمي النظري تحت شرط الفرض الصفري H_0 حيث أن H_0 أن كل طبعة من الطباعات الخمس لها $\frac{1}{5}$ الاختيارات وأن $S_{10}(x)$ التوزيع التراكمي للاختيارات الملاحظة للأفراد العشرة Negro. أن الصف الأدنى من الجدول السابق يكشف الانحراف ذات القيمة الموجبة لكل قيمة للعينة من القيمة المتوقعة المناظرة لها. لذلك فإن الطرح الأول ذات القيمة الموجبة هو $\frac{2}{10}$ و نحصل عليه من طرح صفر من $\frac{1}{10}$.

و بالنظر السريعة للصف الأدنى من الجدول السابق يتضح أن D لهذه البيانات هي $\frac{5}{10}$ ، والتي تكون 0.05 ، و يوضح جدول E أنه بالنسبة لـ $N = 10$ $0.05 \leq D$ ، لها احتمالية مصاحبة تحت شرط الفرض الصفري $P > 0.01$. وحيث أن P المصاحبة لقيمة D الملاحظة $\alpha \geq 0.01$ فإن القرار في هذه الدراسة هو رفض الفرض الصفري H_0 في صالح الفرض البديل.

و نستنتج أن هؤلاء المفحوصين يوضحون تفضيلات دالة بين ألوان البشرة.

ملخص الإجراءات :

عند حساب إختبار كولموجروف - سميرنوف ، نتبع الخطوات الآتية :

١- حدد دالة الخطوة التراكمية النظرية ، أى أن التوزيع التراكمى المتوقع تحت شروط الفرض الصفرى.

٢- رتب الدرجات الملاحظة فى التوزيع التراكمى ، لتحصل على الزوج الخاص بكل مسافة للقيمة $S_N(x)$ يناظرها المسافة المقارنة للقيمة $F_0(x)$.

٣- لكل خطوة للتوزيعات التراكمية ، إ طرح $S_N(x)$ من $F_0(x)$.

٤- احسب D باستخدام المعادلة (V).

٥- إرجع إلى الجدول E لتحصل على الأتيمالية (ثنائى الذيل) المصاحبة لحدوث (تحت شرط الفرض الصفرى) القيم المرتفعة الملاحظة للقيمة D . إذا كانت $\alpha \geq P$ ، نرفض الفرض الصفرى H_0 .

قوة الإختبار :

يتعامل إختبار كولموجروف للعينة الواحدة مع ملاحظات الفرد منفصلة و لذلك على عكس إختبار كا^٢ للعينة الواحدة - فهو لا يحتاج لفقد معرفة من خلال تركيب و دمج التقسيمات . وعندما تكون العينات صغيرة ، و لذلك يجب تركيب و دمج adjacent categories قبل حساب قيمة كا^٢ ، فإن إختبار كا^٢ يكون أقل قوة من إختبار كولموجروف - سميرنوف .

و أكثر من ذلك - لأى عينة صغيرة جدا - فإن إختبار كا^٢ لا يصلح تطبيقه بصفة عامة ، و إنما يمكن تطبيق إختبار كولموجروف - سميرنوف.

هذه الحقائق توضح أن اختبار كولموجروف - سميرونوف قد يكون أكثر قوة في جميع الحالات عن بديله و هو اختبار كا^٢.

و بإعادة تحليل نتائج اختبار كا^٢ للبيانات الحالية الموضحة في المثال السابق فإنه لا يمكن حساب قيمة كا^٢ لأن التكرارات المتوقعة ٢ فقط عندما $N = ١٠$ ، $k = ٥$ فعلياً أن نركب و ندمج adjacent categories حتى نزيد من التكرار المتوقع لكل خلية. و بإجراء ذلك ننتهي الى تقسيمين. كما في الجدول الآتي :

و يمكن تصنيف أى اختبار للمفحوص إما مشرق أو مظلم للون البشرة.

جدول (٩)

التفضيلات المفترضة للون البشرة لعشرة من الأفراد النجرو

المجموع الكلى	لون البشرة		تكرار الاختيار
	مشرق (لترتيب ٥،٤،٣)	مظلم (لترتيب ٢،١)	
١٠	٩	١	

لهذه البيانات فإن كا^٢ (غير مصححة للاتصال) = ٣,٧٥ و يوضح جدول C أن الاحتمالية المصاحبة للحدوث تحت شرط الفرض الصفوى H_0 لهذه القيمة عندما درجة الحرية $df = ١ - k = ١$ تكون محصورة بين ٠,١٠ ، ٠,٠٥ معنى ذلك أن $٠,١٠ < P < ٠,٠٥$ هذه القيمة للاحتمالية P لا تمكننا من رفض الفرض الصفوى H_0 عند مستوى دلالة ٠,٠١ .

لاحظ أن قيمة P التى حصلنا عليها بواسطة اختبار كولموجروف - سميرونوف أقل من ٠,٠١ ، بينما القيمة التى حصلنا عليها بواسطة اختبار كا^٢ أكبر من ٠,٠٥ هذا الفرق يعطى الأدلة للتفوق الأعلى فى القوة لأختبار كولموجروف - سميرونوف.

و يستطيع القارئ الاطلاع على مناقشات أكثر تفصيلاً لإختبار
كولموجروف - سميرنوف في مصادر مختلفة منها :
Birnbbaum (1952, 1953); Birnbbaum and Tingey (1951);
Goodman(1954); Massey (1951) .

٤- اختبار رانر للعينه الواحدة

The - One - Sample Runs Test

الوظيفة :

إذا أراد القارئ الوصول الى مستنتاج ما عن مجتمع ما بواسطة استخدام المعلومات عن عينة سحبت من ذلك المجتمع ، فيجب أن تتصف هذه العينة بالعشوائية. و في السنوات الأخيرة تم تطوير اساليب متعددة - يمكننا من إختبار الفرض الخاص بأن " عينة ما تكون عشوائية " و تعتمد هذه الأساليب على رتبة الدرجات و ملاحظات الأفراد التي نحصل عليها.

و الأسلوب المقدم هنا يعتمد على عدد النقلات runs التي نظهرها العينة. و تعرف النقطة run على أنها تعاقب نفس الرموز بحيث تستتبع وتسبق برموز مختلفة أو بدون أى رموز بصفة عامة. كمثال على ذلك ، افترض سلسلة من الدرجات الموجبة أو السالبة على النحو الآتى :

++ --- + --- ++ - +

هذا المثال للدرجات يبدأ بنقطة بإشارتين موجبتين ، يليها ثلاث اشارات سالبة ثم تأتى نقطة أخرى من اشارة واحدة موجبة. و تستتبع بنقله من أربع اشارات سالبة ، و يأتى بعدها نقله من اشارتين موجبتين و هكذا. و يمكن أن نجمع هذه الدرجات فى نقلاته بواسطة وضع خط و حساب عدد كل تعاقب من نفس الرموز على النحو الآتى :

$$\begin{array}{ccccccc} + & - & ++ & ---- & + & --- & ++ \\ \hline 7 & 1 & 0 & 1 & 3 & 7 & 1 \end{array}$$

و بصفة عامة نلاحظ هنا انه يوجد ٧ نقلات :

$$\therefore r = \text{عدد النقلات}$$

$$v =$$

إن العدد الكلى للنقلات فى عينة ما من أى حجم يعطى مؤشر لما إذا كانت العينة عشوائية. فإذا حدثت نقلات قليلة ، يتم اقتراح اتجاه وقتى Time Trend يرجع الى نقص الإستقلالية. و إذا حدث كثير من النقلات ، فإن التقلبات الدورية ذات الفترلات القصيرة المنظمة – يبدو تأثيرها فى الدرجات.

و كمثال على ذلك ، افترض أننا القينا عمله ٢٠ مرة ، و لاحظنا السلسلة الآتية لوجهى : الصورة (H) ، للكتابة (T) على النحو الآتى :

HHHHHHHHHHHTTTTTTTTTTTT

و قد حدثت نقلتان فقط فى الـ ٢٠ رمية. و هذا يبدو قليل جداً لعملية غير منحازة Fair . و يقترح هنا بعض الحاجة الى الإستقلالية فى الأحداث. ومن ناحية أخرى ، افترض حدوث السلسلة الآتية :

HTHTHTHTHTHTHTHTHTHTHT

و نلاحظ فى هذه الحالة من النقلات أن $r = 20$ ، $N = 20$. ونستنتج رفض الفرض بأن العملة تكون غير منحازة. هذا و يبدو من المثالان السابقان أن السلسلة تكون عشوائية لكل من وجهى الصورة H و الكتابة T.

لاحظ أن هذا التحليل - الذى يتوقف على ترتيب الأحداث - يعطى معلومات لا يشار إليها بواسطة تكرارية الأحداث. وفى كلا الحالات السابقة ، ظهرت ١٠ وجوه للصورة H ، ١٠ وجوه للكتابة T. و إذا تم تحليل الدرجات طبقاً لتكرارها ، كمثال على ذلك باستخدام اختبار كاي^٢ أو اختبار ذى

الحددين ، فسوف لا يكون لدينا سبب للشك فى عدم انحياز العملة. أما اختبار النقلات Runs فهو الاختبار الوحيد الذى يركز على ترتيب الأحداث ، و الذى يوضح الحاجة (نقص) السريعة لعشوائية الدرجات ، و كذلك الحاجة المناسبة لعدم انحياز العملة .

إن توزيع العينة لقيم r (عدد النقلات) التى نتوقعها من اعادة العينات العشوائية لاشك انه معروف. و باستخدام توزيع العينة هذا يمكننا أن نقرر ما إذا كانت معرفة عينة معطاه لها عدد نقلات أكثر أو أقل بالمقارنة بعينة عشوائية.

الطريقة :

افترض أن n = عدد عناصر نوع واحد

n = عدد عناصر النوع الآخر

بمعنى أن n قد تكون عدد وجوه الصورة ، n عدد وجوه الكتابة أى أن ،
 n عدد الإشارات الموجبة ، n عدد الإشارات السالبة .

$N = n + n$ = العدد الكلى للأحداث الملاحظة

و حتى يستخدم اختبار النقلات runs test للعينة الواحدة ، لاحظ أولاً الأحداث n ، n فى السلسلة التى نحدث و تحدد قيمة r التى تمثل عدد النقلات .

*** العينات الصغيرة :**

إذا كان كل من n ، $n \geq 20$ ، فإن جدول F يكشف عن القيم

الدرجة للمتغير r تحت شرط الفرض الصفرى للقيمة $\alpha = 0.05$ هذه هى للقيم الدرجة من توزيع العينة للقيمة r تحت شرط الفرض الصفرى H_0 . وإذا وقعت قيمة r المحسوبة بين القيم الدرجة فإننا نقبل الفرض الصفرى.

أما إذا كانت r المحسوبة مساوية لقيمة أكثر تطرفاً عن القيم الحرجة فإننا نرفض الفرض الصفرى.

و يوجد جدولان F_1 ، F_{11} حيث يعطى جدول F_1 قيم r للصغيرة التى تكون فيها الاحتمالات المصاحبة للحدوث تحت شرط الفرض الصفرى هو $P = 0.025$ ، أما جدول F_{11} فيعطى قيم r الكبيرة جداً التى تكون فيها الاحتمالات المصاحبة للحدوث تحت شرط الفرض الصفرى هو $P = 0.025$

و أى قيمة محسوبة للمتغير r التى تكون $r \geq$ الجدولية ، حسب جدول F_1 ، أو التى تكون $r \leq$ الجدولية حسب جدول F_{11} ، تقع فى منطقة الرفض للمستوى $\alpha = 0.05$.

و كمثال على ذلك ، فى المثال الأول للاتقاء العملة المناقش من قبل ، لاحظنا نقلتان : نقلة لوجه الصورة عشر مرات يليها نقلة لوجه الكتابة عشو مرات ، هنا يكون $n = 10$ ، $n = 10$ ، $r = 2$

و يوضح جدول F لهذه القيم n ، n ، يمكن توقع عنه عشوائية لتشمل أكثر من ٦ نقلات و أقل من ١٦ . فإن r المحسوبة ٦ فأقل أو ١٦ فأكثر تكون فى منطقة الرفض للمستوى $\alpha = 0.05$ و أن قيمة r المحسوبة $r = 2$ تكون أقل من ٦ ، لذلك فإننا نرفض الفرض الصفرى (بأن العملة تنتج سلسلة عشوائية من وجوه الصورة و الكتابة) عند مستوى (٠.٠٥) .

و إذا كان المطلوب هو الاختبار احادى للذيل ، أى أن اتجاه الانحراف من العشوائية قد تم التنبؤ مسبقاً فإن جدول واحد فقط من الجدولين نحتاج الى فحصه.

لما إذا كان التنبؤ بأن نقلات قليلة جداً ستحدث ، فإن جدول F_1 يكشف عن قيم r الحرجة. و إذا كان r المحسوبة فى ضوء الاختبار احادى

الذيل - أقل من أو تساوى قيمة r الجدولية كما فى جدول F_1 ، فإننا نرفض العرض الصفري عند مستوى $\alpha = 0.025$. وإذا كان التنبوء بأن نقلات كثيرة جدا ستلاحظ ، فإن جدول F_{11} يعطى للقيم الحرجة للمتغير r التى تكون دالة عند مستوى 0.025

و كمثال على ذلك ، خذ حالة السلسلة الثانية لالقاء العملة المذكورة سابقا افترض أننا ننتبأ مقدما ، لسبب ما إن هذا الكاتب لا يستطيع التخيل ، بأن هذه العملة تنتج عدد كبير من النقلات. فإننا نلاحظ أن $r = 20$ ، لقيمة $n = 10$ ، $n = 10$ ، $n = 10$ و حيث أن قيمة r المحسوبة $\leq$ قيمة r الجدولية كما فى جدول F_{11} ، فإننا نرفض الفرض الصفري عند مستوى $\alpha = 0.025$. ونستنتج أن العملة منحازة فى الاتجاه المتبأ به .

مثال للعينات الصغيرة

فى دراسة لديناميات العدوان فى الأطفال الصغار ، لاحظ الباحث أزواج من الأطفال فى مواقف اللعب المحكم عندهم ٢٤ طفل. تم إختبارهم من نفس مدارس الحضانة و لذلك يلعبون يوميا معا. و قد حدثت مناقشة بين عينة المفحوصين و افراد من خارج العينة. وإذا كانت هذه المناقشات لها أى تأثير على مستوى العدوان فى أوقات اللعب ، و هذا التأثير قد يظهر كنقص عشوائية فى درجات العدوان. و بعد اتمام الدراسة تم إختبار مدى عشوائية سلسلة الدرجات فى طريق تحويل درجة العدوان لكل طفل الى اشارة موجبة لو سالبة بالاعتماد على ما إذا كانت تقع فوق أو تحت وسيط المجموعة ، ثم تم تطبيق إختبار النقلات Runs Test للعينة الواحدة للسلسلة الملاحظة (المحسوبة) للأشارات الموجبة و السالبة.

١- الفرض (الصفري) :

وينص على أنه " تحدث الأشارات الموجبة و السالبة فى نظام عشوائى " . أما الفرض البديل فينص على " أن نظام الأشارات الموجبة و السالبة يحدف عن العشوائية " .

٢ الاختبار الإحصائى :

حيث أن الفرض يرتبط بعشوائية سلسلة واحدة من الملاحظات ، فإنه يتم اختيار اختبار النقلات Runs Test للعينة الواحدة .

٣- مستوى (الثلاثة) :

نحدد $\alpha = 0.05$ ، $N =$ عدد المفحوصين $= 24$ و سيتم وصف الدرجات بإشارة موجبة أو سالبة على إعتبار ما إذا كانت تقع أعلى أو أسفل درجة الوسيط للمجموعة ، $n_1 = 12$ ، $n_2 = 12$.

٤- توزيع العينة :

يوضح جدول F القيم الحرجة للقيمة r من توزيع العينة .

٥- منطقة الرفض :

حيث أن الفرض البديل H_1 لا يتنبأ باتجاه الانحراف عن العشوائية ، فإنه يمكن استخدام الاختبار الثنائى للذيل . و سنرفض الفرض الصفري عند مستوى دلالة 0.05 إذا كانت r المحسوبة $\geq$ للقيمة المناسبة - كما فى جدول F ، $\leq$ للقيمة المناسبة كما فى جدول F .

١٢ = n_1 ، $12 = n_2$ ، يوضح جدول F أن منطقة الرفض

٦- القرار :

يوضح جدول (١٠) درجات العدوان لكل طفل حسب ترتيب حدوثها .

جدول (١٠)

درجات العدوان حسب ترتيب الحدوث

الطفل	الدرجة	موضع الدرجة بالنسبة للوسيط	الطفل	الدرجة	موضع الدرجة بالنسبة للوسيط
١	٣١	+	١٣	١٥	-
٢	٢٣	-	١٤	١٨	-
٣	٣٦	+	١٥	٧٨	+
٤	٤٣	+	١٦	٢٤	-
٥	٥١	+	١٧	١٣	-
٦	٤٤	+	١٨	٢٧	+
٧	١٢	-	١٩	٨٦	+
٨	٢٦	+	٢٠	٦١	+
٩	٤٣	+	٢١	١٣	-
١٠	٧٥	+	٢٢	٧	-
١١	٢	-	٢٣	٦	-
١٢	٣	-	٢٤	٨	-

و قد حسب الوسيط لهذه الدرجات فكان مقداره ٢٤,٥ . وتم اعطاء جميع الدرجات الأقل من هذا الوسيط إشارة سالبة ، و جميع القيم الأعلى منه إشارة موجبة . ويمكن للقارئ ملاحظة أن سلسلة الأشارات الموجبة و السالبة ذات عدد من النقلات تساوى ١٠ ، بمعنى أن $r = 10$.

و يوضح جدول F أنه بالنسبة للبيانات $r = 10$ ، $n = 12$ ، $r - n = 12$ فإن r لا تقع في منطقة الرفض ، و لذلك فإن قرارنا هو قبول الفرض الصفري بأن عينة الدرجات تحدث في نظام (ترتيب) عشوائى .

* العينات الكبيرة :

إذا كان n ، أو $n < ٢٠$ ، فلا نستخدم جدول F . ولتمثل هذه العينات ، فإن التقريب الجيد لتوزيع العينة لقيمة r هو التوزيع الأعتدالى . Normal distribution

$$\text{بمتوسط } \mu_r = \frac{2n_1 n_2}{n_1 + n_2} + ١$$

$$\text{وإنحراف معيارى } \sigma_r = \sqrt{\frac{2n_1 n_2 (2n_1 n_2 - n_1 - n_2)}{(n_1 + n_2)^2 (n_1 + n_2 - 1)}}$$

لذلك ، فإنه يمكن إختبار الفرض الصفرى (عندما يكون n_1 أو n_2 أكبر من ٢٠) بالمعادلة الآتية VI :

$$Z = \frac{r - \mu_r}{\sigma_r}$$

$$Z = \frac{r - (2 \frac{n_1 n_2}{n_1 + n_2} + 1)}{\sqrt{\frac{2n_1 n_2 (2n_1 n_2 - n_1 - n_2)}{(n_1 + n_2)^2 (n_1 + n_2 - 1)}}} \quad \text{..... (VI)}$$

و حيث أن قيم Z الناتجة من المعادلة السابقة تحت شرط الفرض الصفرى تقترب من التوزيع الأعتدالى بمتوسط حسابى صفر و تباین ١ ، فإن دلالة أى قيمة محسوبة Z من هذه المعادلة قد تتحدد بالرجوع الى جدول المنحنى الأعتدالى The Normal Curve Table كما فى جدول A بمعنى أن جدول A يتعرف على الاحتمالات المصاحبة (لحدادى الذيل) لحدوث قيم متطرفة فى Z المحسوبة و ذلك تحت شرط الفرض الصفرى .
و نذكر هنا مثال للعينات الكبيرة يستخدم تقريب المنحنى الأعتدالى لتوزيع العينة على المتغير r .

مثال للعينات الكبيرة

أهتم Siegel بالتأكيد على ما إذا كان ترتيب للرجال و الإناث فى مقدمة صف أمام مسرح للصور المتحركة ترتيباً عشوائياً أم لا. و تم جمع للبيانات من ٥٠ فرد أمام المكتب.

١- (الفرض (الصفري) :

إن ترتيب الذكور و الإناث فى الصف سيكون عشوائياً. أما الفرض البديل فينص على أن " ترتيب الذكور - و الإناث ليس عشوائياً " .

٢- (الاختبار (الإحصائى) :

إختير إختبار رانز للعينة الواحدة لأن الفرض يتعلق بعشوائية مجموعة واحدة من الأحداث.

٢- مستوى (اللالة) :

نحدد $\alpha = 0.05$

$N = 50 =$ عدد الأفراد اللذين يتم ملاحظتهم و يتم تحديد n_1, n_2

فقط بعد جمع البيانات.

٤- توزيع (العينة) :

بالنسبة للعينات الكبيرة ، فإن قيم Z المحسوبة فى المعادلة VI تحت شرط الفرض الصفري يتم تقريبها للتوزيع الأعتدالى. و يوضح جدول A مستوى الاحتمالية احادى الذيل المصاحب لحدوث (تحت شرط الفرض الصفري) قيمة متطرفة للقيمة Z .

٥ منطقة الرفض :

حيث أن الفرض البديل لا يتبأ باتجاه الانحراف عن العشوائية ، فإننا نستخدم منطقة رفض ثنائية الذيل و هي تتكون من جميع قيم Z المحسوبة من المعادلة (VI) ، و التي تكون متطرفة جدا ، بحيث أن الاحتمالية المصاحبة للحدوث تحت شرط الفرض الصفري يكون أقل من لو يساوى $\alpha = 0.05$.
لذلك فإن منطقة الرفض تشمل جميع قيم $Z \leq -1.96$ أو $Z \geq 1.96$.

١- القرار :

يوضح جدول (١١) ترتيب صف الذكور M و الإناث F أمام مكتب المسرح.

جدول (١١)

ترتيب (نظام) ٣٠ ذكور (M) ، ٢٠ إناث (F) في صف أمام مكتب المسرح

M F M F MMM F F M F M F M F MMMM F M F M F
MM FFF M F M F M F MM F MM F MMMM F M F
MM

وسيلاحظ القارئ وجود ٣٠ من الذكور ، ٢٠ من الإناث في هذه العينة.

و بفحص البيانات في الجدول السابق ، يستطيع أيضا تحديد قيمة r

$$r = \text{عدد النقالات} = ٣٥$$

و لتحديد ما إذا كانت $r \leq ٣٥$ تحدث تحت شرط الفرض الصفري

فإننا نحسب قيمة Z المحسوبة المعرفة في المعادلة (VI) .

نحدد n_1 = عدد الذكور = ٣٠

n_2 = عدد الإناث = ٢٠

$$Z = \frac{r - (2 \frac{n_1 n_2}{n_1 + n_2} + 1)}{\sqrt{\frac{2n_1 n_2 (2n_1 n_2 - n_1 - n_2)}{(n_1 + n_2)^2 (n_1 + n_2 - 1)}}}$$

$$= \frac{\left(1 + \frac{2 \times 30 \times 20}{20 + 30}\right) - 30}{\sqrt{\frac{(20 - 30 - 2 \times 30 \times 20) 2 \times 30 \times 20}{(1 - 20 + 30)^2 (20 + 30)}}} = Z$$

$$= \frac{2,40 - 30}{\sqrt{\frac{70 \times 1200}{49 \times 2500}}}$$

$$= - 2,98$$

و يوضح جدول A أن احتمالية حدوث (تحت شرط الفرض الصفري) $Z \leq - 2,98$ هو $P = 2 (0,0014) = 0,0028$ (تم مضاعفة الاحتمالية لأن قيمة P الموضحة في الجدول. لأن التوزيع هو الاختبار ثنائي الذيل) و حيث أن الاحتمالية للقيمة المحسوبة $p = 0,0028$ وتكون أقل من مستوى الدلالة $\alpha = 0,05$ ، فإن القرار هو رفض الفرض الصفري لصالح الفرض البديل .

و نستنتج من ذلك أن ترتيب الذكور و الإناث في الصف ليس عشوائياً.

ملخص الإجراءات :

عن استخدام إختبار رانز Runs Test نتبع الخطوات الآتية :

١- رتب ملاحظات n_1 ، n_2 حسب ترتيب حدوثهم.

٢- احسب عدد التقلات runs r .

٣- حدد مستوى الإحتمالية (تحت شرط الفرض الصفري) المصاحب

لحدوث قيمة متطرفة فى قيمة r المحسوبة . إذا كانت هذه الإحتمالية

$\alpha \geq$ ، أرفض الفرض الصفري H_0 ، هذا و يعتمد تكتيك حساب P على

حجم المجموعات n_1 ، n_2

أ- إذا كان n_2 & n_1 كلاهما ≥ 20 ، ارجع الى جدول F و يوضح جدول

F_1 قيمة r الصغيرة جداً عند مستوى دلالة $P = 0.025$ بينما يوضح

جدول F_{11} قيمة r الكبيرة جداً عند مستوى دلالة $P = 0.025$. أما

بالنسبة للإختبار ثنائى الذيل فإن منطقة الرفض $\alpha = 0.05$ و تتكون من

قيم الجدولين للقيمة r و جميع القيم الأكثر تطرفاً و بالنسبة للإختبار

احادى الذيل ، فتكون منطقة الرفض عند مستوى دلالة $\alpha = 0.025$ من

قيم الجدول r فى الاتجاه المتبأ به (سواء كانت صغيرة جداً أو

كبيرة جداً) .

ب- إذا كان أى من n_1 أو $n_2 < 20$ ، حدد قيمة Z المحسوبة من

المعادلة (VI) و يوضح جدول A الاحتمالية أحادية الذيل المصاحبة

لحدوث (تحت شرط الفرض الصفري) قيم متطرفة لـ Z

الملاحظة. و بالنسبة للإختبار ثنائى الذيل ، ضاعف مستوى الدلالة

P فى هذا الجدول.

و إذا كان مستوى الدلالة P المصاحب لحدوث r المحسوبة $\geq \alpha$ ، فإننا نرفض الفرض الصفري H_0 .

كفاءة و قوة الاختبار :

حيث انه لا يوجد أى اختبارات بارامترية للتحقق من عشوائية سلسلة من الأحداث فى عينة ، فإن مفهوم قوة و كفاءة الاختبار ليس لها معنى فى حالة اختبار رانز runs test للعينة الواحدة.

وللرجوع الى مزيد من التفاصيل لإختبار رانز Runs Test يمكن للقارئ الرجوع الى المراجع الآتية :

Freund (1952); Moore and Wallis (1943); Swed and Eisenhart (1943)

مناقشة

قدمنا في هذا الفصل أربعة اختبارات احصائية لا بارامترية تستخدم في تصميم العينة الواحدة ، ثلاث منها : من أحسن مقاييس حسن التطابق $G_{\text{odness of first type}}$ ، و الرابع اختبار لعشوائية سلسلة من الأحداث في العينة. هذه المناقشة ، التي تقارن و تبين بينها قد تساعد القارئ في اختيار الاختبار الأفضل للتعامل مع البيانات المستمدة من أية دراسة .

و عند اختبار الفروض فيما يخص عينة سحبت من مجتمع ذات توزيع معين، قد يستخدم الباحث واحد من الاختبارات الثلاث لحسن التطابق: اختبار ذى الحدين $The \text{ Binomial test}$ ، اختبار كاي^٢ للعينة الواحدة ، اختبار كولموجوروف - سميتر .. نواف للعينة الواحدة . ويتم تحديد هذا الاختبار من بين هذه الاختبارات الثلاث بواسطة :

- عدد التصنيفات categories في القياس .
- حجم العينة .
- قوة الاختبار الإحصائي .

ويستخدم اختبار ذى الحدين عندما يوجد تصنيفين فقط فسي شكل البيانات . ويفيد هذا الاختبار وحدة عندما يكون حجم العينة صغيراً جداً لدرجة لا يصلح معها استخدام اختبار كاي^٢ .

ويجب استخدام اختبار كاي^٢ عندما تكون البيانات في صورة تصنيفات متقطعة ، وكذلك عندما تكون التكرارات المتوقعة مرتفعة بدرجة كافية . فعندما $k = 2$ ، فإن كل تكرار متوقع E_i يجب أن يكون $5 \leq$. وعندما $k < 2$ يجب ألا تقل ٢٠% من التكرارات المتوقعة عن ٥ ، ولا يوجد تكرارات متوقعة أقل من ١ .

ويمكن استخدام اختبار ذى الحدين ، اختبار كا^٢ مع بيانات سواء فى المستوى الإنسانى أو فى المستوى الرببى .

ويعتبر اختبار كا^٢ أقل حساسية لتأثيرات للرتبة عندما تزيد درجة الحرية عن ١ ، ولذلك فإن اختبار كا^٢ قد لا يكون أفضل اختبار عندما يأخذ الفرض فى الاعتبار الترتيب Order .

ويجب استخدام اختبار كولموجروف - سيرنوف عندما يفترض الباحث أن المتغير موضوع الإهتمام له توزيع متصل ، وإذا استخدم هذا الاختبار عندما لا يكون توزيع المجتمع $F_0(x)$ متصلاً ، فإن الخطأ الذى يقع فى التعبير الإحتمالى الناتج سيكون فى الإتجاه المضمون Safe direction (Goodman, 1954) معنى ذلك ، إذا كانت الجداول التى تفترض اتصال الدالة $F_0(x)$ قد استخدمت فى اختبار الفرض الخاص بالمتغير المنقطع ، فإن الاختبار سيكون اختباراً محافظاً Conservative وإذا رفض الفرض الصفري بواسطة ذلك الاختبار ، فيمكننا توضيح النقطة الفعلية فى ذلك القرار .

وقد ذكرنا أن اختبار كولموجروف - سميرنوف يتعامل مع ملاحظات الفرد منفصلة ولذلك لا تفقد معرفة بسبب التجمع مثل ما يجب أن يتم فى اختبار كا^٢ . ومع المتغير المتصل ، إذا كانت العينة صغيرة ، فيجب تركيب ودمج adjacent categories فإن اختبار كا^٢ يكون أقل قوة عن اختبار كولموجروف - سميرنوف . ويبدو فى جميع الأحوال إمكانية اعتبار اختبار كولموجروف - سميرنوف من بين الاختبارات الثلاث المشروحة فى هذا الفصل - هو أقوى اختبار لحسن التطبيق .

ويعتبر توزيع D غير معلوم فى حالة عدم إمكانية تقدير بارامترات معينة للمجتمع من خلال العينة- إلا أن Massey (1951) قد كشف بعض

الأدلة التي تشير في حالة إمكانية تطبيق اختبار كولموجروف - سميرنوف في مثل هذه الحالات (كمثال على ذلك التحقق من حسن التوافق لتوزيع اعتدالي بمتوسط حسابي وانحراف معياري تم تقديرهم من العينة)، فإن استخدام جدول N سيؤدي إلى اختبار محافظ Conservative . معنى ذلك أنه إذا زادت القيمة الحرجة D (كما هو موضح في جدول 1) بواسطة القيمة المحسوبة في هذه الظروف ، فسنكون في حالة رفض للفرض الصفري (كمثال على ذلك أن يكون توزيع المجتمع اعتداليا) ونستنتج وجود فروق دالة . وفي الحالات التي يتم فيها تقدير البارامترات من العينة ، فيسهل تعديل اختبار كاسكا حتى يستخدم بتقليل عدد درجات الحرية . ولا يوجد لإختبار كولموجروف - سميرنوف أي تعديلات معروفة .

ويختص اختبار رانز Runs Test للعينة الواحدة بمدى عشوائية الحدودث المؤقت أو تسلسل الدرجات في عينة ما . ولا يوجد معنى لأي تعبير عام عن كفاءة اختبارات العشوائية المعتمدة على اختبار رانز . في هذه الحالة يوجد فقط معنى عند السؤال عن الكفاءة في إطار مشكلة نوعية .

الفصل الخامس عشر

الإختبارات الإحصائية الالابارامترية للمقارنة

بين

عينتين غير مستقلتين

■ التعامل مع عينتين مرتبطتين

١. اختبار مكتمل
٢. اختبار الإشارة
٣. اختبار ولكوكسن
٤. اختبار ولش
٥. اختبار العشوائية

■ مناقشة

الفصل الخامس عشر

الإختبارات الإحصائية الالابرامتريية للمقارنة

بين

عينتين غير مستقلتين

التعامل مع عينتين مرتبطتين

يستخدم الباحث الإختبارات الإحصائية الخاصة بعينتين عندما يريد التحقق ما إذا كانت تختلف معالجتان فى للفعالية ، أو ما إذا كانت تتفوق معالجة على معالجة أخرى . والمعالجة هى طريقة تخضع لعدد من الشروط مثل : منع الدواء ، التكرير، أسلوب فى الدعاية ، الإنفصال عن الأسرة ، تغيير موصفات المنزل ، للتكامل بين للمجموعة ، تقديم عنصر جديد فى الإقتصاد ، تغيير المناخ . وفى كل حالة يتم مقارنة المجموعة التى تناولت المعالجة (المجموعة التجريبية) بمجموعة لم تتناول المعالجة (مجموعة ضابطة) أو تناولت معالجة مختلفة .

فى مثل هذه المقارنات بين مجموعتين ، أحيانا يتم ملاحظة الفروق التى قد لا ترجع إلى نتائج المعالجة ، فشدة الدافع قد تؤثر فى أداء المجموعتين بعد خبرات التعلم المختلفة، والتغيير فى الأداء هنا قد لا يعكس الفعالية النسبية لطريقتى للتدريس بصفة عامة، بسبب عدم ضبط متغيرات أخرى لها إمكانية أو إحتالية التأثير فى الأداء .

ويجب التأكد من تجانس للمجموعتين قبل التجربة ، وذلك من خلال المضاهاة الكاملة لكل زوج من حيث القدرة والدافعية ، فيقسم كل زوج إلى فرد فى المجموعة الأولى والفرد الآخر فى المجموعة الثانية . وعندما نعرف ما هى المتغيرات الهامة ، إذن يجب للتحكم فيها من خلال استخدام أدوات لقياسها .

ويتضمن هذا الفصل بعض الإختبارات الإحصائية اللابارامترية التى تستخدم فى إختبار الفروض الإحصائية للمقارنة بين عينتين مترابطتين ، التى هى فى معظم الأحوال عينة واحدة أو مجموعة واحدة من الأفراد ، ولكن يوجد لكل فرد من أفراد المجموعة درجتان ، أحدهما تمثل موقفاً مهماً فى حين تمثل الدرجة الأخرى موقفاً آخر بعد أن به . رالف رد ضمنى مجموعته بتجربة معينة أو ظروف مختلفة .

فعى كثير من البحوث التربوية والنفسية والإجتماعية يتم إختيار عينة واحدة حيث يتم قياس إستجابة كل فرد منها بواسطة إحدى أدوات القياس كالاختبارات أو الإستبيانات ، ثم بعد ذلك تمر العينة بتجربة أو ظروف لفترة رسية معينة يتم بعدها إستخدام نفس أداة القياس أو أداة غيرها مكافئة لها ، ثم تتم المقارنة بين الإستجابات للإختبار القبلى (أى قبل التجربة) وإستجابات الإختبار البعدى (أى بعد التجربة) بإستخدام وسائل إحصائية معينة مسنتاول بعضها فى هذا الفصل .

ويعبر عادة عن مثل هذا النوع من التصميمات بتصميمات المجموعة الواحدة ذات الإختبارين القبلى والبعدى .

ويحتاج الباحث أحياناً إلى إختبار عينتين مترابطتين أو متكافئتين ، كما يحدث حين يحاول أن يجرب طريقتين من طرق تقويم المعلم فى الخدمة لكى يتبين أيهما أفضل ، أو كما يحدث حين يريد باحث أن يتبين الفرق فى الإتجاهات التربوية لمجموعة المعلمين المبتدئين بعد دراسة تربوية تأهيلية معينة ، فيلجأ إلى إختيار عينة واحدة ، ثم يجرى عليها إختباراً فى الإتجاهات التربوية قبل وبعد الدراسة التربوية . ويقارن بين التحصيل فى الإختبارين .

ولما كانت طرق القياس المستخدمة عادة فى مثل هذه الأبحاث تتبع مستوى القياس الترتيبي Ordinal Scale لهذا كان من الضروري أن يلجأ

إلى اختبارات الدلالة اللابارامترية وليس إلى اختبار (ت) أو (ف) أى النسبة الفئوية .

والإجراء البارامترى المعتاد لتحليل البيانات لعينتين مرتبطتين هو اختبار (ت) لدرجات الفرق بين المعالجتين لنفس الفرد تحت شرط الطريقتين . وهذا الإجراء يتطلب من المتغيرات أن تقاس فى مستوى الفترات Interval Scale على الأقل .

وفى أحيان كثيرة لا يمكن تطبيق اختبار (ت) عندما :

- لا تتوفر شروط استخدام اختبار ت .
- قد لا توجد للدرجات فى الفرق إنما تتوفر الإشارة فقط .
- قد يوجد تصنيفات كمية وليس درجات كمية .

فى هذه الحالات ، يجب أن يختار الباحث أحد الاختبارات الإحصائية اللابارامترية لعينتين مرتبطتين مثل الاختبارات الموضحة فى هذا الفصل . وهذا الإحصاء اللابارامترى لا يتطلب طريقة المضاهاة بين الأزواج ، أى أنه من الممكن عدم سحب العينتان من نفس المجتمع The same Population ، إذن لا يشترط هنا التجانس . ونقدم هنا خمس اختبارات تساعد الباحث فى اختيار التكنيك الأكثر ملاءمة لبحث معين .

وسنتناول فى هذا الفصل خمس اختبارات لابارامترية شائعة هى :

أولاً: اختبار "ماهنمان"

ويستخدم فى حالة البيانات الاسمية والترتيبية ويشيع استخدامه على الأغلب لقياس مدى دلالة التغير الذى يطرأ على استجابة أفراد العينة من موقف إلى موقف آخر ، وبمعنى آخر مدى دلالة الفروق الموجودة بين

استجابات أفراد العينة قبل إجراء التجربة أو قبل تعرضهم لظرف معين وبين استجاباتهم بعد إجراء التجربة .

ثانياً: إختبار "لوكوكسن" :

ويسمى إختبار إشارات الرتب ، وهو يستخدم فى حالات مشابهة للحالات التى يستخدم بها الإختبار السابق، حيث يكون لكل فرد من أفراد العينة درجتان أحدهما تمثل درجة الإستجابة على الإختبار القبلى، والثانية درجة الإستجابة على الإختبار البعدى . إلا أن طبيعة البيانات التى يعالجها هذا الإختبار يجب أن لا تكون اسمية دائماً وإنما رتبية أو فاصلة أو نسبية .

ويستخدم هذا الإختبار كبديل لأحد الإختبارات اللابارامترية الشائعة للمقارنة بين عينتين مترابطتين وهو الإختبار التانى ، وذلك عندما لا يستطيع الباحث الإيفاء بافتراض اعتدالية التوزيع الأساسى للمجتمع والذى يعتبر مهماً فى الإختبارات البارامترية، أو عندما يكون القياس بأدوات غير دقيقة بالشكل الذى يتطلبه استخدام الإختبار التانى ، ويعتبر هذا الإختبار أقل قوة من الإختبار التانى إلا أنه أفضل من الإختبار الذى سيليهِ وهو إختبار الإشارة، كما سنرى ذلك فى الصفحات التالية .

ثالثاً: إختبار الإشارة :

ويستخدم أيضاً فى المقارنة بين عينتين من الدرجات لعينتين مترابطتين ولنفس النوع من البيانات ، كما أنه يستخدم كبديل للإختبار التانى، وهذا الإختبار من الإختبارات السهلة الاستخدام ، إلا أنه يكون أقل قوة من إختبار ولكوكسن لإشارات الرتب . وهو لا يتطلب إختيار العينة بطريقة عشوائية .

رابعاً: اختبار ولف :

يفضل استخدام هذا الاختبار عندما يفترض الباحث أن المجموعات التي تنتمي إليها العينات تتصف بالتماثلية والاتصالية . وكذلك يفضل استخدامه عندما تتكون العينة من ١٥ فرد فأقل . ويتطلب هذا الاختبار أن يكون مستوى القياس هو المستوى الفترى على الأقل .

خامساً اختبار العشوائية :

لا يتطلب هذا الاختبار أي افتراضات عن اعتدالية التوزيع أو تجانس التباين ، ويفضل استخدامه عندما يكون حجم العينة صغيراً بكفاية وكذلك عندما يكون مستوى القياس هو المستوى الفترى على الأقل ، وبصفة عامة عندما يكون القياس دقيقاً جداً ، أي يكاد أن يكون له معنى عددي .

أولاً: اختبار ماكنمار

لطلالة الضربات

The McNemar Test for the significance of changes

الوظيفة : Function

يستخدم هذا الاختبار لقياس دلالة التغيرات للتصميمات " القبلي والبعدي " التي تنتمي لمستويات للقياس الاسمي والترتيبي Nominal or Ordinal Scales لذلك يمكن استخدامه لاختبار فعالية معالجة معينة (لقاء ، زيارة شخصية ، قراءة مقالة إفتتاحية لرئيس تحرير جريدة ...) على تفضيلات الناخبين من بين أسماء عديدة . كما يستخدم فى الكشف عن تأثير انتقال الفرد من الريف إلى المدينة على الإنتماءات المختلفة.

ويستخدم اختبار ماكنمار لقياس دلالة التغير فى التجارب التى يعمل الباحث فيها على قياس مدى تغير الفرد الواحد فى موقفين ، أى حين يحلول الباحث مثلاً قياس مدى تغير اتجاهات الفرد فى ظروف معينة . فمثلاً قد يحاول باحث قياس مدى تغير اتجاهات سكان القرية نحو تنظيم الأسرة بعد هجرتهم إلى المدينة . فى هذا النوع من البحوث يعطى الفرد مقياس الإتجاهات نحو تنظيم الأسرة قبل الهجرة إلى المدينة أو عقب الهجرة مباشرة ، ثم يعطى مقياساً آخر بعد الهجرة بوضع سنوات ، وتُقارن نتائج المقياس الأول بنتائج المقياس الثانى بواسطة اختبار ماكنمار ، وذلك مع التركيز على الحالات التى يتغير فيها موقف الفرد أو اتجاهه إزاء قضية معينة من الإيجاب إلى السلب .

الطريقة : Method

حتى نختبر دلالة أى فروق ظاهرة بواسطة هذه الطريقة نوضح التصميم الآتى فى حالة وجود استجابات مختلفة على النحو الآتى :

	الاختبار البعدى		
	+	-	
	B	A	الاختبار القبلى +
	D	C	-

شكل (١٣)

الجدول الرباعى المستخدم عند اختبار دلالة التغيرات

- حيث : • A, B, C, D هى الخلايا الأربع المحتملة فى التصميم .
- يقع للفرد فى الخلية A إذا تغير من الحالات الموجبة فى الاختبار القبلى وتصبح سالبة فى الاختبار البعدى .
 - إذا لم يتغير الاتجاه يمكن أن تقع فى الخلية B (الإستجابات موجبة فى القياسين القبلى والبعدى) أو الخلية C (الإستجابات سالبة فى القياسين القبلى والبعدى) .

وحيث أن $A + D$ تمثل العدد الكلى للأفراد الذى تم تغييرهم ، فإن المتوقع تحت الشرط للصفرى يشمل $\frac{1}{4}(D + A)$ فى اتجاه ما ، $\frac{1}{4}(D + A)$ فى الاتجاه الآخر . وبمعنى آخر فإن $\frac{1}{4}(D + A)$ هو التكرار المتوقع expected frequency تحت شرط الفرض الصفرى H_0 فى كلا الخليتين A, D .

وفى إختبار ماكنمار نهتم فقط بالخليتين D, A ، وإذا كان :

A يمثل العدد الملاحظ فى الخلية A .

D يمثل العدد الملاحظ فى الخلية D .

فإن $\frac{1}{D+A}$ يمثل العدد المتوقع للحالات فى كلا الحالتين A,D وعلى ذلك فإن :

$$\chi^2 = \sum_{A,D} \frac{(O - E)^2}{E} \quad (1)$$

$$= \frac{(A - \frac{A+D}{2})^2}{\frac{A+D}{2}} + \frac{(D - \frac{A+D}{2})^2}{\frac{A+D}{2}}$$

$$\chi^2 = \frac{(A - D)^2}{A + D} \quad \text{with df} = 1$$

ويمكن تصحيح المعادلة السابقة بسبب التوزيع المتصل كما

(chisquare) الذى يستخدم لتقريب التوزيع المنقطع . وقد قام (Yates

1934) بمحاولة لتلافي الخطأ المحتمل هنا بالتصحيح الآتى :

$$\chi^2 = \frac{(|A - D| - 1)^2}{A + D} \quad \text{with df} = 1$$

حيث : $|A - D|$ هو المقدار المطلق (الموجب) للفرق .

ويمكن التأكد من دلالة الفروق الناتجة من المعادلة السابقة بالرجوع

إلى جداول (١) بفهرس الجدول الذى يعطى دلالات الحرية المختلفة لقيم χ^2

(ك٢) لدرجات حرية من ١ حتى ٣٠ ، فإذا كانت القيمة المحسوبة أكبر من الجدولية فإننا نستنتج التأثير الدال في تغيير الإستجابات من القبلى للبعدى .

مثال

إذا كان ٢٥ من الأطفال المستجدين في مدرسة الحضانة يعملون لتقليد المراهقين أو الأطفال الآخرين . وبعد الدراسة لمدة ثلاثة شهور ، نـم بحث مدى تغيير تقليدهم كما هو موضح في التصميم الآتى :

التقليد بعد نهاية الشهر			موضوع التقليد فى اليوم الأول
المراهق	الطفل		
٤	١٤	المراهق	
٤	٣	الطفل	

شكل (١٤)

موضوعات الأطفال المقلدة فى الأيام الأولى وبعد شهر فى مدارس الحضانة

والمطلوب هو التحقق من صحة الفرض الذى ينص على :
 " لا تؤثر فترة الدراسة على تغيير موضوع التقليد لدى عينة المستجدين " .

١- الفرض (الصفرى) :

إن احتمالية تغيير أى طفل لموضوع تقليده من المراهق إلى الطفل
 $P_A = \text{إحتمالية تغيير موضوع تقليده من الطفل إلى المراهق} = P_D = \frac{1}{4}$
 أى أن : $P_D = P_A = \frac{1}{4}$
 أما الفرض البديل فينص على أن $P_D < P_A$

٢- الاختبار الإحصائي :

يختار اختبار ماكنمار لدلالة التغيرات لأن الدراسة قد استخدمت عينتين مرتبطتين من نوع قبل وبعد، واستخدمت مستوى القياس الإسمي أو التصنيفي Nominal .

٢- مستوى الدلالة :

نحدد $\alpha = 0.05$ ، $N = 20$ عدد الأطفال الملاحظين في اليوم الأول واليوم الثالثين في المدرسة لكل منهما .

٤- توزيع العينة :

يوضح جدول C القيم الحرجة لإختبار كا^٢ للمستويات المختلفة من الدلالة وتوزيع العينة لإختبار كا^٢ المحسوب بواسطة المعادلة (I) يقترب تماما من توزيع كا^٢ مع درجة حرية $df = 1$.

٥- منطقة الرفض :

حيث أن الفرض البديل يحدد اتجاه الفروق الناتجة ، فإن منطقة الرفض تكون أحادية الذيل . هذا وتتكون منطقة الرفض من جميع قيم كا^٢ (المحسوبة من البيانات التي فيها $D < A$) التي تكون كبيرة جدا لدرجة أن لها احتمالية أحادية الذيل أقل من أو تساوى 0.05 تحت شرط الفرض الصفري .

٦- القرار :

يوضح شكل (١٤) البيانات الخاصة بهذه الدراسة .
من التصميم الخاص بالمثال يتضح ما يأتي :

A = عدد الأطفال الذى تم تغيير موضوع تقليدهم من المراهق إلى الطفل = ١٤ .

D = عدد الأطفال الذى تغير موضوع تقليدهم من الطفل إلى المراهق = ٤ .

B = عدد الأطفال الذين لم يتم تغيير موضوع تقليدهم (المراهق) فى نفس التصنيف = ٤ .

C = عدد الأطفال الذين لم يتم تغيير موضوع تقليدهم (الطفل) فى نفس التصنيف = ٣ .

وهنا سنهتم بالأطفال الذين اظهروا تغييرا وهم A , D .
لاحظ أن χ^2 هي نفسها الرمز كما^٢ .

$$\chi^2 = \frac{(|A - D| - 1)^2}{A + D} \quad \chi^2 - \frac{(1 - |4 - 14|)^2}{4 + 14}$$

$$- \frac{9}{2} - \frac{81}{18} - \frac{9}{18} -$$

$$= 4,5$$

وبالرجوع إلى جدول C يتضح أنه عندما $\chi^2 \leq 4,5$ ، ودرجة الحرية تساوى ١ ، فإن مستوى الدلالة تحت الفرض الصفرى $P > \frac{1}{2}(0,05)$ أى أن $P > 0,025$ (قيمة الاحتمالية المعطاه فى جدول C يتم حساب نصفها لأن الاختبار أحادى الذيل هو المطلوب والجدول يعطى قيم الاختبار ثنائى الذيل) .

وعلى ذلك فإننا هنا نرفض الفرض الصفري ، والقرار هنا هو قبول الفرض الموجه بأن الأطفال أظهروا ميلا دالا لتغيير موضوعات التقليد من المراهقين إلى الأطفال بعد خبرة شهر واحد في مدرسة الحضانة .

وكمثال آخر نفترض أن باحثا أراد دراسة أثر التوجيه الصحي فى اتجاهات طلبة الجامعة نحو للتخين ، فاختار هذا الباحث بصورة عشوائية عينة تتألف من ٣٠ طالبا وجمعهم فى إحدى القاعات الدراسية فى الجامعة ، ثم سألهم عن رأيهم فى للتخين وطلب كل منهم الإجابة بـ (نعم) إذا كان يؤيد التخين ، وبـ (لا) إذا كان لا يؤيد ذلك . ثم قام بتسجيل إجابة كل فرد من أفراد العينة . وبعد ذلك طلب من أحد الأطباء المختصين إلقاء محاضرة مشفوعة بالصّور والأرقام شأن أخطار ومضار للتخين . وبعد الإنتهاء من المحاضرة طلب الباحث من الطلبة أن يجيبوا عن نفس السؤال الذى وجهه إليهم قبل المحاضرة .

ملاحظة : إذا كان $A + D$ أقل من ١٠ يتم استخدام اختبار ذى الحدين **The Binomial Test** ولا يصلح هنا اختبار ماكنتمار .

ملخص الإجراءات :

- ١- حدد التكرارات الملاحظة فى جدول رباعى .
- ٢- حدد التكرارات المتوقعة فى الخلايا D, A لتصبح $\frac{1}{4}(D+A)$ إذا كان $\frac{1}{4}(D+A)$ أقل من ٥ ، استخدم اختبار Binomial بدلا من اختبار ماكنتمار .
- ٣- إذا كان التكرارات المتوقعة $\frac{1}{4}(D+A)$ يساوى ٥ فأكثر ، احسب قيمة χ^2 المعطلة .

٤- حدد قيمة مستوى الدلالة تحت شرط الفرض الصفري من جدول C بفهرس الجداول .

قوة الاختبار :

عندما يستخدم اختبار ماكنمار مقاييس اسمية ، فلا معنى لمفهوم كفاءة الاختبار ، لأنه لا يوجد بدائل أخرى . أما إذا سمح القياس والبيانات باستخدام اختبار " الإحصاء البارامترى مثل اختبار " ، فإن كفاءة اختبار ماكنمار ٩٥% عندما $D + A = 6$ ، وتقل الكفاءة بزيادة $D + A$ إلى ٦٣% .

وإذا أراد القارئ مزيد من المناقشات حول اختبار ماكنمار عليه الرجوع إلى مصادر متعددة منها (McNemar(1947, 1955) .

ثانياً : إختبار الإشارة

The Sign Test

الوظيفة : Function

إن إختبار الإشارة سمي هكذا لأنه يستخدم اشارتي + ، - مفضلاً ذلك عن القياسات للكمية التي تكون عليها البيانات . ويستخدم هذا الإختبار عندما يستحيل لو يصعب الحصول على قياسات كمية .

هذا ويطبق إختبار الإشارة في حالة عينتان ، والمتغير المتصل . ولا يشترط هذا التوزيع إختيار العينة من نفس المجتمع الأم (أو التجانس) فالأزواج المختلفة قد يكونوا من مجتمعات populations مختلفة سواء من حيث العمر ، أو الجنس أو الذكاء وغيرها . والمطلب الوحيد هنا هو ضبط المتغيرات القريبة لو الدخيلة ، على أن العينة يجب أن تتطوع لإختبار التجربة وليست بالإجبار .

ويستخدم هذا الإختبار عادة في إختبار الفروق بين عينتين مترابطتين وهو يؤكد على اتجاه للفروق وليس على مقدار تلك الفروق ، أي أنه يختلف عن إختبار " ولكوكسن " في هذا الجانب . ولذلك فإن هذا الإختبار يعتبر أقل قوة من إختبار " ولكوكسن " . ويتطلب هذا الإختبار أن تكون للدرجات رتبة على الأقل ، أي أنه لا يستخدم إذا كانت البيانات اسمية . ويعتبر من الإختبارات التي تعوض عن الإختبار التائي الذي هو من الطرق البارامترية التي تستخدم عادة في المقارنة بين عينتين مترابطتين .

يعتبر هذا الإختبار مفيداً وله استخدامات واسعة ومتعددة وهو يعتبر من الإختبارات السهلة في إجراء العمليات الإحصائية ولا يتطلب أية افتراضات حول شكل توزيع للفروق بين الدرجات القلبية والدرجات البعدية ، كما لا

يتطلب استخدامه افتراض أن يكون أفراد العينة قد اختيروا بطريقة عشوائية من نفس المجتمع . والافتراض الوحيد المطلوب لإستخدام اختبار الإشارة هو أن تكون البيانات رتبية على الأقل، أى يمكن أن تكون فاصلة أو نسبية أيضا.

ويستخدم اختبار الإشارة أيضا فى البحوث ذات تصميم السلاسل الزمنية (Time series) أو فى تصميم المجموعة الواحدة التى تخضع لإختبارات قبلية واختبارات بعدية .

والفرض الصفري المختبر هنا بواسطة اختبار الإشارة هو أن احتمالية تفوق الدرجات القبلية عن البعدية = احتمالية تفوق الدرجات البعدية عن القبلية = $\frac{1}{2}$

ونركز هنا على اتجاه الفرق بين الدرجات القبلية والبعدية . وتحت شرط الفرض الصفري يتساوى مدى تفوق القبلى عن البعدى ، ومدى تفوق البعدى عن القبلى أى أن $\frac{1}{2}$ الفروق موجبة والنصف الآخر سالبة . ونرفض الفرض الصفري إذا حصلنا على فروق قليلة لإشارة واحدة .

وبوضح الجدول D بفهرس الجداول الدلالات المصاحبة لحدوث الفرض الصفري عندما $N \leq 25$ ، وافترض هنا أن $x =$ عدد الإشارات القليلة . وكمثال على ذلك ، افترض ملاحظة ٢٠ زوج ، وتم الحصول على ١٦ فرق فى الاتجاه الموجب ، والباقى ٤ فروق فى الاتجاه السالب .

$$\text{هنا } N = 20 , X = 4 .$$

والجدول

وبالرجوع إلى جدول D ، يتضح أن احتمالية الدلالة $P = 0.006$.

(احادى الذيل) . معنى ذلك أن إشارة واحدة تتكرر كثيرا .

مثال على العينات الصغيرة ($N \geq ٢٥$)

فى دراسة لتأثير غياب الأب على نمو ١٧ طفل غاب أبائهم فى الحرب على أن هؤلاء الأطفال ولدوا أثناء غياب أبائهم - تم لقاءات متصلة مع ١٧ من الأزواج لمناقشة نقاط مختلفة مرتبطة بالطفل . وقد ناقش كل أب مدى علاقاته المنطقية بالطفل فى السنوات ما بعد عودته من الحرب لبحث مقارنة اتجاهات الأب والأم نحو الأطفال المنفصلين عن الآباء بسبب الحرب.

وكان الفرض: هو أن الأم (بسبب ارتباطها القوى والطويل مع الطفل وكذلك نتيجة للظروف المصاحبة لإنفصال الأب بسبب الحرب) يكون لها تبصر أقوى بالأنوار الوالدية المنظمة الخاصة بأبنها عما لدى زوجها .

١- الفرض (الفرضى) :

أن قيمة الوسيط تساوى صفر . بمعنى وجود بعض الأزواج يزيد استبصارهم بعلاقاتهم disciplinary بأطفالهم عن زوجاتهم ، كما يوجد بعض الزوجات يزيد استبصارهن عن أزواجهن . أما الفرض البديل فينص على أن وسيط للفروق يكون قيمة موجبة .

٢- الاختبار (الاحصائي) :

إن مقياس التقدير المستخدم فى هذه الدراسة ينتمى لمستوى القياس الرتبى ويعتبر مقياس الإشارة مناسباً لمقاييس القوة المشار إليها وبالتأكيد يكون مناسباً فى حالة العينتين المرتبطتين .

٣- مستوى الدلالة :

نحدد $\alpha = ٠,٠٥$

$N = ١٧$ عدد الأزواج المنفصلين بسبب الحرب .

٤- توزيع العينة :

إن الإحتمالية المصاحبة لحدوث قيم صغيرة كما هي في x معطاه بواسطة توزيع ذات الحدين . لأن $P = Q = \frac{1}{2}$ ويوضح جدول D الإحتمالات المصاحبة .

٥- منطقة الرفض :

حيث أن الفرض البديل يتنبأ باتجاه الفروق ، فإن منطقة الرفض تكون أحادية الذيل . أنها تتكون من جميع قيم x (حيث أن $x =$ عدد الإشارات السالبة ، وحيث أن الاتجاه هو أن الإشارات الموجبة ستسود ، وأن $x =$ عدد الإشارات القليلة -) التي يكون فيها الإحتمالية أحادية الذيل للحدث تحت شرط الفرض الصفري تكون أقل من أو تساوى ٠,٠٥ .

٦- القرار :

إن تعبيرات كل من الوالدين قد قدرت على مقياس خماسى . فى هذا المقياس ١ تمثل استبصار مرتفع .

وبالرجوع إلى جدول (١٢) الذى يوضح البيانات :

جدول (١٢)

مدى تبصر الوالدين بالعلاقات الخاصة بالأبناء بعد انفصالهم عن أبائهم بسبب الحرب

الإشارة	اتجاه التفرق في صلاح	تقدير مدى التبصير بالعلاقات الوالدية الخاصة بالأبن		الأمرة
		الأم	الأب	
+	الأب	٢	٤	الأولى
+	"	٣	٤	الثانية
+	"	٣	٥	الثالثة
+	"	٣	٥	الرابعة
صفر	صفر	٣	٣	الخامسة
-	الأم	٣	٢	السادسة
+	الأب	٣	٥	السابعة
صفر	صفر	٢	٣	الثامنة
-	الأم	٢	١	التاسعة
+	الأب	٣	٥	العشرة
+	"	٢	٥	الحادي عشر
+	"	٢	٥	الثاني عشر
-	الأم	٥	٤	الثالث عشر
+	الأب	٢	٥	الرابع عشر
صفر	صفر	٥	٥	الخامس عشر
+	الأب	٣	٥	السادس عشر
+	الأب	١	٥	السابع عشر

تقدير (١) يمثل تبصير قوى ، (٥) لا تبصير

حيث أن الإشارة الأقل تكرار هي للسالب ، فإن $x = ٣$ ولم تحدث إشارة في ثلاث أسر حيث يتساوى تقدير الأب والأم .

$N =$ عدد الأزواج المتناظرة التي لوضحت فروق = ١٤ .

وبالرجوع إلى جدول D يتضح أن $P = ٠,٠٢٩$ وتقع هذه القيمة في

منطقة الرفض لأن $\alpha = ٠,٠٥$ لذلك يكون قرارنا هو رفض الفرض الصفري ، ونستنتج أن الزوجات المنفصلة عن أزواجهن بفعل الحرب

أوضحوا فروق دالة فى العلاقات الوالدية المتضمنة مع أبنائهم المولودة أثناء الحرب عن أزواجهم .

مثال على العينات الكبيرة ($N > 25$)

فى دراسة على مدى تأثير فيلم معين فى تغيير آراء ١٠٠ من الراشدين بالمجتمع صنفوا حسب مدى تجاوبهم فى تفضيل العقاب للجانحين الصغار على النحو الآتى :

مفضلى العقاب بعد رؤية الفيلم			مفضلى العقاب قبل رؤية الفيلم
كبير	قليل		
٧	٥٩	كبير	
٢٦	٨	صغير	

شكل (١٥)

تصنيف العينة بناء على مدى تجاوبهم فى تفضيل العقاب للجانحين الصغار قبل وبعض رؤية الفيلم

١- (الفرض) (الصفرى) :

لا يوجد تأثير منظم للفيلم ، معنى ذلك أن هؤلاء الذين تغيرت آراءهم بعد رؤية الفيلم ، فالبعض تغير آراءهم من أكبر إلى أقل مثل هؤلاء الذين تغير آراؤهم من قليل إلى أكبر ، وأى فروق ملاحظة يمكن توقعها فى عينة عشوائية سحبت من مجتمع لا يؤثر الفيلم فيها بأى تأثير منظم .
أما الفرض البديل فينص على أن الفيلم له تأثير منظم .

٢- (اختبار) (الاحصائى) :

يختار اختبار الإشارة لهذه الدراسة مجموعتين مرتبطتين لأن الدراسة استخدمت القياس الرتبى داخل الأزواج المتناظرة ، ولذلك فإن الفروق يمكن تمثيلها تقريباً بالإشارات الموجبة والسالبة .

٢- مستوى (الربط) :

يحدد $\alpha - 0.05$

$N = 17$ عدد الأفراد الذين أُوضحوا التغيير في الرأي في كلا الإتجاهين .

٤- توزيع (العينة) :

تحت شرط الفرض الصفري ، فإن قيمة Z المحسوبة من المعادلة التي سنذكرها يتم تقريبها للتوزيع الإعتدالي ، $N < 25$. ويوضح جدول A بفهرس الجداول الإحتمالية المصاحبة لحدوث قيم متطرفة مثل قيمة Z للنسبة نحصل عليها.

٥- منطقة (الفرض) :

حيث أن الفرض البديل لا يذكر اتجاه للفروق المتنبأ بها ، فإن منطقة الرفض تكون ثنائية الذيل . فهي تتكون من جميع قيم Z المتطرفة التي يكون لها الإحتمالية أقل من أو تساوي 0.01 .

٦- (القرار) :

إن نتائج هذه الدراسة الإقتراضية لتأثيرات فيلم على الآراء موضحة في شكل (١٥) . ويختار هنا إختبار الإشارة في هذه الدراسة بسبب استخدام مقاييس ترتيبية $ordinal\ measures$. بأزواج متناظرة ، لذلك فإن الفروق يمكن تمثيلها جيداً بواسطة إشارات موجبة وسالبة .
وتوضح البيانات أن ١٥ فرد (٧+٨) لم تتغير آرائهم ،
٨٥ فرد (٢٦+٥٩) قد تغيرت آرائهم .

وينطبق افتراض الدراسة الحالية على هؤلاء الذين تغيرت أرائهم N - ٨٥ ، وإذا كان الفيلم ليس له تأثير منظم فننوقع أن نصف الذين تغيرت أرائهم من القبل إلى البعدى قد تغيرت من أكثر إلى أقل ، وأن النصف الآخر تغيرت أرائهم من أقل إلى أكثر .

معنى ذلك أننا نتوقع أن $\frac{1}{4} \times (٨٥) = ٢٠.٥$ من الأفراد أوضحوا نوعاً من النوعين الذين تغيروا .

ونلاحظ هنا أن ٥٩ من الأفراد قد تغيروا من أكثر إلى أقل أى إلى القيمة السالبة ، بينما ٢٦ فرد قد تغيروا من أقل إلى أكثر .

ونحدد هنا الإحصائية المصاحبة تحت شرط الفرض الصفري H_0 باستخدام المعادلة الآتية :

$$(*) \dots\dots\dots \frac{N\frac{1}{4} - (٠.٥ \pm x)}{\sqrt{N\frac{1}{4}}} = Z$$

حيث : $(٠.٥ + x)$ نستخدم عندما $N\frac{1}{4} > x$

$(٠.٥ - x)$ نستخدم عندما $N\frac{1}{4} < x$

وهنا نرجع إلى جدول A

وبالرجوع إلى شكل (١٥) يتضح أن ١٥ فرد (٨ + ٧) لم تتأثر أرائهم برؤية الفيلم ، وأن ٨٥ (٢٦ + ٥٩) فرد قد تغيرت آراءهم .

$$\therefore N = ٨٥ , X = ٥٩$$

ولما كان $N\frac{1}{4} < x$ لأن $٢٠.٥ < ٥٩$

فإن القانون المستخدم هنا هو :

$$Z = \frac{N\frac{1}{4} - (٠.٥ - x)}{\sqrt{N\frac{1}{4}}}$$

$$\frac{(185) \frac{1}{2} - (0.5 - 59)}{185 \frac{1}{2}} =$$

$$3.47 \sim$$

وبالرجوع إلى جدول A يتضح أن الإحتمالية تحت شرط الفرض الصفري هي $0.0003 \times 2 = 0.0006$. ويلاحظ مضاعفة قيمة p (لأن قيم للجدول تكون لإختبار احادى الذيل) ، وحيث يتضح أن مستوى الدلالة 0.0006 وهي أقل من 0.01 فإن القرار " للتعليم تأثير دال على آراء الراشدين نحو العقاب الخاص بالجناح الأحداث " .

ملخص الإجراءات :

اتباع الخطوات الآتية عند استخدام اختبار الإشارة :

١- حدد إشارة الفرق بين العضوين فى كل زوج .

٢- عن طريق العد ، حدد قيمة $N =$ عدد الأزواج التى لوضحت الفروق بينها إشارة ما .

٣- طريقة تحديد مستويات الدلالة :

$$\bullet \text{ إذا كان } N \geq 25$$

ارجع إلى جدول D واستخرج قيمة P للذيل الواحد حيث x هى عدد الإشارات الأهل . ولكن بالنسبة للذيلين استخرج P ثم اضربها فى ٢ .

$$\bullet \text{ إذا كان } N < 25$$

احسب قيمة Z من المعادلة (*) ، وبالرجوع إلى جدول A استخرج

قيمة P مستوى لدلالة نو الذيل الواحد . وبالنسبة للذيلين اضرب قيمة P فى ٢ .

ملاحظات :

١. إذا كان ناتج طرح الاختبار البعدى من الاختبار القيلى = صفر (عند تفرار نفس الدرجة بالنسبة لفرد من أفراد العينة (أو أكثر) فلا يؤخذ هذا الفرد فى الاعتبار عند حساب قيمة N ويجب تخفيض عدد أفراد العينة .
٢. اختبار الإشارة لا يفضل استخدامه إذا كان اهتمام الباحث منصبا على مقدار الفروق وليس اتجاه الفروق . لذلك يجب استخدامه حينما تكون البيانات تأتى بصورة اتجاه للفروق (سالب أو موجب) وليس قيمة عددية للفروق — ومن المحتمل أن تأتى نتائج متناقضة عند استخدام اختبار ولكوكسن واختبار الإشارة لنفس البيانات .

كفاءة الاختبار :

أن كفاءة الاختبار تبلغ ٩٥% إذا كان $N = 6$ ، لكنها تنقص بزيادة حجم العينة لتصل الحد ٦٣% .

ولمزيد من المناقشة حول اختبار الإشارة يمكن للقارئ الإطلاع على مصادر عديدة منها :

Dixon and Massey (1951); McNemar (1955); Moses (1952a); Welsh (1946) and Dixon and Mood (1946)

ثالثاً :اختبار ولكوكسن

(اختبار إشارة الرتب لعينتين مرتبطتين)

The Wilcoxon Mathed – Pairs Signed – Ranks Test

الوظيفة و الطريقة :

إن اختبار الإشارة السابق نكره يفيد فقط فى الكشف عن اتجاه الفروق ذات الأزواج بينما الاختبار الحالى ولكوكسن يفيد إذا تم معرفة المقدار النسبى للفروق ، كذلك يفيد فى تحديد اتجاه الفروق أيضاً من هنا يعتبر اختبار ولكوكسن أكثر قوة من اختبار الإشارة .ويسمى اختبار ولكوكسن عند رمزية الغريب (١٩٨٩) باختبار ولكوكسن للأزواج المترتبة المتماثلة .

ومن أهم ما يمتاز به هذا الاختبار أنه يختبر اتجاه الفروق بين أزواج الدرجات من ناحية ، والحجم النسبى لهذه الفروق من ناحية أخرى . ولذا فإن الدرجات يجب أن تكون بشكل أرقام وليست بشكل تصنيف إسمى . كما أن هذا الاختبار يساعد الباحث على اتخاذ قرار بشأن مدى زيادة إحدى الدرجتين فى أى زوج على الدرجة الأخرى ، ومقدار هذه الزيادة . فإن كانت الفروق بين أزواج الدرجات فى صالح مجموعة معينة فإن ذلك يعنى أن تلك المجموعة من الدرجات متفوقة على الأخرى تفوقاً ذا دلالة احصائية . أما إذا لم يكن هناك أى فرق (الفرض للصفرى) بين المجموعتين فهذا يعنى أن عدد وحجم الفروق فى صالح المجموعة سيكون نفسه فى المجموعة الأخرى .

ولأجل استخدام هذا الاختبار فإن البيانات يجب أن تكون بشكل أزواج من الدرجات وكل زوج منها يخص أحد أفراد العينة ، وأن هذه الدرجات تكون بشكل بيانات رتبية على الأقل . والسمات الوحيدة فى هذا

الاختبار هو أن يتمتع المتغير المدروس بتوزيع متصل ، ولا يتطلب هذا المقياس أن تكون العينتان قد سحبتا من مجتمع واحد ، وإنما يشترط هذا التماثل للأزواج .

هذا ويعتبر اختبار ولكوكسن Wilcoxon للأزواج المترتبة من اختبارات الدلالة الجيدة، وهو يعتمد على ترتيب الفرق بين كل زوجين من الدرجات التي يحصل عليها الفرد في المناسبتين المدروستين، أى يحصل الفرد على تقدير ما فى مهارة معينة ، وعلى تقدير آخر لنفس المهارة بعد فترة من التدريب ، ثم يحسب الفرق بين التقديرين ، ويعطى الاختبار أهمية خاصة لزواج الدرجات ذات الفروق الكبيرة بين درجات الاختبار المبدئى والنهائى وليس للفروق الصغيرة ، كذلك تحتفظ الفروق بعلاقتها الجبرية بعد ترتيبها (+ ، -) وبذلك يتمكن الباحث من معرفة اتجاهات الفروق، وهناك قانونا لمعرفة دلالة الفروق حسب حجم العينة .

أ) إذا كان عدد أفراد العينة أقل من ٢٥ .

ب) إذا كان عدد أفراد العينة أكثر من ٢٥ .

ويعطى اختبار ولكوكسن وزن أكبر للزوج الذى يكشف عن فرق أكبر بين التطبيقين عنه للزوج الذى يكشف عن فرق قليل . ويعتبر اختبار ولكوكسن الأكثر فائدة للعلوم السلوكية ، ففيه يتم تحديد اشارة الفرق ثم ترتيب هذا الفرق .

ويتطلب هذا الاختبار من الباحث معلومات مرتبة ليس فقط داخل الأزواج ولكن أيضاً يتعلق بالفروق بين الأزواج . ولذلك ينتمى هذا الاختبار إلى Ordered metric Scale وهى فئة تقع بين القياس الرتبى والقياس النسبى .

وتعتبر d = درجة الفرق بين أى زوج .

= الفرق بين درجة الفرد على معالجتين مختلفتين .

ويلزم هنا - بعد حساب قيمة d لكل زوج - ترتيب جميع قيم d بدون الرجوع إلى الإشارة . فاعط (١) لأصغر قيمة ، (٢) للقيمة التي تليها، وهكذا، وإذا ظهر فرق ١- ، ٢- فإن رتبة القيمة الأولى أصغر من رتبة القيمة الثانية، وهذا يعنى أن للفروق السالبة ينبغي ترتيبها دون النظر إلى الإشارة ، وبصفة عامة يجب حذف الإشارة عند وضع الرتب لجميع قيم d .

وسنفصل هنا بين مجموع الرتب للفروق الموجبة، ومجموع الرتب للقيم السالبة . فإذا كان مجموع الرتب الموجبة كبير جداً بالمقارنة بمجموع الرتب السالبة، فنستنتج هنا أن المعالجة A تختلف عن المعالجة B . ومن المحتمل هنا أن نحصل على أزواج لها فروق $d = \text{صفر}$ وسنعتبر هنا أن :

$$N = \text{عدد الأزواج} - \text{عدد الأزواج التي لها } (d = \text{صفر}) .$$

وإن تساوت بعض قيم d فيجب أن تأخذ نفس الترتيب ولكن بعد حساب متوسط ترتيبها - ولذلك إذا وجدت قيم d تساوى ١- ، ١- ، ١ فيجب أن تأخذ نفس الترتيب وليكن $\frac{1+1+1}{3} = \frac{3}{3} = 1$ فتعطى هذه القيم نفس الرتبة ، وقيمة d التالية لهم تأخذ ٤ .

للعينات الصغيرة :

نعتبر $T' = \text{مجموع الرتب الأقل سواء كانت موجبة أو سالبة}$ ، وبالرجوع إلى جدول G ، يمكن للكشف عن قيمة T للجدولية ، وإذا كانت قيمة T المحسوبة $T \geq$ للجدولية نرفض الفرض الصفري . ويوضح الجدول G القيم المناظرة للتوزيع ذات الذيل الواحد والذيلين بعكس جدولي C ، D .

مثال على العينات الصغيرة

نفرض أن أحد الباحثين أراد معرفة ما إذا كانت الإقامة الداخلية بأحد مدارس الحضانة لها تأثير على تنمية الإدراك الإجتماعى للأطفال . وقد وضع الأدوات اللازمة لذلك ، وحصل على درجات بين صفر ، ١٠٠ لكل طفل . وقد اختار الباحث عينة من ٨ أطفال وتم تطبيق اختبار الإدراك الإجتماعى قبل وبعد الإقامة .

١- الفرض (الصفرى) :

لا يختلف الإدراك الإجتماعى للأطفال المنزل عنه لدى أطفال الحضانة وباستخدام إختبار ولكوكسن Wilcoxon Test ، فإن مجموع الرتب الموجبة - مجموع الرتب السالبة .
أما للفرض البديل فينص على اختلاف الإدراك الإجتماعى لدى المجموعتين من الأطفال . أى أن مجموع الرتب الموجبة $\neq$ مجموع الرتب السالبة .

٢- الإختبار الإحصائى :

هنا يتم إختيار اختبار ولكوكسن للأزواج غير المستقلة ذات الإشارة للرتبة لأن الدراسة تستخدم عينتان مرتبطتان وتعطى درجات مختلفة للفروق يمكن ترتيب قيمتها المطلقة Absolute magnitude .

٢- مستوى الدلالة :

نحدد $\alpha = 0.05$.

$N = 17$ عدد الأزواج - عدد الأزواج التى لها الخاصية (d - صفر).

$n = 8$ - صفر = ٨

٤- توزيع العينة :

يوضح جدول (٤) القيم الحرجة من توزيع العينة للقيمة T وذلك لعدد $N \leq 25$.

٥- منطقة الرفض :

حيث أن اتجاه الفروق لم تحدد، فإنه من المناسب جعل منطقة الرفض ثنائية الذيل . وتتكون منطقة الرفض من جميع قيم T الصغيرة جداً بحيث أن : الإحتمالية المصاحبة للحدوث تحت شرط الفرض الصفوى $\alpha \geq 0.05$ للإختبار ثنائى الذيل .

٦- القرار :

فى هذه الدراسة ، أعطى أزواج الأطفال الثمانية بالمنزل والحضانة اختباراً خاصاً بالإدراك الإجتماعى بعد قضاء المجموعة الأخيرة ترم واحد فى الحضانة .

ويوضح جدول (١٣) درجات المجموعتين . ويكشف هذا الجدول أن زوجين من التوائم محمود ، سامح أوضحوا فروق فى اتجاه الإدراك الإجتماعى الأكبر فى عينة المنزل . وتعتبر درجات الفروق هذه من بين أقل الفروق حيث أن رتبيتهما ١ ، ٣ . ويوضح جدول (١٣) النتائج .

جدول (١٣)

درجات الإدراك الإجتماعى للأطفال بالحضنة والمنزل

الطفل	درجة الإدراك الإجتماعى فى القياس البحرى عجلة الحضنة	درجة الإدراك الإجتماعى فى القياس القبلى عينة المدرسة	الفرق d	رتبة d	رتبة ذوى الإشارة الأقل تكراراً
أحمد	٨٢	٦٣	١٩	٧	
على	٦٩	٤٢	٢٧	٨	
محمود	٧٣	٧٤	١-	١-	١
مصطفى	٤٣	٣٧	٦	٤	
رضا	٥٨	٥١	٧	٥	
سلمى	٥٦	٤٣	١٣	٦	
سامح	٧٦	٨٠	٤-	٣-	٣
عماد	٨٥	٨٢	٣	٢	
T = 4					

إن مجموع الرتب للأفراد ذوى الإشارة الأقل تكراراً $T = ١ + ٣$

إن القيمتين السالبتين لهم رتبة أقل $T = ٤$.

وبالرجوع إلى جدول G يتضح وجود فروق دالة عند مستوى ٠,٠٥ .

مما يجعلنا نرفض الفرض الصفري عند مستوى $\alpha = ٠,٠٥$ للاختبار ثلثى
الذيل . لذلك نرفض الفرض الصفري لصالح الفرض البديل ، ونستنتج أن
خبرة أطفال الحضنة تؤثر فى الإدراك الإجتماعى للأطفال .

للعينات الصغيرة $N < ٢٥$

هنا لإستخدام جدول G

$$\frac{(1 \pm N) N}{4} = \text{ويكون المتوسط}$$

$$\sqrt{\frac{(1 + N^2) (1 + N) N}{24}} = \text{الانحراف المعياري}$$

- ٤٧ -

لذلك فإن $Z = \frac{T - \text{المتوسط}}{\text{الانحراف المعياري}}$

$$= \frac{\frac{(1+N)N}{4} - T}{\sqrt{\frac{(1+N^2)(1+N)N}{24}}}$$

وعلى ذلك فإن :

$$8 = N \quad 4 = T$$

$$= Z = \frac{\frac{9 \times 8}{4} - 4}{\sqrt{\frac{17 \times 9 \times 8}{24}}} = 1.96$$

وبالرجوع إلى جدول A ، يتضح أن مستوى الدلالة للذيلين

$$= 0.05 = 0.025 \times 2$$

مثال على العينات الكبيرة

نفرض عينة من المساجين ($N = 30$) وتم قياس الأوقات

المستغرقة لها سواء في إصدار القرارات الصحيحة أو القرارات الخاطئة .

و المطلوب هو الكشف عما إذا كانت النوعية من القرارات تستغرق

زمنًا مختلفًا أم لا .

الحل

١- (الفرض الصفري) :

لا توجد فروق بين الأوقات الكامنة (المستغرقة) للقرارات المتنبأة الصحيحة والقرارات المتنبأة الخاطئة .
 أما الفرض البديل فيكون "يطول أوقات القرارات المتنبأة الخاطئة عن أوقات القرارات المتنبأة الصحيحة " .

٢- (الاختبار الإحصائي) :

نختار اختبار ولكوكسن للأزواج غير المستقلة ذات الإشارة للرتب لأن البيانات عبارة عن درجات للفروق من عينتين مرتبطتين (حيث أن اختيار التنبؤ الصحيح والتنبؤ غير الصحيح قد تم من نفس المساجين) .

٣- مستوى الدلالة :

نحدد $\alpha = 0.01$.

$N = 30$ عدد المساجين (هذا العدد سيقبل إذا كانت قيمة $d = \text{صفر}$ لأي فرد من العينة) .

٤- توزيع العينة :

تحت شرط الفرض الصفري فإن قيم Z المحسوبة من المعادلة

$$Z = \frac{T - \frac{N(N+1)}{4}}{\sqrt{\frac{N(N+1)(2N+1)}{24}}}$$

توزع إعتداليا مع متوسط صفر وتباين ١ . لذلك فإن الجدول A يوضح الاحتمالية المصاحبة لحدوث (تحت شرط الفرض الصفري) قيم متطرفة لقيم $\bar{Z}$ التي نحصل عليها .

٥- منطقة الرفض :

نحصل على درجة الفرق (d) لكل مفحوص عن طريق طرح القيمتين . وتم حساب الفرق كما هو موضح في الجدول (١٤) وبترتيب هذه الفروق واخذ ترتيب الفروق السالبة فقط وجمعها نحصل على $T = ٥٣$.

جدول (١٤)
الفروق بين القياسين القبلي والبعدي

الفرد	الفروق d	ترتيب d	رتبة الأفراد ذوي الإشارة الأقل تكرار
١	٢-	١١,٥-	١١,٥
٢			
٣			
٤	١	٤,٥	٥
٥	٠		
٦	٠		
٧	٤	٢٠	
٨	٤	٢٠	
٩	١	٤,٥	
١٠	١	٤,٥	
١١	٥	٢٣,٠	
١٢	٣	١٦,٥	
١٣	٥	٢٣,٠٠	
١٤	٣	١٦,٥	
١٥	١-	٤,٥-	٤,٥
١٦	١	٤,٥	
١٧	١-	٤,٥-	٤,٥
١٨	٥	٢٣	
١٩	٨	٢٥,٥٠	
٢٠	٢	١١,٥٠	
٢١	٢	١١,٥٠	
٢٢	٢	-١١,٥٠	
٢٣	٣-	١٦,٥-	١٦,٥٠
٢٤	٢-	١١,٥٠-	١١,٥٠
٢٥	١	٤,٥٠	
٢٦	٤	٢٠,٠٠	
٢٧	٨	٢٥,٥٠	
٢٨	٢	١١,٥	
٢٩	٣	١٦,٥٠	
٣٠	١-	٤,٥٠	٤,٥
			٥٣

ظ لن: N = عدد الأزواج - عدد الأزواج ذات الخاصية (d = صفر)

$$٢٦ - ٤ - ٣٠ =$$

١ - مجموع الترتيب للمجموعة ذات الإشارة السالبة (لأنها أقل تكرار)

$$= ٤,٥ + ١١,٥ + ١٦,٥ + ٤,٥ + ٤,٥ + ١١,٥ =$$

٥٣

$$Z = \frac{\frac{(1+N)N}{2} - 1}{\sqrt{\frac{(1+N^2)(1+N)N}{12}}}$$

$$\frac{١٢٢,٥}{٣٩,٣٧}$$

$$= ٣,١١$$

وبالرجوع إلى جدول A يتضح أن $P = ٠,٠٠٠٩$ وحيث أنها أقل من $\alpha = ٠,٠١$ إذن فإن قيمة Z تقع في منطقة الرفض ، ويكون القرار هو رفض الفرض الصفري ، ونقبل الفرض البديل ونستنتج أن الأوقات المستغرقة للقرارات الخاطئة للمسابجين تكون أطول زمناً عنها للمسابجين ذوي القرارات الصحيحة .

ملخص الإجراءات :

(١) حدد الفرق بين التطبيقين القبلي والبعدي وأرمز له بالرمز d لكل فرد .

(٢) رتب قيم d بدون التعرض للإشارة .

(٣) حدد أمام كل d الإشارة الخاصة بها .

(٤) حدد 1 مجموع رتب الفئة ذات الإشارة الأقل تكراراً .

٥) حدد $N =$ العدد الكلى للـ d التى لها إشارات مختلفة .

٦) إن الإجراءات الخاص بتحديد دلالة T يعتمد على حجم N .

• إذا كان $N \geq 25$

نستخرج من جدول G القيم الحرجة لـ T المناظرة لحجم N . إذا كان T المحسوبة $\geq T$ الجدولية ، إذن يوجد دلالة للفروق ونرفض للفرض الصفرى.

• إذا كان $N < 25$

أحسب قيمة Z ، ثم حدد مستوى الدلالة بالرجوع إلى جداول A . وبالنسبة للإختبار ذو الذيلين نقوم بضرب مستوى الدلالة α .

قوة وكفاءة إختبار ولوكسون :

تبلغ قوة الإختبار ٩٥,٥% فى حالة لمكانية استخدام إختبار t ، أما بالنسبة للعينات الصغيرة فإن كفاءة الإختبار تصل إلى ٩٥% .

ويستطيع القارئ الإطلاع على مناقشات لوسع لإختبار ولوكسون للأزواج غير المستقلة ذات الإشارة للرتب فى مراجع أخرى مثل :

Mood(1954);Moses(1952a) and Wilcoxon(1945,1947,1949)

رابعاً: اختبار ولش

The Walsch Test

الوظيفة . Function

يمكن استخدام اختبار ولش بكفاءة إذا افترض الباحث أن الفروق بين عينتين مترابطتين تأتي من مجموعات متماثلة . لاحظ أن هذا الافتراض لا يعنى أن الفروق بين التطبيقين لا تخضع للمجموعات الإعتدالية (التي تخضع لاختبار "ت" البارامترى)، ولاحظ أيضاً أن الفروق لا تشتق من نفس المجتمع.

ولكن ما يفترضه اختبار ولش هو أن المجتمعات populations تكون متماثلة Rymmetrical ، لذلك فإن المتوسط هو تمثيل دقيق للنزعة المركزية ومساوى للوسيط . ويتطلب استخدام اختبار ولش أن يكون القياس فى مستوى الفترات interval Scale على الأقل .

والخطوة الأولى هنا هى الحصول على درجات الفرق لعدد N من الأزواج ثم يتم ترتيب هذه الفروق بدلالة الحجم مع مراعاة إشارة كل d فى الإعتبار .

$$\text{إن } nd \geq \dots \geq r_d \geq r_d \geq d$$

والفرض الصفري هنا هو أن الفروق تخضع لمجتمع يتصف وسيطه بأنه صفر (أو سحبت من مجتمعات وسيطها المشترك = صفر) وكذلك متوسطه يساوى وسيطه كما فى التوزيعات الإعتدالية .

معنى ذلك أن اختبار ولش يفترض أن هذه الفروق تنتمى لتوزيعات متماثلة . لذلك فإن الفرض الصفري H_0 ينص على أن متوسطات درجات الفروق (μ_0) تساوى الصفر أما بالنسبة للمنحنى ثنائى الذيل فإن الفرض البديل H_1 هو $\mu_1 \neq \text{صفر}$.

أما بالنسبة للإختبار أحادى الذيل ، فإن الفرض البديل H_1 ينص على $\mu_1 < \mu_2$ صفر أو $\mu_1 > 0$.
وهنا نلجأ إلى جدول H لتحديد دلالة النتائج المتعددة ، مع ملاحظة أن هذا للجدول يعطى النتائج الخاصة بالذيل الواحد والذيلين .

مثال

فى دراسة ما لخفض مستوى التذكر ، واشتملت العينة على ٥ أفراد تناولت مقاطع لفظية غير مصممة ، وتم القياسات للتذكر . ثم تناولت العينة مقاطع لفظية مصممة فى حجرة سوداء خاصة بالتجربة ثم تمت قياسات أخرى للتذكر .
والمطلوب هنا هو معرفة ما إذا كانت توجد فروق دالة فى التذكر بين موقعى التجربة طبقاً للجدول الموضح هنا .

جدول (١٥)

عدد المقاطع التى تم تذكرها فى المواقف المصممة وغير المصممة بعد ٤٨ ساعة

الفرد	عدد المقاطع التى تذكرها الفرد فى الموقف المصمم	عدد المقاطع التى تذكرها الفرد فى الموقف غير المصمم	الفرق d
أحمد	٥	٢	٣
محمد	٤	٢	٢
على	٣	صفر	٣
مصطفى	٥	٣	٢
رضا	٢	٣	١-
عماد	٤	٢	٢
محمود	٢	٣	١-
مراد	٢	١	١
منحت	٤	١	٣
سامى	٤	٣	١
رافقت	٣	٤	١-
مجدى	١	٢	١-
متولى	٥	٢	٣
قنديل	٣	٤	١-
شوقى	١	صفر	١

الحل

١- الفرض (الصفرى) :

تتساوى قدرة التلاميذ على التذكر فى كل من الموقفين المصدم وغير المصدم. أما الفرض البديل فينص على أن عدد الكلمات غير المصدمة التى يتذكرها التلاميذ أكبر من عدد الكلمات غير المصدمة . بمعنى أن فرق الوسيط سيكون أكبر من الصفر .

٢- الاختبار الإحصائى :

يختار إختبار ولش Walsch test لأن الدراسة استخدمت عينتين مترابطتين ، وقد افترض أن درجات للفروق العددية قد سحبت من مجتمعات متشابهة .

٢- مستوى الدلالة :

نحدد $\alpha = 0.05$.

N = عدد المفحوصين ، وقد تعرض كل مفحوص لكل من المقاطع المصدمة وغير المصدمة 10 .

٤- توزيع العينة :

يوضح جدول H الإحتمالية المصاحبة للحدوث تحت شرط الفرض الصفرى لعدد من القيم للإختبار^١ الإحصائى عندما $N \geq 10$.

٥- منطقة الرفض :

حيث أن اتجاه الفروق قد تحدد مسبقا ، فإنه يمكن استخدام منطقة رفض أحادية الذيل .

٦- القرار :

يوضح جدول (١٥) عدد المقاطع المصدمة وغير المصدمة التي تذكرها أفراد العينة . ويلزم هنا حساب قيمة d لكل فرد، فالفرد الأول أحمد قد تذكر خمس مقاطع غير مصدمة ، واثنين فقط من المقاطع المصدمة . هنا نجد أن قيمة $d = 5 - 2 = 3$.

وبلاحظ من الجدول أن أقل فرق d هو -1 ، وحصل عليه خمسة أفراد هم رضا ، محمود ، رافت ، مجدى ، قنديل .

$$\text{إن } d_1 = 1, d_2 = 1, d_3 = 1, d_4 = 1, d_5 = 1$$

أما الفرق الذى يليه هو 1 ، وقد حصل عليه ثلاثة أفراد هم :

$$\text{مراد ، سامى ، شوقى } \text{ إن } d_6 = 1, d_7 = 1, d_8 = 1$$

ثم الفرق الذى يليه هو 2 ، وقد حصل عليه ثلاث هم محمد ، مصطفى ،

$$\text{عماد } \text{ إن } d_9 = 2, d_{10} = 2, d_{11} = 2$$

وأعلى قيمة للفرق هو 3 ، وحصل عليه أربعة أفراد هم أحمد ، على ،

$$\text{محدث ، متولى } \text{ إن } d_{12} = 3, d_{13} = 3, d_{14} = 3, d_{15} = 3$$

وبالرجوع إلى جدول H ، حيث $N = 15$ ، فإن قيمة H للذيل

الواحد للقرص البديل ($\mu_1 < 0$) عند مستوى 0.05 يتحقق عندما يكون:

$$\text{صفر} > \text{Minimum} \left[\frac{1}{2} (d_1 + d_{12}), \frac{1}{2} (d_2 + d_{11}) \right]$$

$$= \text{Minimum} \left[\frac{1}{2} (-1 + 3), \frac{1}{2} (-1 + 2) \right]$$

$$= \text{Minimum} \left[\frac{1}{2} (2), \frac{1}{2} (1) \right]$$

$$= \frac{1}{2} (1)$$

$$= \frac{1}{2}$$

وحيث أن هذه القيمة أكبر من صفر ، فإننا نرفض الفرض الصفوى عند مستوى دلالة ٠,٠٤٥ . ولما كان مستوى للدلالة الموضوع هو ٠,٠٥ ، فإن الفروق دالة بين التذكر فى كلا من الموقفين : المصدم وغير المصدم لصالح التذكر فى الموقف غير المصدم . معنى ذلك أن التأثير السلبى ينقص الذكر حيث أن عدد المقاطع غير المصدمة قد تم تذكرها بدرجة أكبر من عند المقاطع المصدمة التى تم تذكرها ، مما يدعم النظرية التى تنص على أن التأثير السلبى ينقص التذكر .

ملخص الإجراءات :

(١) حدد درجة الفرق d لكل زوج من الدرجات (القبلى، البعدى) لكل فرد .

(٢) حدد N وهى عدد الأزواج المتناظرة .

(٣) رتب قيم الفروق d تصاعدياً من d ، حتى nd أخذاً فى الاعتبار إشارة d ، إذن d ، هى أكبر فرق سالب ، nd هى أكبر فرق موجب .

(٤) إرجع إلى جدول H لتحديد ما إذا كان سيقبل الفرض الصفوى لصالح الفرض البديل مع قيم الفروق الملاحظة إذا كان شرط الحد الأقل Minimum متحقق أم لا .

كفاءة وقوة الإختبار :

عند مقارنة إختبار ولش مع إختبار 'ت' الأكثر قوة t Test ، نجد أن لإختبار ولش كفاءة ٩٥% لمعظم قيم N (حجم العينة) ، α (مستوى الدلالة).

و عند حجم $(N=9)$ ، $\alpha = 0.01$ لإختبار أحادى الذيل ، فإن قوة الإختبار ٩٩% ، وعند حجم $(N=10)$ ، $\alpha = 0.06$ لإختبار أحادى الذيل فإن قوة الإختبار ٨٧,٥% .

ويمكن للقارئ الإستزادة من المناقشات حول إختبار ولش بالرجوع إلى مراجع عديدة منه :

Dixon and Massey (1951); Walsch (1949a, 1949b)

خامساً: اختبار العشوائية

لعينتين مرتبطتين

The Randomization Test for Matched Paires

الوظيفة • Function

باستخدام هذا الاختبار ، يمكن أن نحصل على الاحتمال الدقيق — بافترض الفرض الصفري — المصاحب للمعلومات الملاحظة . ويمكن عمل ذلك دون أى افتراضات عن الإعتدالية أو تجانس التباين .

ويعتبر إختبارات العشوائية — تحت شروط معينة — أقوى الأساليب اللابارامترية ، ويمكن أن تستخدم عندما يكون القياس دقيقاً لدرجة أن القيم تصبح لها معنى عددي .

اعتبر المثال الخاص بطريقة ولكوكسن هنا ، حيث يوجد ٨ أزواج من الدرجات حيث الدرجة الأولى تخص الإقامة فى المنزل ، والدرجة الثانية تخص الإقامة فى المنزل .

وكانت درجات الفروق على النحو الآتى :

$$١٩+ ، ٢٧+ ، ١- ، ٦+ ، ٧+ ، ١٣+ ، ٤- ، ٣+$$

بعكس هذه الإشارات نحصل على :

$$١٩- ، ٢٧- ، ١+ ، ٦- ، ٧- ، ١٣- ، ٤+ ، ٣-$$

ولا شك أنه من الممكن إجراء عدد ٢ أس ٨ = ٢٥٦ من

التبديلات المحتملة . ولكل تركيبة محتملة يوجد لها مجموع للفروق $\sum di$ وقد تساوى صفر أو لا تساوى ، وقد تكون موجبة وقد تكون سالبة .

ويوجد ١٢ صورة متطرفة لهذه القيم تأتي من $256 \times$ مستوى الدلالة = $256 \times (0.05) = 12.8$ ، يمكن الحصول على ست صور لها أعلى القيم الموجبة ، ٦ صور لها أقل القيم السالبة .

مثال

١- الفرض الصفري :

تتساوى المعالجتان . بمعنى لا توجد فروق في الإدراك الإجتماعي تحت شرط الفرض الصفري (الإقامة في الحضنة أو الجلوس في المنزل) وجميع الملاحظات الست عشر (للأزواج الثمانية) في الإدراك الإجتماعي تكون تجمع مشترك . أما الفرض البديل فينص على عدم تكافؤ المعالجتين .

٢- الاختبار الإحصائي :

يختار هنا الاختبار الحالى للأزواج المتناظرة لأنه مناسب للتصميم الحالى (حيث عينتان مرتبطتان، N ليست كبيرة جداً) ويمكن اعتبار هذه البيانات ضمن متطلبات القياس في المستوى الفئري على الأقل .

٢- مستوى الدلالة :

$$\alpha = 0.05 \quad N = \text{عدد الأزواج} = 8$$

٤- توزيع العينة :

يتكون توزيع العينة من تبديل إشارات الفروق لتشمل جميع الاحتمالات الممكنة لحدوث d وتساوى N_2 .
في هذه الحالة $N_2 = 8 - 2 = 6$.

٥- منطقة الرفض :

يوضح الجدول (١٣) المذكور عند شرح طريقة ولكوكسن للعينات الصغيرة البيانات الخاصة بهذه الدراسة . وكانت قيم d الملاحظة هي :

$$٣+ ، ٤- ، ١٣+ ، ٧+ ، ٦+ ، ١- ، ٢٧+ ، ١٩+$$

$$٧٠+ = id \sum_i$$

ويوضح جدول (١٦) للنواتج الست المحتملة والتي تعطى أعلى القيم المتطرفة لمجموع d فى النهاية الموجبة لتوزيع العينة على النواتج الموجبة المتطرفة الست للفروق كما فى جدول (١٣) وهى تكون منطقة رفض أحادية الذيل لإختبار العشوائية عندما $\alpha = ٠,٠٥$.

جدول (١٦)

النواتج الموجبة الأكثر احتمالاً للفروق d .

الصور	الناتج	مجموع الفروق $\sum di$
(١)	$٣+ ٤+ ١٣+ ٧+ ٦+ ١+ ٢٧+ ١٩+$	٨٠
(٢)	$٣+ ٤+ ١٣+ ٧+ ٦+ ١- ٢٧+ ١٩+$	٧٨
(٣)	$٣- ٤+ ١٣+ ٧+ ٦+ ١+ ٢٧+ ١٩+$	٧٤
(٤)	$٣+ ٤- ١٣+ ٧+ ٦+ ١+ ٢٧+ ١٩+$	٧٢
(٥)	$٣- ٤+ ١٣+ ٧+ ٦+ ١- ٢٧+ ١٩+$	٧٢
(٦)	$٣+ ٤- ١٣+ ٧+ ٦+ ١- ٢٧+ ١٩+$	٧٠

هذه النواتج الست تتصف بأحادية الذيل من منطقة الرفض ثنائية

الذيل لعدد $N = ٨$

ولما كان يوجد $٢ = ٢٥٦$ احتمالا

∴ يوجد صور متطرفة عددها $٢٥٦ \times (٠,٠٥)$ مستوى الدلالة

$$= ١٢,٨$$

أى ١٢ تقريبا .

نصفها موجب ونصفها سالب واحتمالية حدوث واحد فقط من هذه القيم الـ
 $\frac{12}{206} =$ المتطرفة $\therefore P = 0.047$

وحيث أن $P = 0.047 > \alpha = 0.05$ فإن القرار هنا هو رفض الفرض
 الصفرى .

للعينات الكبيرة :

- إذا كان العدد كبيراً وليكن $N = 13$
 عدد النواتج المحتملة $= 12 = 8192$
 $\therefore$ منطقة الرفض لمستوى الدلالة $(\alpha = 0.05) = (0.05) \times (8192)$
 عدد الصور المتطرفة $= 409,6$

- إذا كانت $N < 25$

$$\frac{d_{\max}^2}{\sum_i d_i^2} \leq \frac{5}{2N}$$

حيث : $d_{\max}^2$ هي مربع أكبر فرق ملاحظ .

$$Z = \frac{\sum d_i - \text{المتوسط}}{\text{الانحراف المعياري}}$$

المتوسط $= \mu$ - صفر

$$\sqrt{\sum d_i^2} = \sigma = \text{الانحراف المعياري}$$

$$Z = \frac{\sum d_i}{\sqrt{\sum d_i^2}} \dots\dots\dots (1)$$

وبالرجوع إلى جدول A يمكن الكشف عن مستوى الدلالة بالمقارنة بمستوى (٠,٠٥) الموضوع في البدلية .

ملخص الإجراءات :

يستخدم اختبار العشوائية عندما تكون N صغيرة وعندما يكون القياس من نوع الفترات Interval على الأقل ، ونوز الخطوات فيما يلي :

١ . لاحظ قيم الفروق d1 المختلفة وإشارتها .

٢ . حدد عدد النواتج المحتملة N_2 .

٣ . حدد عدد النواتج المحتملة في منطقة الرفض $(N_2) \times \alpha$

٤ . تعرف على النواتج المحتملة في منطقة الرفض بواسطة الاختيار من النواتج المحتملة وخاصة تلك ذات الأعلى d_i .

بالنسبة للذيل الواحد يكون الاتجاه واحد (سواء موجب أو سالب) أما بالنسبة للذيلين ، فإن نصف النواتج مع المجموع الموجب لمجموع الفروق d_i ونصفها الآخر مع المجموع السالب لمجموع الفروق d_i .

٥ . حدد ما إذا كان الناتج الملاحظ يكون أحد تلك القيم الخاصة بمنطقة الرفض. إذا تحقق ذلك فأرفض الفرض الصفري وأقبل الفرض البديل .

و عندما تكون N كبيرة يفضل استخدام طريقة ولكوكسن عن اختبار العشوائية ، و عندما تكون $N \leq 25$ بحيث أن البيانات تحقق الظروف النوعية الخاصة يمكن استخدام تقريب المعادلة رقم (١) .

قوة وكفاءة الإختبار :

هذا الإختبار له قوة كفاءة ١٠٠% لأنه يستخدم جميع المعلومات المتاحة في العينة حيث الإحتمالات والتركيبات المختلفة المتعددة .

ويوجد مزيد من المناقشة لهذا الإختبار في مراجع مختلفة منها :

Fisher (1935); Moses (1952a); Pitman(1937a, 1937b, 1937c); Scheffe(1943) walsch(1937)

مناقشة

قدّمنا في هذا الفصل خمسة اختبارات إحصائية تتناول مجموعتين مرتبطتين حيث تستخدم أزواج . ولا شك أن المقارنات والتباينات بين هذه الاختبارات تساعد القارئ على الاختيار من بين هذه الاختبارات الاختبار الأكفا والأكثر قوة .

إن جميع الاختبارات باستثناء اختبار ماكنمار McNemar test تصلح للمتغيرات المنصلة ، ولكن اختبار ماكنمار قد يستخدم عندما يتم قياس أحد المتغيرين أو كلاهما في المستوى الإسمي Nominal . وإذا توفر مستوى القياس للرتب Ordinal داخل الأزواج (عندما أحد الأفراد من الأزواج يمكن ترتيبه لكبر من درجة العضو الآخر من نفس الزوج) فإن اختبار الإشارة Sign test يكون الأفضل . وتبلغ قوة الاختبار ٩٥% من قوة الاختبار البارامترى لعينة $N = 6$ ونقل لتصل ٦٣% بزيادة حجم العينة . أما إذا كان القياس في المستوى للرتب سواء دخل الأزواج أو بينها فيجب استخدام اختبار ولكوكسن Wilcoxon test .

وإذا كان الباحث يفترض أن المجتمعات التي تنتمي إليها العينات تتصف بالتماثل Symmetrical والاتصال continuous ، فإنه من الأفضل استخدام اختبار ولش Walsch test عندما تشمل العينة على ١٥ فأقل ويتطلب هذا الاختبار أن يكون مستوى القياس هو المستوى للفترة على الأقل ولهذا الاختبار كفاءة ٩٥% .

ويجب استخدام اختبار العشوائية Randomization عندما تكون N صغيرة بكفاية ويكون مستوى القياس هو المستوى للفترة Interval scale على الأقل .

هذا الاختبار يستخدم جميع المعلومات في العينة بكفاءة ١٠٠% مماثلة
لإستخدام اختبار " ت " .

• وبالطبع فإن جميع الاختبارات لا تتطلب افتراض الإعتدالية
normality المشترطة في الإحصاء البارامترى مثل اختبار " ت " .

وفي النهاية يمكن القول أن اختبار ماكنمار لدلالة التغيرات يجب
استخدامه لكل من العينات الكبيرة والصغيرة عندما يكون القياس في المستوى
الإسمى على الأقل في أحد المتغيرات . أما بالنسبة للمستوى الرتبى فى
القياس، يجب استخدام اختبار الإشارة .

وبالنسبة للمستويات الأعقد من ذلك يمكن استخدام اختبار ولكوكسن .
وبالنسبة لعينة ١٥ فأقل يمكن استخدام اختبار ولش . وإذا تحقّق المستوى
الفترى فى القياس يجب استخدام اختبار العشوائية ، عندما تكون N ليست
كبيرة .

الفصل السادس عشر

الـإختبارات الإحصائية البارامترية للمقارنة بين عينتين مستقلتين

• التعامل مع عينتين مستقلتين

١. اختبار فيشر
٢. اختبار مربع كا للمقارنة بين مجموعتين
٣. اختبار الوسيط
٤. اختبار مان ويتنى

• مناقشة

الفصل السادس عشر

الإختبارات الإحصائية الالابرامتريية للمقارنة

بين

عينتين مستقلتين

التعامل مع عينتين مستقلتين :

عرضنا في الفصل السابق الإختبارات المستخدمة لحساب الفروق بين مجموعتين غير مستقلتين . اما في الفصل الحالي فنقدم فيه الإختبارات المستخدمة للكشف عن الفروق بين عينتين مستقلتين . وفي التصميم الخاص بعينتين مستقلتين يمكن أن نحصل على العينتين بطريقتين هما :

- أن يتم إختيار أفراد العينتين عشوائيا من مجتمعين .
- يجب أن يكون إجراء المعالجتين على العينتين دون انتقاء سواء للطريقة أو العينة .

وليس من الضروري تساوى عدد الأفراد فى العينتين .

وكثيرا ما يضطر الفرد فى كثير من البحوث النفسية والتربوية إلى اختيار عينتين مستقلتين، تستخدم إحداهما كعينة تجريبية والأخرى كعينة ضابطة. وعليه أن ينجح فى اختبار العينتين بحيث يتحقق شرط العشوائية واتساق المجتمعات الأصلية بمعنى تساويها فى المقاييس البارامترية للمجتمع الأم :

وكمثال على هذا ، دراسة مدى كفاءة طريقتين فى تدريس نفس المقرر ، هنا يلزم تقسيم الفصل عشوائياً إلى نصفين ، كل منهما يدرس بطريقة معينة .

وفى الأحوال العادية البارامترية يمكن تحليل البيانات من مجموعتين مستقلتين بتطبيق اختبار "ت" بين متوسطات المجموعتين .
 ويفترض اختبار "ت" أن الدرجات عبارة عن ملاحظات مستقلة مسحوبة من توزيعات اعتدالية متساوية التباين . وهذا يتطلب أن يكون القياس من مستوى الفترات interval Scale على الأقل .

وأحياناً لا يصلح اختبار "ت" لعددٍ من الأسباب منها :
 ١ . عندما لا تتحقق شروط اختبار "ت" .

٢ . عند تجنب التوصل لإستنتاجات عامة فى حالة تعديل فرض افتراضات معينة فى المجتمعات التى لُتشتت منها مجموعات العينات .

٣ . عندما لا تكون البيانات الرقمية ليس لها طبيعة عددية بالمعنى الحقيقى .

هنا على الباحث أن يختار أحد الاختبارات الإحصائية اللابارامترية ، لعينتين مستقلتين المتضمنة فى هذا الفصل .
 ولا شك أن المقارنة والاختلاف بين هذه الاختبارات قد تساعد على الاختيار من بينها ، فيكون أحد هذه الاختبارات الأكثر ملائمة للبيانات فى الدراسة .

والاختبارات الإحصائية التى تعالج مسألة المقارنة بين درجات عينتين مستقلتين كثيرة ومتنوعة فقد حاولنا فى هذا الفصل الإقتصار على أربعة منها وهى :

٢ ١. إختبار مربع كاي (كا^٢) للأستقلالية:

يستخدم عادة للمقارنة بين عينتين كل منهما ذات بيانات اسمية ثنائية التصنيف ، كالمقارنة بين استجابات عينة من الذكور واستجابات عينة من الإناث بشأن الموافقة أو عدم الموافقة على الإختلاط فى الدراسة الجامعية. وبشكل عام يستخدم هذا الإختبار عندما تكون استجابة كل فرد فى كل عينة من العينتين إختياراً واحداً من بديلين فقط، وقد سمي إختبار الإستقلال لأنه يختبر مدى استقلال كل عينة عن العينة الأخرى .

٢. إختبار فيشر:

يستخدم لنفس الحالات التى يستخدم فيها (كا^٢) حيث ينبغى أن تكون البيانات الخاصة بالعينتين للمتغيرين المستقل والتابع اسمية ثنائية التصنيف.

وكمثال على ذلك دراسة أثر التدخين على الإصابة بالجلطة القلبية ، فهنا يتم إختيار عينتين أحدهما من المدخنين والثانية من غير المدخنين . ثم التعرف على عدد المصابين بالجلطة القلبية من بين أفراد العينتين حيث يمكن عند ذاك استخدام هذا الإختبار للمقارنة بين العينتين للتعرف على أثر التدخين.

٣. إختبار الوسيط :

يستخدم للمقارنة بين عينتين عندما يكون كل من المتغيرين المستقل والتابع ذا بيانات رتبية على الأقل ، أى يمكن استخدامهما فى حالة البيانات الفاصلة أو النسبية لأنه بالإمكان ترتيبها تصاعدياً أو تنازلياً . هو يستخدم فى بعض الأحيان كبديل للإختبار التامى .

٤. إختبار مان ويتنى:

يستخدم فى حالة البيانات غير الإسمية للمقارنة بين عينتين مستقلتين — وهو يعتبر من أفضل البدائل للإختبار التائى الذى يستخدم كوسيلة إحصائية بارامترية للمقارنة بين عينتين مستقلتين . ويمتاز هذا الإختبار بأنه يمكن إستخدامه مهما كان عدد العينة صغيراً وبحيث يمكن استخدامه إذا كان حجم إحدى العينتين (٣) وحجم العينة الأخرى لا يزيد عن (١) .

أولاً: اختبار فيشر

للإحتمالات الدقيقة

The Fisher Exact Probability Test

الوظيفة : Function

يقوم بعض الباحثين بتصميم تجارب أو مواقف تربوية أو نفسية أو اجتماعية لدراسة تأثير أحد المتغيرات المستقلة على متغير تابع معين وتكون البيانات الخاصة بكل متغير منها اسمية ثنائية التصنيف ، فمثلاً تعتبر دراسة أثر طريقة تدريس معينة على النتيجة النهائية للتحصيل كنوع من الدراسات التي تستخدم هذه التصميمات في حالة استخدام الباحث لطريقتين للتدريس (أ)، (ب) - تطبق على عينتين مستقلتين واعتبار النتيجة النهائية هي الرسوب أو النجاح ، فطريقة التدريس تعتبر متغيراً مستقلاً والنتيجة النهائية للتحصيل متغيراً تابعاً .

وفي مثل هذه التصميمات تكون العينتان مستقلتين أى يتم اختبار أفراد كل منها بطريقة عشوائية ويخضع أفراد كل عينة لطريقة تدريس واحدة دون الأخرى وتكون النتيجة واحدة أما النجاح أو الرسوب .

إن الباحث في مثل هذه الحالة يمكنه استخدام اختبار فيشر لإختبار فرضيته الصفرية التى تقول بعدم وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين النتائج النهائية لتحصيل العنيتين أى لا يوجد فرق بين الطريقتين (أ) ، (ب) فى التدريس . أن اختبار فيشر اختبار لبارامترى يفيد فى تحليل البيانات غير المتصلة سواء فى المستوى الإسمى أو الترتيبى وذلك عندما يصغر حجم العينتين المستقلتين . ويستخدم اختبار فيشر عندما تقع الإستجابة بين احتمالين .

هنا نكون تصميمًا لجدول 2×2 من مجموعتين مختلفتين (الأولى، الثانية) تجريبية وضابطة ، أو ذكور وإناث أو إناث وأمهات .

المجموعة	الإشارة	-	+	المجموع الكلى
المجموعة الأولى		A^-	B	$B + A$
المجموعة الثانية		C	D	$D + C$
المجموع الكلى		$C + A$	$D + B$	N

شكل (١٦)

يوضح جدول التصنيف والتقسيم

ويمثل العمود أحد إشارتين + أو - وقد يكون من تصنيفين لمستويات: مرتفع / منخفض ، ناجح / فاشل ، تخصصات علمية / فنية ، موافق / غير موافق . ويحدد اختبار فيشر هنا مدى اختلاف المجموعتين في النسبة proportion في الخلايا الأربع بالجدول ولكن هذه النسب A, B, C, D (تكرارات). ويحدد الاختبار هنا ما إذا كانت المجموعتين الأولى والثانية يختلفان بدلالة في نسب الإشارتين + ، - التى تعزو إلى الخلايا الأربع .

الطريقة Method :

عندما يكون المتغيران غير متصلين Fixed فإن :

$$P = \frac{\binom{A+C}{A} \binom{B+D}{B}}{\binom{N}{A+B}}$$

$$= \frac{\left[\frac{(A+C)!}{(A! C!)} \right] \left[\frac{(B+D)!}{(B! D!)} \right]}{N!}$$

$$(A+B)! (C+D)!$$

$$P = \frac{(A+B)! (C+D)! (A+C)! (B+D)!}{N! A! B! C! D!} \dots\dots\dots (I)$$

وبالرجوع إلى جدول S يمكن حساب قيمة هذه المعادلة .

وكمثال على المعادلة (I) افترض أننا حصلنا على البيانات الآتية :

$$0 = D \quad , \quad 4 = C \quad , \quad \text{صفر} = B \quad , \quad 10 = A$$

$$5 = D+B \quad , \quad 14 = C+A \quad , \quad 9 = D+C \quad , \quad 10 = B+A$$

المجموع الكلي	+	-	المجموعة المستخرجة
١٠	صفر	١٠	المجموعة الأولى
٩	٥	٤	المجموعة الثانية
١٩	٥	١٤	المجموع الكلي

بالتعويض في المعادلة (I) نحصل على :

الإحتمال الدقيق للحالات الـ ١٩ كى تقع فى الخلايا الأربع

$$= \frac{10! 4! 9! 10!}{10! 4! \text{ صفر}! 10! 19!}$$

$$= 0.0108$$

بذلك نكون حددنا مستوى الدلالة لمثل هذا التوزيع للتكرارات تحت

شرط الفرض الصفرى حيث وجد $P = 0.0108$

ويعتبر المثال السابق بسيط لأن أحد الخلايا (B) له تكرار صفر ،
ولكن إذا كان أى تكرار للخلايا ليست صفرية ، نضع فى اعتبارنا
الإحتمالات المختلفة ليكون أحد الخلايا أكثر تطرفا (أى تساوى صفر) .

مثال: افترض الجدول الآتى :

المجموعة / الإحصاء	-	+	المجموع الكلى
المجموعة الأولى	١	٦	٧
المجموعة الثانية	٤	١	٥
المجموع الكلى	٥	٧	١٢

وحتى يصبح إمكانية الإحتمالية المتطرفة محققة يلزم الحصول على
الجدول التالى من الجدول السابق على النحو الآتى :

المجموعة / الإحصاء	-	+	المجموع الكلى
المجموعة الأولى	صفر	٧	٧
المجموعة الثانية	٥	صفر	٥
المجموع الكلى	٥	٧	١٢

وإذا كان المطلوب هو تطبيق اختبار احصائى للفرض الصفري
للبينات الموضحة من الجدول قبل السابق ، فيجب أن نجمع احتمالية الحدوث
لذلك الجدول بالإضافة إلى احتمالية حدوث قيمة واحدة متطرفة (كما هو
موضح فى الجدول السابق) وذلك باستخدام المعادلة (1) .

$${}_bP + {}_aP = P \therefore$$

$${}_aP = \frac{!٧ !٥ !٥ !٧}{!١ !٤ !١ !١٢} = ٠,٠٤٣٩٩$$

$${}_bP = \frac{!٧ !٥ !٥ !٧}{!١٢ !٧ !٥ !٧} = ٠,٠٠١٢٦$$

$$P = 0.04399 + 0.00126$$

$$- 0.0527$$

ونستخدم هذه القيمة الاحتمالية في اتخاذ قرار يخص البيانات

الموضحة في الجدول تسمح لنا برفض الفرض الصفري .

وإذا كانت أقل خلية من الجدول متوسطة للكبر فإن حسابات اختبار فيشر ستكون ممتدة جدا . فإذا كانت أقل خلية ٢ فإنه يجب تحديد ثلاث قيم احتمالية باستخدام المعادلة (١) ثم تجمع . وإذا كانت أقل خلية ٣ ، فيجب تحديد أربع قيم احتمالية ثم تجمع وهكذا .

وإذا كان الباحث يرغب في استخدام مستويات الدلالة بدلا من قيم الاحتمالات الدقيقة P ، هنا نستخدم جدول ١ من فهرس الملاحق .

فهو يتخلص من الحسابات الممتدة الموضحة من قبل . وباستخدامها يمكن للباحث أن يحدد مباشرة دلالة فئة ملاحظة من القيم وفي جدول ثنائي 2×2 .

هذا ويصلح جدول ١ للبيانات ، عندما $N \geq 30$ ، بحيث ألا تكون المجاميع من الهامش الأيمن أكبر من ١٥ . معنى ذلك يجب ألا تكون $A + B$ ، وكذلك القيمة $C + D$ أكبر من ١٥ (قد يجد الباحث أن المجاميع بالهامش الأسفل في بياناته تواجه هذا المطلب ، ولكن المجاميع بالجانب الأيمن لا تفي بذلك . ومن الواضح في هذه الحالة أنه يمكن مواجهة هذا المطلب ببساطة بإعادة صياغة البيانات . أي بواسطة إزاحة القيم في أعلى الجدول إلى الهامش الأيسر ، وهكذا) .

ويعتبر جدول ١ أكثر صعوبة عن بقية قيم للدلالات بالجدول

الأخرى.

وتتبع الخطوات الآتية عند استخدام جدول I :

١. حدد قيم $B + A$ ، $D + C$ من البيانات .

٢. احسب القيمة الملاحظة $B + A$ من جدول I تحت عنوان

“Totals in Right Margin” .

٣. وفي ذلك الجزء ، ضع القيمة الملاحظة $D + C$ تحت نفس العنوان .

٤. بالنسبة للقيمة الملاحظة $D + C$ ، فإن قيم محتملة عديدة للقيمة B^* تسرد

في الجدول . احسب القيمة الملاحظة B من بين هذه الاحتمالات .

٥. الآن لاحظ القيمة D التي حُسبت . إذا كانت D المحسوبة $\geq$ القيمة

المعطاه تحت مستوى الدلالة الذي اخترته ، فإن البيانات الملاحظة تكون

دالة عند نفس المستوى .

ويجب ملاحظة أن مستويات الدلالة في جدول I تكون تقريبية

ولاحظ أيضاً أن مستويات الدلالة الموضحة في جدول I لمنطقة رفض أحادية

الذيل . وإذا كان المطلوب منطقة رفض ثنائية الذيل عليك أن تضاعف قيمة

مستوى الدلالة الموضحة في جدول I .

ومنساعذك بمثال بسيط لإستخدام الجدول I. بالنسبة للبيانات

الموضحة في الجدول قبل السابق حيث حددنا الاحتمال الدقيق باستخدام

المعادلة (1) .

$$Y = B + A \text{ هنا نجد}$$

$$O = D + C$$

وبالرجوع إلى جدول I للمجاميع الهامشية فى الجانب الأيمن .
وسنحصل على ثلاث بدائل للقيمة B هي (٥،٦،٧) .

ومن الجدول قبل السابق ، $B = ٦$ لذلك يجب على القارئ استخدام
القيمة التى تقع فى المنتصف ، وهي $B = ٦$.

لاحظ الآن قيمة D من البيانات الخاصة بالجدول قبل السابق وهي $D = ١$

ويوضح جدول I ان $D = ١$ تكون دالة عن مستوى (٠،٠٥) فى
المنحنى احادى الذيل . وهذا يتفق مع الاحتمال الدقيق الذى حسبناه
 $P = ٠،٠٤٥$.

مثال

تم تصنيف ١٥ فرد طبقاً إلى نازى ، غير نازى . وقد تم تقسيمهم تبعاً
لتخصصهم فى العمل (ثابت، متنقل) كما هو موضح فى الجدول . وقد
افترضت الدراسة اختلاف المجموعتين فى التصنيفين .

المجموع	متنقل	ثابت	العمل / الجنسية
٩	٨	١	نازى
٦	صفر	٦	غير نازى
١٥	٨	٧	المجموع

الحل

١- الفرض (الصفرى) :

يوضح مجموعة النازيين ومجموعة غير النازيين نسب متساوية فى
نوع الوظائف الاولى . لما للفرض البديل فينص على ان مجموعة النازيين
لها تنقلات أكثر فى وظائفهم الاولى بالمقارنة بمجموعة غير النازيين .

٢- الاختبار الاحصائي :

تتطلب هذه الدراسة اختباراً لتحديد دلالة الفروق بين مجموعتين مستقلتين . وحيث أن المقاييس منقطعة ومصنفة إلى تصنيفين، وحيث أن N صغيرة ، إذن يمكن أن نختار اختبار فيشر .

٢- مستوى الثقة :

$$\text{نحدد } \alpha = 0.05 , N = 10$$

٤- توزيع العينة :

إن احتمالية حدوث فئة من القيم الملاحظة كما في الجدول السابق (تحت شرط الفرض الصفري) يمكن الحصول عليها من المعادلة (١) . ويمكن أن نستخدم جدول I لحجم $N \geq 20$ (كما في حالة البيانات الحالية) . ويعطى القيم الحرجة للمتغير D لمستويات الدلالة المختلفة .

٥- منطقة الرفض :

حيث أن الفرض البديل يتنبأ باتجاه الفروق ، فإن منطقة الرفض تكون أحادية الذيل . وسيتم رفض الفرض الصفري إذا اختلفت القيم الملاحظة في الاتجاه المتنبأ به ، وإذا كانت المقايير المذكورة المصاحبة للإحتمالية (تحت شرط الفرض الصفري) $\alpha \geq 0.05$.

٦- القرار :

إن البيانات الخاصة بالوظائف الأولى موضحة في الجدول السابق ، ومنه يتضح .

$$9 = B + A$$

$$6 = D + C$$

بالرجوع إلى جدول I مع ملاحظة أن $\lambda = B$

فإن قيمة D الناتجة = صفر $\leftarrow P \geq 0.05$

وحيث أن قيمة P هذه الناتجة من جدول I $\geq$ مستوى الدلالة α الذى وضعناه، إذا نرفض الفرض الصفوى .

هذا ويفضل استخدام اختبار فيشر إذا كان أحد الخلايا تساوى صفر وإذا لم يكن كذلك يجب استخدام تعديل توكر .

تعديل توكر Tocher's Modification

هنا يجب الإشارة إلى أنه إذا كانت أقل خلية فى الجدول التكرارى نو قيمة كبيرة ، فإن استخدام اختبار فيشر سيكون ممل جداً .

كمثال على ذلك إذا كان أقل خلية ٢ ، فيلزم هنا إجراء ثلاث احتمالات يمكن تحديدها بواسطة المعادلة (١) ثم يلزم جمعها معاً . وإذا كان أقل خلية ٣ ، يلزم إجراء أربع احتمالات يلزم حسابها ثم جمعها .

مثال

تم تصنيف ١٢ فرد إلى نازى وغير نازى . وتم تقسيمهم تبعاً لنوع تخصصه فى وظيفته الأولى (ثابت ، متقل) كما هو موضح من الجدول a .

الجدول c	الجدول b	الجدول a																											
<table border="1"> <tr> <td></td><td>٧</td><td>صفر</td></tr> <tr> <td></td><td>صفر</td><td>٥</td></tr> <tr> <td>١٢</td><td>٧</td><td>٥</td></tr> </table>		٧	صفر		صفر	٥	١٢	٧	٥	<table border="1"> <tr> <td></td><td>٦</td><td>١</td></tr> <tr> <td></td><td>١</td><td>٤</td></tr> <tr> <td>١٢</td><td>٧</td><td>٥</td></tr> </table>		٦	١		١	٤	١٢	٧	٥	<table border="1"> <tr> <td></td><td>٥</td><td>٢</td></tr> <tr> <td></td><td>٢</td><td>٣</td></tr> <tr> <td>١٢</td><td>٧</td><td>٥</td></tr> </table>		٥	٢		٢	٣	١٢	٧	٥
	٧	صفر																											
	صفر	٥																											
١٢	٧	٥																											
	٦	١																											
	١	٤																											
١٢	٧	٥																											
	٥	٢																											
	٢	٣																											
١٢	٧	٥																											

ناتج متطرفة من نفس الجدول الاصلى

وقد أمكن الحصول على نواتج متطرفة بالجدولين b , c من الجدول الأصلي . والمطلوب هو اختبار مدى صحة الفرض الصفري عند مستوى دلالة (٠,٠٥) .

الحل

بتطبيق المعادلة (I) على الجدول a بالمثال الحالى وكذلك النواتج المحتملة b , c نحصل على النواتج الآتية :

$${}_aP = \frac{!٧ !٥ !٥ !٧}{!٢ !٣ !٥ !٢ !٢} = ٠,٢٦٥١٥$$

$${}_bP = \frac{!٧ !٥ !٥ !٧}{!١ !٤ !٦ !١ !١ !٢} = ٠,٤٣٩٩$$

$${}_cP = \frac{!٧ !٥ !٥ !٧}{!١٢ !٢ !٥ !٧ !٥ !٧ !٢ !٢} = ٠,٠٠١٢٦$$

∴ الإحتمال المصاحب لحدوث قيم متطرفة عن الجدول الأصلي P

$${}_aP + {}_bP + {}_cP =$$

$$= ٠,٢٦٥١٥ + ٠,٤٣٩٩ + ٠,٠٠١٢٦ = ٠,٧٠٦٣١$$

ويحدد تعديل توكر احتمالية جميع الحالات الأكثر تطرف بالمقارنة بالجدول الملاحظ a بحيث لا تشمل الجدول للملاحظ . لذلك فى هذه الحالة

$${}_bP + {}_cP = ٠,٤٣٩٩ + ٠,٠٠١٢٦ = ٠,٤٤١١٦$$

والآن إذا كان الإحتمال الناتج $\alpha < \alpha$ فإبنا لا نرفض الفرض الصفري . ولكن

إذا كان هذا الإحتمال $\alpha > \alpha$ ، بينما لن الإحتمالية للناتجة من اختبار فيشر <

α (كما فى الحالة مع البيانات) فإن توكر Tocher يوصى بحساب النسبة الآتية :

$$\frac{(hP + cP) - \alpha}{P}$$

$$\frac{0,0245 - 0,0500}{0,26015}$$

$$0,01791$$

وبالرجوع إلى جدول I للحصول على العدد العشوائي Random number فإذا كان هذا العدد العشوائي > القيمة التي حصلنا عليها (0,01791) فإننا نرفض الفرض الصفري . وإذا كان أكبر منه ، فإننا نرفض الفرض الصفري .

ملخص الإجراءات :

١. وضع التكرارات الملاحظة في جدول 2×2 .
٢. حدد قيم المجاميع الجبرية في الجدول السابق سواء الأفقية أو الرأسية .
٣. إن تحديد الموافقة أو رفض الفرض الصفري يتوقف على ما هو مطلوب هل هو الإحتمالات الدقيقة Exact Probabilities أم لا .
بالنسبة لمستوى الدلالة ، إرجع إلى جدول I .
بالنسبة للإحتمال النقيق I ، تستخدم المعادلة (I) .
و لاحظ أن القيمة التي ستحصل عليها خاصة بالذيل الواحد . ولكن بالنسبة للذيلين عليك أن تضاعف القيمة التي ستحصل عليها من جدول I أو تضاعف قيمة P الناتجة من استخدام المعادلة (I) .
٤. إذا كان مستوى الدلالة الموضح في جدول I أو أن قيمة P الناتجة من استخدام المعادلة (I) $\alpha \geq$ أرفض الفرض الصفري .

قوة الاختبار :

مع استخدام تعديل توكر ، يعتبر اختبار فيشر أقوى اختبار من بين الاختبارات أحادية الذيل (بمفهوم Neyman & Pearson) للبيانات المناسبة للاختبار . (Cochran,1952)

ويوجد مزيد من المناقشات عن اختبار فيشر في مصادر عديدة منها:

Barnard (1949); Lochran (1952); Finney (1948) and McNemar (1955) .

ثانياً : اختبار χ^2 (مربع كا)

لعينتين مستقلتين

The χ^2 Test for two Independent Samples

الوظيفة Function

يستخدم هذا الاختبار من قبل الباحثين للمقارنة بين عينتين مستقلتين ، وعندما يكون المتغيران المستقل والتابع في البحث ذوي بيانات اسمية ثنائية التصنيف . وعادة يكون الهدف الرئيسي للباحث هو معرفة مدى استقلال كل عينة عن العينة الثانية ، وفيما إذا كانت نفس العينتين هما حقاً من نفس المجتمع أم لا .

الطريقة Method :

وفي مقدمة متطلبات استخدام هذا النوع من الاختبارات هو تنظيم البيانات في جدول رباعي (2×2) حيث يتألف مثل هذا الجدول من أربع خلايا يتم عرض البيانات فيها أفقياً وعمودياً ، وبعد تنظيم البيانات في خلايا الجدول نستخرج قيمة χ^2 بالمعادلة المعروفة الآتية:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J \frac{(Q_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}} \quad (2)$$

حيث :

Q_{ij} عدد الحالات المصنفة في الصف i بالعمود j

E_{ij} عدد الحالات المتوقعة في الصف i والعمود j

الجمع من خلال جميع الصفوف r والأعمدة k ، أى عبر جميع الخلايا $\sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^k$.

ودرجة الحرية هنا هي $df = (r-1)(k-1)$

حيث r عدد الصفوف ، k عدد الأعمدة .

ونوضح ذلك بمثال : افترض أننا نريد معرفة مدى اختلاف الأفراد مرتفعي الطول والأفراد منخفضي الطول في خصائص القيادة كما ستعكس في الجدول الآتي :

المجموع	طويل	قصير	
٤٤	٣٢	١٢	قائد
٣٦	١٤	٢٢	تابع
١٥	٦	٩	غير مصنف
٩٥	٥٢	٤٣	المجموع

اشتملت العينة على ٩٥ فرد منهم : ٤٣ قصير ، ٥٢ طويل ، صنفوا إلى قائد ، تابع ، غير مصنف .

والفرض الصفري هنا : أن متغير الارتفاع يعتبر مستقل عن وضع القيادة . بمعنى أن نسبة الأفراد الزعماء مرتفعي الطول مثلها في الأفراد الزعماء منخفضي الطول ، أيضا أن نسبة الأفراد التابعين مرتفعي الطول مثلها في الأفراد التابعين منخفضي الطول وهكذا .

ومع مثل هذا الفرض يمكن أن نحدد التكرار المتوقع

expected frequency لكل خلية بالطريقة التي أشرنا إليها .

المجموع	طويل -	قصير	
٤٤	٣٢	١٢	قائد
٣٦	١٤	٢٢	تابع
١٥	٦	٩	غير مصنف
٩٥	٥٢	٤٣	المجموع

التكرار المتوقع في كل خلية = $\frac{\text{مجموع الصف} \times \text{مجموع العمود التي تقع فيه الخلية}}{\text{العدد الكلي}}$

$$10 \times 52$$

التكرار المتوقع للخلية المنخفضة اليمنى = $\frac{10 \times 52}{95} = 8,2$

ونكتب لكل خلية التكرار المتوقع لها على أعلى الخلية على اليسار .

وإذا اقترب التكرار المتوقع للخلية من الملاحظات الفعلية ، فإن الفرق $E_{ij} - Q_{ij}$ سيكون صغير ، مما يؤدي إلى صفر χ^2 .

وهذا لانرفض الفرض الصفري . إما إذ كبر حجم الفرق فسيؤدي

إلى كبر حجم χ^2 مما يزيد الفروق بين المجموعتين .

درجة الحرية هنا = $(k - 1) (r - 1)$

ونلجأ هنا إلى الجدول C ، وإذا كان χ^2 المحسوبة $\leq \chi^2$ الجدولية

هنا نرفض الفرض الصفري ، ولاشك أن هذا متوقف على درجة الحرية $(k - 1) (r - 1)$ حيث r عدد الصفوف (التصنيفات) ، P عدد الأعمدة (المجموعات) .

في المثال الحالي :

$r = 3$ ، $k = 2$ لأن لدينا ثلاث تصنيفات (قائد ، تابع ، غير مصنف) ومجموعتين (طويل ، قصير) . ولذلك فإن $df = (3 - 1) \times (2 - 1)$

- ٥١٢ -

$$\frac{\sqrt{(16,3 - 22)}}{16,3} + \frac{\sqrt{(24,1 - 32)}}{24,1} + \frac{\sqrt{(19,9 - 12)}}{19,9} = 2\text{كا}$$

$$\frac{\sqrt{(8,2 - 6)}}{8,2} + \frac{\sqrt{(6,8 - 9)}}{6,8} + \frac{\sqrt{(19,7 - 14)}}{19,7} +$$

$$0,09 + 0,71 + 1,65 + 1,99 + 2,09 + 3,14 =$$

$$10,67 =$$

ولتحديد قيمة كا^٢ الجدولية عند درجة حرية df = ٢ نرجع إلى جدول C^٢ ويكشف الجدول أن كا^٢ المحسوبة أكبر بدلالة من كا^٢ الجدولية ، لذلك نرفض الفرض الصفري عند مستوى دلالة $\alpha = 0,01$

وفى حالة الجدول ٢ × ٢ تكون المعادلة

$$\chi^2_{\text{كا}} = \frac{N \left\{ \frac{AD - BC}{2} - \frac{N}{2} \right\}^2}{(A+B)(C+D)(A+C)(B+D)} \dots\dots, df = 1 \dots\dots\dots (3)$$

وهذه الصيغة أسهل من الصيغة (٢) .

مثال توضيحي

فى دراسة للعلاقة بين الإهتمامات المهنية واختيار المنهج [التغيير موجب أو سالب حسب اتفاق اختيار المنهج مع الإهتمامات المهنية (موجب)] للطلاب المتفوقين ومن الموقف الدراسى (منسحب ، يظل) من الجامعة ، كان الفرض هنا : أن هؤلاء نوى التغييرات المنهجية الموجبة ، سوف يظلون فى الجامعة بعدد أكبر كما هو موضح فى الجدول . وتتصف العينة بأنها حاصنة على أعلى من ٩٠% فى اختبار الذكاء .

المجموع	سالب ^١	موجب	
٢١	١١	١٠	ينسحب
٥٩	١٣	٤٦	يظل
٨٠	٢٤	٥٦	المجموع

الحل

١- (الفرض) (الصفري) :

لا توجد فروق بين مجموعتي (ذوى التغيرات المنهجية الموجبة وذوى التغيرات المنهجية السالبة) وذلك فى نسبة الأفراد الذين يظلوا فى الجامعة . أما الفرض البديل فينص على أن نسبة كبيرة من الطلاب ذوى التغيرات المنهجية الموجبة يظلوا فى الجامعة بالمقارنة بالطلاب الذين لديهم تغيرات منهجية سالبة) .

٢- (الاختبار الإحصائي) :

يختار اختبار كا^٢ لعينتين مستقلتين لأن المجموعتين (ذوى التغيرات المنهجية الموجبة والسالبة) مستقلتين لأن الدرجات موضوع الدراسة هى تكرارات فى تصنيفات متقطعة discrete Categories (ينسحب ، يظل) .

مستوى (الثلاثة) :

نحدد $\alpha = 0.05$ ، $N =$ عدد الطلاب فى العينة = ٨٠

٤- توزيع (العينة) :

إن قيمة كا^٢ المحسوبة من المعادلة (٣) لها توزيع عينة يقترب من توزيع كا^٢ مع درجة حرية $df = ١$. ويوضح جدول C من فهرس الملاحق القيم الحرجة للمتغير كا^٢ .

٥- منطقة الرفض :

تتكون منطقة الرفض من جميع قيم χ^2 الكبيرة جداً ، بحيث أن الإحتمالية P المصاحبة للحدث تكون $\alpha \geq 0.05$. وحيث أن الفرض البديل يتنبأ باتجاه الفروق بين المجموعتين ، فإن منطقة الرفض تكون أحادية الذيل . ويوضح جدول (٢) أنه بالنسبة للإختبار أحادي الذيل عندما $df = 1$ ، فإن χ^2 للقيمة ٢,٧١ فأكثر لها إحتمالية حدوث (تحت شرط الفرض نضري) $P = \frac{1}{\chi^2} = (0.1) = 0.05$.

لذلك فإن منطقة الرفض $\alpha = 0.05$ تتكون من جميع قيم $\chi^2 \geq 2.71$. إذا كان اتجاه النتائج في نفس الاتجاه الذي يتنبأ به الفرض البديل .

٦- القرار :

إن النتائج الممثلة في الجدول السابق يوضح أن ٥٦ من الطلاب نوى تغيرات منهجية موجبة مقسمين إلى فئتين : مجموعة إنسحبت عددها ١٠ ، ومجموعة ظلت في الجامعة عددها ٤٦ أما المجموعة الأخرى نوى للتغيرات المنهجية السالبة فعددهم ٢٤ ، منهم ١١ إنسحبوا من الجامعة ، ١٣ ظلوا يدرسون فيها .

ويمكن حساب χ^2 لهذه البيانات بتطبيق المعادلة (٣)

$$\chi^2 = \frac{\left\{ \frac{80}{\chi^2} - [6 \times 11 - 13 \times 10] \right\} 80}{24 \times 56 \times 59 \times 21}$$

$$= \frac{(336) 80}{1665216}$$

$$= 0.42$$

∴ احتمالية الحدوث تحت شرط الفرض الصفري للقيمة كـ $0.42 \leq$
مع درجة حرية $df = 1$ هي $P > \frac{1}{\chi^2} (0.02)$ أى أن $P > 0.01$.

وحيث أن هذه القيمة الإحصائية $\alpha \geq 0.05$
فيكون القرار هو رفض الفرض الصفري لصالح الفرض البديل .

ونستنتج هنا أن الطلاب المتفوقين اللذين لديهم تغيرات منهجية موجبة
يظلوا في الكلية بدرجة أكثر عدد عما يفعل الطلاب المتفوقين الذين يقومون
بتغيرات منهجية سالبة .

التكرارات المتوقعة الصغيرة :

يمكن تطبيق اختبار كـ^٢ للبيانات فى جدول الإحتمالات
Contingency table فقط إذا كانت التكرارات المتوقعة كبيرة بكفاية . وقد
ناقشنا متطلبات التكرارات المتوقعة من قبل . وعندما لا تفي التكرارات
المتوقعة الملاحظة بهذه المتطلبات ، فيستطيع الباحث أن يزيد من هذه القيم
عن طريق تركيب الخلايا ، أى بواسطة دمج adjacent classifications
وبذلك تنقص عدد الخلايا .

ملخص الإجراءات :

١. ضع التكرارات الملحوظة فى جدول $r \times k$ باستخدام k عمود
للمجموعات ، r صف للشرط . هنا الفروق بين مجتمعين فقط $C = k$.

٢. حدد التكرار المتوقع لكل خلية بقسمة حاصل ضرب المجموعين الأفقى
و الرأسى لنفس الخلية على العدد الكلى N . ولكن هذه الخطوة ليست
ضرورية إذا كانت البيانات فى صورة جدول 2×2 ، وتستخدم هنا
المعادلة (٣) .

٣. بالنسبة للجدول 2×2 أحسب χ^2 بواسطة المعادلة (٢) .

٤. حدد مستوى الدلالة لـ χ^2 المحسوبة بالرجوع إلى جدول C . وبالنسبة للنيل الواحد اقسم مستوى الدلالة الناتج على ٢ وإذا كان P المستخرجة في جدول $C \geq \alpha$ أرفض الفرض الصفري لصالح الفرض غير الصفري.

متى يستخدم اختبار χ^2 :

يتطلب اختبار χ^2 أن يكون للتكرار المتوقع (E_{ij}) في كل خلية ليس صغيراً جداً .

وفي حالة 2×2 ، هنا عدة توضيحات :

- إذا كان $N < 40$ استخدم χ^2 المصححة أى استخدم المعادلة (٣) .
- إذا كان $40 < N < 20$ استخدم المعادلة (٣) ، إذا كان جميع التكرارات المتوقعة ≤ 5 . وإذا كان أقل تكرار متوقع > 5 استخدم اختبار فيشر Fisher Test .
- إذا كان $N > 20$ استخدم اختبار فيشر في جميع الحالات .

الجدول في حالة درجة حرية أكبر من الواحد الصحيح :

عندما $k < 2$ ، ولذلك $df < 1$ ، يمكن استخدام اختبار χ^2 إذا كان أقل من ٢٠% من الخلايا لها تكرار متوقع أقل من ٠,٠٥ . وإذا كان لا يوجد خلايا لها تكرار متوقع أقل من ٠,٠١ . أما إذا كانت البيانات لا تقى بهذه المتطلبات يمكن للباحث أن يدمج adj. Categ. حتى يزيد من التكرارات المتوقعة في الخلايا المختلفة .

وعندما تكون درجة الحرية df أكبر من ١ يكون اختبار χ^2 غير حساس لتأثيرات الرتبة ، لذلك عندما يأخذ فرض ما فى اعتباره الترتيب هنا لا يعتبر χ^2 هو الاختبار الأفضل .

قوة الاختبار :

عند استخدام اختبار χ^2 لا يوجد بديل واضح ، والقوة الحقيقية للاختبار يصعب حسابها . إلا أن كوشران (1952) Cochran أوضح أن قوة للتوزيع لإختبار χ^2 تصل إلى الواحد الصحيح بزيادة حجم العينة .

ولمزيد من المناقشات عن اختبار χ^2 ، يمكن للقارئ الرجوع إلى مصادر متعددة منها :

Cochran (1952; 1954) ; Dixon and Massy (1951);
Edwards (1954) ; Lewis and Burke (1949); McNemar
(1955) and Walker & Lev (1953) .

ثالثاً : اختبار الوسيط

The Median Test

الوظيفة Function

إن اختبار الوسيط أحد اختبارات القياس اللابارامترية الهامة والفرض منه معرفة ما إذا كانت مجموعتان مستقلتان تختلفان في النزعة المركزية . وبعبارة أخرى ، أنه اختبار الفرض منه دراسة احتمال سحب العينتان من مجتمعين (ليس من الضروري أن يكونا متساويان في العدد) يتطابقان في قيمة الوسيط .

والفرض الصفري هنا هو أن المجموعتين قد سحبت من مجتمعات لها نفس الوسيط .

أما الفرض البديل فينص على أن الوسيط لمجتمع ما يكون مختلفاً عن الوسيط للمجموعة الأخرى (ثانئ الذيل) ، أو أن هذا الوسيط لمجتمع ما أعلى من ذلك الخاص بالمجتمع الآخر (احادئ الذيل) . ويستخدم هذا الاختبار عندما يكون مستوى القياس في المجموعتين من النمط (الثانئ) الرتبئ ordinal Scale .

الطريقة Method :

وحتى نستخدم اختبار الوسيط ، يجب أولاً أن نحدد درجة الوسيط المشترك للمجموعة المركبة (أي أن الوسيط لجميع الدرجات في كلا العينتين) . ثم نصنف كلا العينتين من الدرجات تبعاً للوسيط المركب . ثم نجهز البيانات في جدول 2×2 على النحو الآتئ :

المجموع	المجموعة الثانية	المجموعة الأولى	
B+A	B	A	عدد الدرجات أعلى الوسيط المركب
D+C	D	C	عدد الدرجات أدنى الوسيط المركب
$N = n_1 + n_2$	B + D	A + C	المجموع

شكل (١٧)

اختبار الوسيط : الصياغة والبيانات

وإذا كان كلا المجموعتين الأولى والثانية عينات من مجتمعات لها نفس الوسيط فإننا نتوقع أن نصف درجات كل مجموعة فوق الوسيط المركب وأن نصف الدرجات أدنى الوسيط المركب . بمعنى أننا نتوقع تساوى التكرارات A, C وكذلك تساوى التكرارات D, B .

ولهذا فإن اختبار الوسيط يعتمد أساساً على إيجاد الوسيط المشترك للعينتين ثم نحسب عدد الدرجات التي تقع فوق الوسيط في كل عينة ونعطى إشارة (+) ، ثم نحسب عدد الدرجات التي تقع تحت الوسيط ونعطى إشارة (-) ثم ننظم عدد هذه الإشارات الخاصة بكل عينة في جدول رباعي (2×2) حيث تستخرج قيمة كاي^٢ لاختبار ما إذا كانت التكرارات الملحظة للإشارات السالبة والموجبة تقترب أو تبتعد بدلالة احصائية عن التكرارات المتوقعة بموجب الفرض الصفري .

وإذا كان A عدد الحالات في المجموعة الأولى التي تقع فوق الوسيط المركب

B عدد الحالات في المجموعة الثانية التي تقع فوق الوسيط المركب.

فإن توزيع العينة الخاص بـ A, B تحت شرط الفرض اسفري
 $A \rightarrow \frac{1}{n_1}, B \rightarrow \frac{1}{n_2}$ يكون التوزيع الهندسى الزائد
 The hypergeometric distribution.

لذلك إذا كان عدد الحالات الكلى فى كلا المجموعتين $n_1 + n_2$
 صغير . فقد يستخدم الفرد اختبار فيشر The Fisher Test لإختبار الفرض
 الصفرى . أما إذا كان العدد الكلى للحالات كبير بكفاية يمكن استخدام اختبار
 كا^٢ بدرجة حرية $df = ١$.

و عند تحليل البيانات المقسمة فى ضوء الوسيط ، يجب أن يراعى
 الباحث عدة جوانب فى الإختبار من بين اختبار فيشر واختبار كا^٢ على النحو
 الآتى:

١. إذا كان $n_1 + n_2 < ٤٠$ ، استخدم اختبار كا^٢ المصحح لأجل الإتصال ،
 أى استخدم المعادلة (٣) .

٢. إذا كان $n_1 + n_2 > ٢٠$ وجميع التكرارات المتوقعة — بحيث
 تكون أكبر من ١ — يكون عددها يساوى ٥ ، استخدم كا^٢ المصحح تبعاً
 للمعادلة (٣) ، وإذا كان أقل تكرار متوقع > ٥ استخدم اختبار فيشر .

٣. عندما $n_1 + n_2 > ٢٠$ استخدم اختبار فيشر .

وسيوالجه الباحث مشكلة فى استخدام اختبار الوسيط وهى أن درجات
 عديدة يمكن أن تقع بالضبط على الوسيط المركب . وهنا على الباحث
 معالجتها بواسطة بديلين :

- إذا كان $n_1 + n_2$ كبير ، وإذا كان عدد قليل من الحالات يقع فى الوسيط
 المركب ، فإن هذه الحالات القليلة قد تحذف من التحليل .

يمكن تصنيف المجموعات كدرجات تزيد عن الوسيط ، ودرجات تقل عنه ، فى هذه الحالة ستدخل الدرجة ذات المشكلة فى التصنيف الثانى .

مثال

فى دراسة عبر ثقافية لفروض النظرية السلوكية المشتقة من نظرية التحليل النفسى ، تم بحث العلاقة بين مهارات تربية الطفل والعادات المرتبطة بالمرض فى الحضارات غير المتعلمة . والفرض فى هذه الدراسة هو أن الشرح الشفوى للمرض يمكن أن يستخدم فى المجتمعات التى يظهر فيها القلق نتيجة للحاجات الشفهية الإجتماعية .

الحل

يمكن تقسيم المجتمعات إلى مجموعتين : هؤلاء نوى الشرح الشفهى للمرض ، والمجموعة الثانية ينعدم فيها الشرح الشفهى للمرض . والمتغير الثانى الحكم على درجة القلق الإجتماعى الشفهى فى الأطفال واشتملت العينة على ٣٩ فرد .

١- (الفرض (الفقرى :

لا توجد فروق بين وسيط- القلق الإجتماعى الشفوى فى المجتمعات ذات الإهتمام بإعطاء شرح شفهي للمرض ووسيط القلق الإجتماعى الشفوى فى المجتمعات التى لا تعطى شرح شفهي للمرض .
أما الفرض البديل فينص على أن وسيط القلق الإجتماعى الشفهى فى المجتمعات ذات الإهتمام بالشرح الشفهى تكون أعلى من الوسيط فى المجتمعات التى يغيب فيها ذلك الشرح الشفهى .

٢- (الاختبار (الاحصائي :

إن التقديرات تظهر فى صورة قياسات تجريبية فى أفضل الأحوال . لذلك فمن الملائم استخدام اختبار لابارامترى . هذا الاختبار يتخلص أيضاً من ضرورة افتراض أن القلق الإجتماعى الشفهى ذات توزيع اعتدالى بين

الثقافات المختلفة فى العينة مثل : للتخلص من ضرورة افتراض تساوى التباين فى عينتى المجموعتين . وحيث أن البيانات مسحوبة من مجموعتين مستقلتين من المجتمعات ، فإنه يمكن استخدام اختبار الوسيط لاختبار صحة الفرض للصفرى.

٢- مستوى (المرحلة) :

نحدد $\alpha = 0.05$ ، $N = 39$ = عدد المجتمعات التى يتاح فيها معرفة عن الأجناس البشرية فى كلا المتغيرين .
 $n_1 = 16$ = عدد المجتمعات التى يغيب فيها الشرح الشفهى .
 $n_2 = 23$ = عدد المجتمعات التى تقدم الشرح الشفهى .

٤- توزيع (العينة) :

حيث أنه لا يمكننا توضيح أى اختبار (فيشر أو كا^٢) سيستخدم للدرجات التى تقسم الوسيط ، وحيث أن $n_1 + n_2 = 39$ وهى تقع بين ٢٠ ، ٤٠ ، لذلك يجب أن يتحدد اختيارنا بواسطة حجم التكرار المتوقع الأصغر ، ومن ثم لا يمكننا أن نوضح توزيع العينة .

٥- منطقة (الرفض) :

حيث أن الفرض البديل يتنبأ باتجاه الفروق ، فإن منطقة الرفض تكون احادية الذيل . فهى تتكون من جميع النواتج فى جدول الوسيط التى تكون فى الاتجاه للمتنبأ به والتى تكون متطرفة للحدوث بحيث أن الاحتمال المصاحب لحدوثها تحت شرط الفرض الصفرى (كما تتحدد بواسطة اختبار مناسب) $\alpha \geq 0.01$.

٦- القرار :

يوضح الجدول التقديرات لكل مجتمع من العينة (ن = ٣٩) . وهذه يمكن تقسيمها بواسطة الوسيط المركب لتقديرات n_1 و n_2 . ويوضح الجدول الآتي هذه البيانات في شكل إختبار الوسيط . وحيث أن أي تكرار متوقع لا يقل عن ٥ ، وحيث أن $n_1 + n_2 < ٢٠$ ، فيجب علينا استخدام إختبار كاي^٢ لإختبار صحة الفرض الصغرى H_0 .

	مجتمعات فيها الشرح الشفهي	مجتمعات فيها الشرح الشفهي	متغير تولد للشرح الشفهي
			متغير قلق الإحصائي الشفهي
٢٠	١٧	٣	مجتمعات فوق الوسيط في القلق الإجتماعي الشفهي
١٩	٦	١٣	مجتمعات أقل من الوسيط في القلق الإجتماعي الشفهي
٣٩	٢٣	١٦	

وباستخدام المعادلة (٣) :

$$\chi^2_{\text{كاي}} = \frac{N \left[\left| \frac{AD - BC}{2} \right| - \frac{N}{2} \right]}{(A+B)(C+D)(A+C)(B+D)}$$

$$\chi^2_{\text{كاي}} = \frac{\left[\frac{39}{2} - \left| (13)(17) - (6)(3) \right| \right] 39}{(23)(16)(19)(20)} = 9,39$$

$$9,39 =$$

وبالرجوع إلى الجدول C يتضح أنه : $\alpha \leq 9,39$ عند درجة حرية $df = 1$ لها احتمالية حدوث تحت شرط الفرض الصفري $P = \frac{1}{2} (0.01) - 0.005$ لإختبار احادى الذيل .
لذلك فالقرار هنا رفض الفرض الصفري ونستنتج أن وسيط القلق الاجتماعى الشفهى أعلى فى المجتمعات التى يتوفر فيها الشرح الشفهى للمرض عن وسيط القلق الاجتماعى فى المجتمعات التى يغيب فيها الشرح الشفهى للمرض .

ملخص الإجراءات :

١. حدد الوسيط المركب لدرجات $n_1 + n_2$.
٢. قسم درجات كل مجموعة بواسطة الوسيط المركب Combined median ثم جهز التكرارات فى جدول ثنائى .
٣. احسب احتمالية للقيم الملاحظة بواسطة اختبار واحد فقط من اختبار فيشر أو اختبار χ^2 بالإختبار بينها طبقاً للمحكات التى ذكرناها من قبل .
٤. إذا كانت P التى حصلنا عليها بواسطة هذا الإختبار $\alpha \geq$ أرفض الفرض الصفري .

قوة وكفاءة الإختبار :

إن كفاءة الإختبار تصل ٩٥% لحجم $n_1 + n_2$ عندما تنخفض إلى ٦ وهذه الكفاءة تقل بزيادة حجم العينة حتى تصل إلى ٦٣% .

ولمزيد من المناقشات حول اختبار الوسيط يمكن الرجوع إلى مصادر عديدة منها :

Brown and Mood (1951); Mood (1955) ; and Moses (1952a)

رابعاً : اختبار مان ويتنى

لعينتين مستقلتين

The Mann-Whitney U Test

الوظيفة Function

يستخدم هذا الاختبار عندما يكون القياس فى المستوى الـ ordinal على الأقل . وهو يختبر ما إذا كانت المجموعتان المستقلتان قد سحبتا من نفس المجتمع population أم لا . ويعتبر اختبار مان ويتنى من أقوى الاختبارات اللابارامترية وهو من أقوى البدائل عند تجنب اختبار "ت" أم عدم تحقق شروطه أو عندما يكون القياس أضعف من المستوى الفترى . ولايستخدم هذا الاختبار مع المقاييس الإسمية (التصنيفية) .

يعتبر اختبار مان ويتنى (U) من الأساليب الإحصائية اللابارامترية التى شاع استخدامها فى التحليلات الإحصائية بشكل كبير فى السنوات القليلة الماضية ، ويستخدم هذا الاختبار للمقارنة بين عينتين مستقلتين عندما تكون البيانات عددية بطبيعتها . وهو غالباً ما يستخدم عوضاً عن الاختبار التائى . واختبار (U) يستند إلى أساس أنه إذا كانت الدرجات الخاصة بمجموعتين متشابهتين مرتبة معاً وكانها مجموعة واحدة ، فإنه سيكون هناك تمازج بين رتب المجموعتين ، ولكن إذا تفوقت إحدى المجموعتين على المجموعة الأخرى فإن معظم رتب المجموعة المتفوقة ستكون أعلى من رتب المجموعة الدنيا ، وإذا فإن قيمة (U) تحسب بعد تجميع رتب المجموعتين معاً ثم يحسب عدد الرتب الخاصة بالمجموعة العليا والتى تقع تحت رتب المجموعة الدنيا .

الطريقة Method :

افترض ان n_1 عدد الحالات فى المجموعة الأصغر من بين المجموعتين المستقلتين ، n_2 عدد الحالات فى المجموعة الأكبر .
وحدى بعلقة اختبار مان ويتلى (U) لابد أن ندمج الدرجات للمجموعتين معا .
ثم نربيهما ، ثم نأخذ فى الاعتبار الحجم الجبرى .

وهنا نركز على مجموعة واحدة ولتكن ذات n_1 من الحالات ،
وبحسب قيمة U بعدد المرات التى فيها درجة من المجموعة n_2 تسبق
درجة من المجموعة n_1 فى الترتيب .
افترض أن المجموعة التجريبية بها ٣ حالات والمجموعة الضابطة بها ٤
حالات هنا $n_1 = ٣$ ، $n_2 = ٤$ وفترض أن الدرجات هى :

درجات المجموعة التجريبية	٩	١١	١٥	
درجات المجموعة الضابطة	٦	٨	١٠	١٣

عند الترتيب نحصل على :

٦	٨	٩	١٠	١١	١٣	١٥
ض	ض	ت	ض	ت	ض	ت

نتفحص هنا المجموعة الضابطة ض وبعدد عدد مرات درجات المجموعة
التجريبية ت التى تسبق كل درجة فى المجموعة الضابطة ض :

الدرجة ٦ فى مجموعة ض ← لا يسبقها درجة فى ت ← $U = ١$ - صفر
٨ فى مجموعة ض ← لا يسبقها درجة فى ت ← $U = ٢$ - صفر
١٠ فى مجموعة ض ← يسبقها درجة واحدة فى ت ← $U = ٣$ - ١
١٣ فى مجموعة ض ← يسبقها درجتان فى ت ← $U = ٢$ - ١

$$٣ = ٢ + ١ + ٠ + ٠ \quad [1]$$

∴ عد المرات التى فيها درجة ت تسبق درجة ض هى $U = 3$.
 ويمكن استخدام اختبار U فى حالة العينات الصغيرة جداً التى لايتجاوز عدد أفرادها (٨) ، كما يمكن استخدامه فى حالة العينات ذات الأحجام المتوسطة (٩-٢٠) وكذلك العينات التى يزيد عدد أفرادها عن (٢٠).

ولذلك فإن قيمة (U) يمكن أن تحسب بوحدة من ثلاث طرق مختلفة، ويتم اختيار الطريقة المناسبة فى ضوء حجم كل من العينتين التى تجرى المقارنة بينهما.

وفيما يلى عرض لكل من هذه الطرق الثلاث لحساب قيمة (U)

للعينات الصغيرة جداً :

أ - إذا كان $n_1, n_2 \geq 8$:

هنا نستخدم جدول J وذلك عندما نحدد كل من n_1 (حجم المجموعة الأصغر) ، n_2 ، U . ومن هذه القيم يمكن أن نحدد قيمة P مستوى الدلالة المصاحب فى المثال السابق .

$$n_1 = 3 , n_2 = 4 , U = 3$$

ويوضح جدول J عند $n_2 = 4$ ، أن قيمة $U \geq 3$ لها مستوى دلالة $P = 0.200$.

ولما كان جدول J يوضح للدلالات للمنحنى احدى الذيل ، إذن يجب مضاعفة P للمنحنى ثنائى الذيل .

مثال للعينات الصغيرة جداً

نفترض مجموعتين من الفئران : مجموعة ضابطة غير مدربة على تتبع قائد ما للوصول إلى حافز غذائى بها ٤ ، ومجموعة تجريبية مدربة بها ٥ . والهدف من التجربة تحديد ما إذا كانت الفئران ذات التعلم بالقدرة على

التقليد تستطيع ان تصمم عندما توضع فى موقف جديد ام لا ، وذلك بالمقارنة بالمجموعة الضابطة .

الحل

١- الفرض (الصفري) :

ان عدد المحاولات لمجموعة الفئران المدربة من قبل لتتبع قائد ما للوصول إلى حافز غذائى = عدد المحاولات لمجموعة الفئران غير المدربة من قبل .

لما الفرض البديل فينص على أن مجموعة الفئران المدربة من قبل لتتبع قائد ما يوصل إلى حافز غذائى متصل إلى المحك فى مواقف تجنب الصدمة فى محاولات أقل منها لمجموعة الفئران غير المدربة من قبل .

٢- الاختبار الإحصائى :

يتم إختيار إختبار U (مان ويتى) لأن الدراسة تستخدم عينتين مستقلتين ، كما تستخدم عينات صغيرة ، وتستخدم قياسات (عدد المحاولات لمحك كسرعة التعلم) ، ترتيبية على الأكثر .
مستوى (اللالة) :

نحدد $\alpha = 0.05$ ، $n_1 = 4$ عدد الفئران بالمجموعة الضابطة .

$n_2 = 5$ عدد الفئران بالمجموعة التجريبية .

٤- توزيع العينة :

يوضح جدول ١ الاحتمالات المصاحبة لحدوث (تحت شرط الفرض

الصفري) قيم ملاحظة صغيرة للقيمة U بالنسبة لحجم عينة n_1 ، $n_2 \geq 8$.

٥- منطقة الرفض :

٦ حيث أن الفرض البديل يوضح اتجاه الفروق المتنبأ بها ، فإن منطقة الرفض تكون أحادية الذيل . فهي تتكون من جميع قيم U الصغيرة جداً ، التى لها احتمالية مصاحبة للحدوث (تحت شرط الفرض الصفري) $\alpha \geq ٠,٠٥$.

٦- القرار :

يوضح الجدول التالى عدد المحاولات للمحك لكل من المجموعتين التجريبية (ت) والضابطة (ض) :

٨٢	٤٥	٧٥	٦٤	٧٨	المجموعة التجريبية ت
	٥١	٥٣	٧٠	١١٠	المجموعة الضابطة ض

بترتيب هذه الدرجات نحصل على :

١١٠	٨٢	٧٨	٧٥	٧٠	٦٤	٥٣	٥١	٤٥
ض	ت	ت	ت	ض	ت	ض	ض	ت

وعن طريق عدّ عدد مرات ت التى تسبق كل ض نحصل على :

$$U = ١ + ١ + ٢ + ٥ = ٩$$

$$= ٩$$

وبالرجوع إلى جدول J ، نجد أن $n = ٥$ عند $U \geq ٩$ عندما $n = ٤$

لها احتمالية حدوث تحت شرط الفرض الصفري $P = ٠,٤٥٢$.

ويكون قرارنا هو أن البيانات لا تعطى أى دليل لرفض الفرض

الصفري عند مستوى للدلالة الموضوع $٠,٠٥$. ونستنتج أن هذه البيانات لا

إذا كان n (حجم المجموعة الأكبر من المجموعتين المستقلتين) أكبر من ٨ ، لا يستخدم جدول J . وإذا كان n يتحصر بين ٩ ، ٢٠ نستخدم جدول K الذى يعطى القيم الحرجة لإختبار U مان ويتبى . عند مستويات الدلالة المختلفة : ٠,٠٠١ ، ٠,٠٠٥ ، ٠,٠١ ، ٠,٠٢٥ ، ٠,٠٥ ، للإختبار احادى الذيل وبالنسبة للإختبار ثنائى الذيل تكون الدلالات ٠,٠٠٢ ، ٠,٠٠٤ ، ٠,٠١ ، ٠,٠٢ ، ٠,٠٥ ، ٠,١٠ . لاحظ أن جدول U لا يعطى مستويات الدلالة كما فى جدول J إنما يعطى فئة القيم الحرجة للقيمة U .

مثال

بإذا كان $n = 6$ ، $n = 13$ ، وكان $U = 12$ ، فإنها دالة عند مستوى $\alpha = 0.01$ للمنحنى احادي الذيل ، $\alpha = 0.02$ للمنحنى ثنائي الذيل .

والمعادلة للخاصة بحساب قيمة U هي واحدة من اثنين :

$$(t) \dots \dots \dots R - \frac{(1 + \gamma_n) \gamma_n}{\gamma} + \gamma_n \times \gamma_n = U$$

$$\{o\} \dots \dots \dots rR - \frac{(1 + r_n) r_n}{r} + r_n \times r_n = U$$

حيث R_1 هي مجموع الرتب المناظرة للمجموعة التي حجمها n_1

R_2 هي مجموع الرتب المناظرة للمجموعة التي حجمها n_2

و بتطبيق هذه المعادلة على المثال السابق الخاص بعينات صغيرة

جدول (١٧)

جدول المعطير الخاصة بالمجموعتين الأكبر والأقل من الفئران

للمجموعة الأقل		للمجموعة الأكبر	
الترتيب	درجة ض	الترتيب	درجة ت
٩	١١٠	٧	٧٨
٥	٧٠	٤	٦٤
٣	٥٣	٦	٧٥
٢	٥١	١	٤٥
		٨	٨٢
$\Sigma R_1 = ١٩$		$\Sigma R_2 = ٢٦$	

من هذا الجدول نجد أن $\Sigma R_1 = ١٩$ ، $\Sigma R_2 = ٢٦$

$n_1 = ٤$ ، $n_2 = ٥$

بتطبيق المعادلة (٥) نحصل على :

$$١١ - (٥) \left(\frac{١+٥}{٢} \right) + ٢٦ =$$

$$= ٢٠ + ١٥ - ٢٦$$

$$= ٩$$

ونعطي المعادلتين ٤ ، ٥ قيم مختلفة للمتغير U ، ونحن نحتاج

القيمة الأقل فيهما وتسمى U ، بينما للقيمة الأكبر منهما تسمى U' ، والعلاقة

بينهما هي

$$U = (n_1)(n_2) - U' \dots\dots\dots (٦)$$

ج - للعينات الكبيرة $n_2 < ٢٠$

هنا لا نستخدم جدولى J ، K ، ويصبح :

$$\frac{n_1 + n_2}{2} = \mu = \text{المتوسط}$$

$$\frac{(1 + n_1 + n_2) \cdot n_1 + n_2}{2} = \sigma = \text{الانحراف المعياري}$$

ويحدد مستوى الدلالة بواسطة المعادلة

$$Z = \frac{\text{المتوسط} - \text{الانحراف المعياري}}{\sigma}$$

$$= \frac{\mu - U}{\sigma}$$

$$(٧) \dots\dots\dots \frac{\frac{n_1 + n_2}{2} - U}{\frac{(1 + n_1 + n_2) \cdot n_1 + n_2}{2}} = Z$$

ونرجع هنا للجدول A حيث المتوسط = صفر ، والتباين = ١ وتعتمد إشارة Z على مدى الاعتماد على U أو U' .

مثال على العينات الكبيرة

فى مثالنا المذكور من قبل ، سنعيد فحص البيانات التى حلت بواسطة اختبار الوسيط على النحو الآتى :

١- (الفرض الصفري) :

يتساوى القلق الإجتماعى الشفوى فى كلا المجتمعات التى تقدم الشرح الشفوى للمرض ، وتلك التى يغيب فيها هذا الشرح .

أما الفرض البديل فينص على أن المجتمعات التى تقدم الشرح الشفوى للمرض تكون أعلى فى القلق الاجتماعى الشفوى بالمقارنة بالمجتمعات التى يغيب فيها الشرح الشفوى للمرض .

٢- الاختبار الإحصائى :

إن النوعين من المجموعات هى مجموعات مستقلة ، كما أن قياس متغير القلق الاجتماعى الشفوى (مقياس تقدير) rating Scale يكون على الأفضل مقياس ترتيبى . ولهذه الأسباب يكون اختبار U (مان ويتى) أنسب الاختبارات لتحليل هذه البيانات .

٢- مستوى الدلالة :

نحدد $\alpha = 0.01$ ، $n = 16$ عدد المجتمعات التى يغيب فيها الشرح الشفوى .
 $n = 23$ عدد للمجتمعات التى تقدم فيها الشرح الشفوى .

١- توزيع العينة :

عندما $n < 20$ ، تعطى المعادلة (٧) ، قيم Z ويحدد جدول A احتمالية المصاحبة لحدوث (تحت شرط الفرض الصفري) قيم ملحوظة للمتغير Z .

٥- منطقة الرفض :

حيث أن الفرض البديل يتبنا باتجاه الفروق ، فإن منطقة الرفض تكون احادية الذيل . وهى تتضمن جميع قيم Z (من البيانات التى يكون فيها الفرق فى الاتجاه المتبنا به) المبتدرة جداً بحيث تكون قيمة الاحتمالية تحت شرط الفرض الصفري $\alpha \geq 0.01$.

١- (القرار):

يوضح الجدول (١٨) تقديرات جميع المجتمعات الـ ٣٩ ، متضمنة رتبة كل مجتمع في المجموعة المركبة .

جدول (١٨)

القلق الإجتماعي الشفهي والشرح الشفهي للمرض

درجات القلق الإجتماعي في مجتمعات يغيب فيها الشرح الشفوي		درجات القلق الإجتماعي في مجتمعات فيها الشرح الشفوي	
الدرجة	الترتيب	الدرجة	الترتيب
١٣	٢٩,٥	١٧	٣٦
١٢	٣٤,٥	١٥	٣٨
١٢	٢٤,٥	١٤	٣٦
١٠	١٦	١٥	٣٦
١٠	١٦	١٤	٣٣
١٠	١٦	١٤	٣٣
٩	١٢	١٤	٣٣
٨	٩,٥	١٣	٢٩,٥
٨	٩,٥	١٣	٢٩,٥
٧	٥	١٣	٢٩,٥
٧	٥	١٢	٢٤,٥
٧	٥	١٢	٢٤,٥
٧	٥	١٢	٢٤,٥
٧	٥	١٢	٢٤,٥
٦	١,٥	١١	٢٠,٥
	٢٠٠ = ΣR	١١	٢٠,٥
		١٠	١٦
		١٠	١٦
		١٠	١٦
		٨	٩,٥
		٨	٩,٥
		٦	١,٥
			٥٨٠ = ΣR

$$٥٨٠ = \Sigma R , \quad ٢٠٠ = \Sigma R$$

ويمكن حساب قيمة U بالتعويض بالقيم الملاحظة في المعادلة (٤) على النحو

الآتى :

$$U = \frac{(1 + 16) \times 16}{2} + 23 \times 16 - 11$$

$$200 = \frac{17 \times 16}{2} + 23 \times 16 =$$

$$30.4 =$$

بالتعويض في المعادلة Z من المعادلة (٧) :

$$Z = \frac{\frac{16 \times 16}{2} - U}{\sqrt{\frac{(1 + 16 + 16) \times 16 \times 16}{12}}}$$

$$\frac{23 \times 16}{2} - 30.4$$

$$= \frac{\frac{23 \times 16}{2} - 30.4}{\sqrt{\frac{(1 + 23 + 16) \times 23 \times 16}{12}}}$$

$$3.43 = Z$$

وبالرجوع إلى جدول A يتضح أن $3.43 \leq Z$ لها احتمالية احادية

الذيل تحت شرط الفرض الصفري $P > 0.0003$ وحيث أن P أقل من

$\alpha = 0.01$ فإن قرارنا هو رفض الفرض الصفري لصالح الفرض البديل ،

من هنا نستنتج أن المجتمعات نوى الشرح الشفوى للمرض أعلى دلالة فى

القلق الإجتماعى عن المجتمعات التى يغيب فيها الشرح الشفوى .

ولما كان اختبار الوسيط أعطى مستوى دلالة $P > 0.0005$ (احادى

الذيل) ، فبالمقارنة نجد أن اختبار مان ويتنى أقوى من اختبار الوسيط وعلى

ذلك فإن اختبار مان ويتنى يبدو أكثر قوة من اختبار الوسيط . وهذا أمر

متوقع لأن التوزيع هنا يراعى رتبته كل قيمة ملاحظة عن موقعها بالنسبة للوسيط المركب ، ولذلك فهي تستخدم معرفة أكثر بالبيانات وكذلك قياس أدق

ملخص الإجراءات :

١. حدد قيم n ، n_1 حيث n_1 عدد الحالات في المجموعة الأصغر .
 n عدد الحالات في المجموعة الأكبر .
 ٢. رتب معاً الدرجات بكلا المجموعتين معطياً الرتبة ١ لتمثل الدرجة الأقل جبرياً أو عددياً إلى $n_1 + n = N$ لتمثل الدرجة الأكبر .
 ٣. حدد قيمة U سواء بواسطة طريقة العد أو بواسطة المعادلتين (٤)، (٥).
 ٤. أن طريقة تحديد مستوى الدلالة للقيمة U تعتمد على حجم n .
- ١
- إذا كان $n \geq 8$ فإن القيمة الأقل U يكشف عنها في جدول J . وهنا يجب مضاعفة P الناتجة لأن الجدول يكون للتوزيع أحادي الذيل . وإذا كانت قيمة U غير موجودة في الجدول J ، فإنها U ويجب تحويلها إلى U بواسطة المعادلة (٦) .
- إذا كان $n > 9$ ، $n > 20$ فإن مستوى الدلالة للقيمة U يمكن تحديدها بالرجوع للجدول K . وإذا كان $U < \frac{n-n_1}{2}$ فإنها U ثم طبق المعادلة (٦) للتحويل .
- $n < 20$ فتحسب قيمة Z من المعادلة (٧) ونختبرها بواسطة جدول A . وبالنسبة للتوزيع ثنائي الذيل يجب مضاعفة P الموضحة في الجدول .

٥. إذا كان U المحسوبة لها مستوى دلالة أقل من أو يساوي $\alpha = 0,05$ مستوى الدلالة الموضح في البداية ، أرفض الفرض الصفري وأقبل الفرض البديل .

قوة الاختبار وحساباته :

أن قوة اختبار مان ويتنى ٩٥,٥% وذلك إذا كانت البيانات تلامح استخدام اختبار " ت " ، لذلك فهو بديل ممتاز لإختبار " ت " . ومن مميزاته أنه لا يتطلب الفروض المطلوبة والمصاحبة لإختبار " ت " (Mood, 1954).

وقد أعطى ويتنى Whitney أمثلة لتوزيعات يتفوق فيها اختبار U عن بديلة البارامترى " ت " (Whitney 1948, PP 51-56) .

ولمزيد من المناقشات حول اختبار مان ويتنى يمكن للقارئ الرجوع إلى مزيد من المصادر منها :

Auble (1953); Mann and Whitney (1947); Whitney (1948) and Wilcoxon (1945) .

مناقشة

فدما في هذا الفصل أربع اختبارات إحصائية مفيدة لإختبار دلالة الفروق بين مجموعتين مستقلتين . وقدما مميزات وخصائص كل اختبار . وكمثال على ذلك إذا كان المطلوب التعرف على الفروق بين عيّنتين تختلفان في المركز (النزعة المركزية) فيلزم استخدام اختبار الوسيط . (أو اختبار فيشر إذا كانت N صغيرة) ، أو اختبار مان ويتي U . وإذا كان الباحث مهتم بأى المجموعتين من مجتمعات تختلف بصفة عامة ، أى فى المركز أو الإلتواء dispersion فعليه أن يختار اختبار كا^٢ .

ولاختبار الاختبار الأفضل من بين هذه الاختبارات لتكون حساسة للفروق فى المركز Location فهذا يتحدد بنوع القياس فى البحث وحجم العينات .

والإختبار الأنسب للعينات الأكبر أو للقياس الأضعف (المستوى الترتيبي) ، فإن أقوى البدائل هو لختبار مان ويتي U والذى يتصف بقوة وكفاءة عالية . وإذا كان القياس لتصنيف الملاحظات كفوق وأسفل الوسيط المركب ، فإن اختبار الوسيط هو الأنسب . وعلى الرغم أنه اختبار غير قوى مثل مان ويتي فى التعامل مع المركز ، لكنه الأكثر مناسبة عندما لا تكون البيانات والملاحظات فى صورة مرتبة تماما .

وإذا كان أحجام العينة المركبة صغير جدا عند استخدام اختبار الوسيط، يمكن للباحث أن يستخدم اختبار فيشر ، هذا ويكون اختبار كا^٢ قياسا للبيانات فى المقاييس الاسمية أو المقاييس القوية . وإذا كان N صغيرة والبيانات فى صورة جدول 2×2 يمكن استخدام اختبار فيشر بكفاءة عن اختبار كا^٢. وفى أغلب الحالات لا يمكن استخدام اختبار كا^٢ بكفاءة فى استخدام جميع المعلومات فى البيانات .

الباب السابع

الإختبارات الإحصائية اللابارامتريّة

لعدد من المجموعات

الفصل السابع عشر

الإختبارات الإحصائية اللابارامتريّة للمقارنة

بين عدد من المجموعات المرتبطة

• التعامل مع عدد من المجموعات المرتبطة

١. اختبار كوجران

٢. اختبار فريدمان

• مناقشة

الباب السابع

الإختبارات الإحصائية اللابارامترية لعدد من المجموعات

الفصل السابع عشر

الإختبارات الإحصائية اللابارامترية للمقارنة

بين

عدد من المجموعات المرتبطة

التعامل مع عدد من المجموعات المرتبطة :

إن التكنيك البارامترى المناسب لإختبار ما إذا كانت عينات عديدة قد سحبت من مجتمعات متطابقة هو تحليل التباين Analysis of Variance أو اختبار " ف " F Test .

والشروط الواجب توافرها لتطبيق اختبار "ف" هي:

- ضرورة انتماء الدرجات أو الملاحظات لمجتمعات تتصف بالتوزيع الإعتدالى .
- أن يكون لكلا المجتمعات populations نفس التباين .
- أن يصل مستوى القياس للمتغيرات المتضمنة إلى المستوى الفترى interval scale على الأقل .

وإذا وجد الباحث أن هذه الشروط غير حقيقية لبياناته ، وإذا كانت الدرجات لا تصل لمستوى القياس المطلوب : فعليه أن يستخدم أحد الإختبارات الإحصائية اللابارامترية المقمة فى هذا الفصل ، والفصل القادم.

ويوجد تصميمان أساسيان لمقارنة K من المجموعات ، فى التصميم الأول ينساوى حجم المجموعات K . وفى بعض الحالات تنقسم المضاهاة Matching بمقارنة نفس الأفراد لو الحالات تحت K من الشروط أو المواف . لمثل هذا التصميم يستخدم الاختبارات الإحصائية لعدد من العينات (K) المرتبطة .

ويتضمن التصميم الثانى مجموعات عشوائية مستقلة عددها (K) ، ليست بالضرورة متساوية الحجم . لمثل هذا التصميم نستخدم الاختبارات الإحصائية للعينات المستقلة (عددها K) التى منعرضها فى الفصل للقدام . ويعرف التصميم الأول باسم تحليل التباين المزدوج Two-way Analysis of Variance وأحيانا يسمى the randomized block design ، بينما يسمى التصميم الثانى تحليل التباين الأحادى One-way Analysis of Variance .

ويعرض هذا الفصل الاختبارات الإحصائية للابارامترية الموازية لتحليل التباين المزدوج . وسنقدم هنا اختباراً مناسباً للاستخدام مع بيانات فى المستوى الإسمى وآخر مناسب للبيانات فى المستوى الرتبى على الأقل .

من التصميمات الشائعة فى البحوث التربوية والنفسية والاجتماعية ذلك المسمى بتصميم المعالجات المتعددة حيث تخضع عينة واحدة لعدة تجارب أو مواف فى فترات زمنية متلاحقة أو فى نفس الفترة أحيانا ، ثم يتم قياس تلك العينة فى كل تجربة أو موقف من هذه المواف ، وتتم المقارنة بين الدرجات التى يتم الحصول عليها لمعرفة مدى الفروق الموجودة بين هذه المواف المختلفة . ومن أمثلة هذا النوع من التصميمات ما يلى :

(أ) إستطلاع رأى عينة من الطلبة بشأن تفضيلهم لأربعة أو خمسة تخصصات دراسية ثم المقارنة بين استجابات العينة بشأن كل من هذه الإستجابات .

(ب) إختبار عينة لعدة مرات متتالية فى الكتابة على الآلة الكاتبة مثلا، ثم المقارنة بين انجاز العينة فى هذه المرات المتعددة .

وتتنوع الإختبارات الإحصائية المستخدمة فى مثل هذه الحالات بحسب نوع البيانات الخاصة بالإستجابات . ففى حالة الإستجابات الإسمية ثنائية التصنيف يستخدم ما يسمى " بإختبار كى جران " أما إذا كانت البيانات من الأنواع الأخرى رتبية كانت أم فترية أم نسبية فيستخدم ما يسمى " بإختبار فريدمان " لتحليل التباين من الدرجة الثانية . ولأجل استخدام هذا الإختبار ، لابد من تحويل البيانات مهما يكن نوعها إلى بيانات رتبية . وسنقتصر فى هذا الفصل على عرض الإختبارين اللذين يشيع استخدامهما فى البحوث المختلفة .

أولاً: اختبار كوجران

لعدة عينات مرتبطة (اختبار Q)

The Cochran Q Test

يعتبر هذا الاختبار امتداداً لاختبار ماكنمار (المستخدم لمجموعتين مرتبطتين المقدم في الفصل الخامس عشر ، ولكن على أكثر من مجموعتين ، وليكن ثلاث مجموعات مرتبطة أو أكثر . ويختبر هذا الاختبار ما إذا كانت توجد فروق بين ثلاث مجموعات مرتبطة أو أكثر أم لا . والمضاهاة هنا تعتمد على خصائص واضحة للمفحوصين المختلفين ، على أن يكون نفس المفحوصين تحت شروط مختلفة . واختبار كوجران يكون مناسباً بصفة خاصة عندما تكون البيانات في مستوى القياس الاسمي Nominal أو معلومات ترتيبيه مصنفة .

وكمثال على ذلك قد يختبر الباحث ما إذا كانت البنود المختلفة على اختبار ما تختلف في الصعوبة بواسطة تحليلها للمعرفة الناجحة - غير الناجحة لـ N من الأفراد وعلى عدد من البنود عددها K .

ومن ناحية اخرى قد يكون لدينا بند واحد يمكن تحليله ، ونرغب في مقارنة الإجابات الخاصة بـ N من الأفراد تحت K من الشروط والمواقف المختلفة . هنا أيضاً يوجد مضاهاة Matching لأن نفس الأفراد في مواقف مختلفة . وهذا سوف يختبر ما إذا كانت المواقف K المختلفة لها تأثير دال على استجابات الأفراد لنفس البند أم لا .

هذا ويتم ترتيب البيانات في جدول ثنائي يتكون من N صف K عمود . وقد أوضح كوجران أنه إذا كان الفرض الصفري صحيح ، أى أنه إذا كان لا يوجد فروق في احتمالية النجاح مثلاً تحت كل شرط (وليكن

النجاح والفشل قد وزعت عشوائيا فى الصفوف والأعمدة لجدول ثنائى (فإن عدد الصفوف لن يكون صغيرا .

$$Q = \frac{k(k-1) \sum_{j=1}^k (G_j - G)^2}{k \sum_{i=1}^N L_i - \sum_{i=1}^N L_i^2} \dots\dots\dots(1)$$

حيث : G_j العدد الكلى للناجحين فى العمود رقم j .

G المتوسط الحسابى لـ G_j .

L_i العدد الكلى للناجحين فى الصف i .

ويوجد صيغة أخرى مكافئة للمعادلة (١) .

$$Q = \frac{(k-1) \left[k \sum_{j=1}^k G_j^2 - \left(\sum_{j=1}^k G_j \right)^2 \right]}{K \sum_{i=1}^N L_i - \sum_{i=1}^N L_i^2} \dots\dots\dots(2)$$

وبذلك يقترب اختبار Q من توزيع كاي^٢ بدرجة حرية $df = k-1$

ويمكن الرجوع للجدول C .

وإذا كان قيمة Q المحسوبة $Q \leq$ الجدولية لمستوى دلالة معين

ودرجة حرية معينة ، فإننا نستنتج وجود اختلاف دال للناجحين بين العينات

المختلفة ، ولذلك نرفض الفرض الصفري .

مثال

افترض أنه ثلاث أنواع من المقابلات . والمطلوب هو معرفة مدى تأثير اختلاف أنماط المقابلات الثلاث (الإهتمام والصدقة ، تحفظ للرسميات ، عدم الإهتمام والجفاف) . على عدد استجابات الموافقة لبند خاص ، واشتملت العينة على ١٨ فرد .

في هذا المثال يتوفر لدينا ثلاث عينات متجانسة ($K = 3$) مع ١٨ عضو في كل مجموعة ($N = 18$) . والمطلوب هنا هو التحقق ما إذا كانت الفروق بين أنماط المقابلة الثلاث تؤثر في عدد استجابات أفراد المجموعات الثلاث بالإيجاب لبند معين .

الحل

١- (الفرض) (الصفري) :

يتساوى أفراد المجموعات الثلاث في احتمالية الإجابة بنعم . أما الفرض البديل فينص على أنه " تختلف لاحتماالية الإستجابة بنعم طبقا لنوع المقابلة " .

٢- (الاختبار) (الإحصائي) :

يُختار اختبار كوجران لأن البيانات تخص أكثر من مجموعتين مرتبطتين ($K = 3$) وتقسم الإجابة إلى قسمين فقط نعم أو لا .

٣- مستوى (الترلالة) :

نحدد $\alpha = 0.01$.

$N = 18$ = عدد الأعضاء في كل من المجموعات المتجانسة الثلاث .

٤- توزيع (العينة) :

١- إن قيمة Q الناتجة من أحد المعادلتين (١) أو (٢) توزع اعتدالياً مثل اختبار χ^2 مع درجة حرية $df = k - 1$. بمعنى أن الإحتمالية المصاحبة لحدوث أى قيمة مرتفعة للمتغير Q تحت شرط الفرض الصفري يمكن تحديدها بواسطة جدول C .

٥- منطقة (الرفض) :

تتكون منطقة الرفض من جميع قيم Q المرتفعة التى لها مستوى احتمالية مصاحبة للحدوث تحت شرط الفرض الصفري $\alpha \geq 0.01$.

٦- (القرار) :

فى هذه الدراسة ، سوف نرمز للإجابة نعم بالرقم ١ ، وعدم الإجابة بالرقم صفر . ويوضح جدول (١٩) البيانات الخاصة بهذه الدراسة ، كما يوضح هذا الجدول قيم L_i (العند الكلى للإجابة بنعم لكل صف) ، وقيم L_i^2 . وكمثال على ذلك ، فإن الصف الأول لجميع الأفراد أجابوا سلبياً ، بغض النظر عن نمط المقابلة . لذلك فإن $L_1 = \text{صفر} + \text{صفر} + \text{صفر} = \text{صفر}$ ولذلك $L_1^2 = \text{صفر}^2 = \text{صفر}$.

فى الصف الثانى للأعضاء الثلاث ، كانت الإجابات للمقابلتين الأولى والثانية نعم ، بينما كانت الإجابة للمقابلة الثالثة سالبة ، لذلك فإن $L_2 = 1 + 1 + 0 = 2$ ولذلك فإن $L_2^2 = 2^2 = 4$.

جدول (١٩)

استجابات الموافقة {نعم (١)} ، والمعارضة {لا (صفر)}

ثلاث أنماط من المقابلات

العينة	الإستجابة للمقابلة الأولى	الإستجابة للمقابلة الثانية	الإستجابة للمقابلة الثالثة	L_i	L_i^2
١	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر
٢	١	١	صفر	٢	٤
٣	صفر	١	صفر	١	١
٤	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر
٥	١	صفر	صفر	١	١
٦	١	١	صفر	٢	٤
٧	١	١	صفر	٢	٤
٨	صفر	١	صفر	١	١
٩	١	صفر	صفر	١	١
١٠	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر
١١	١	١	١	٣	٩
١٢	١	١	١	٢	٩
١٣	١	١	صفر	٢	٤
١٤	١	١	صفر	٢	٤
١٥	١	١	صفر	٢	٤
١٦	١	١	١	٣	٩
١٧	١	١	صفر	٢	٤
١٨	١	١	صفر	٢	٤
	$\sum_{i=1}^{18} L_i = 13$	$\sum_{i=1}^{18} L_i = 29$	$\sum_{i=1}^{18} L_i = 3$		

ومن خلال جميع الأعمدة نحصل على :

عدد مرات الاستجابة بنعم في المقابلة الأولى $\sum_{i=1}^{18} L_i = 13$

عدد مرات الاستجابة بنعم في المقابلة الثانية $\sum_{i=1}^{18} L_i = 29$

عدد مرات الاستجابة بنعم في المقابلة الثالثة $\sum_{i=1}^{18} L_i = 3$

$\sum_{i=1}^{18} L_i^2 =$ المجموع الكلي للإجابة بنعم في المقابلات الثلاث .

$${}_1G + {}_2G + {}_3G =$$

$$3 + 13 + 13 =$$

$$29 =$$

لاحظ أيضا ان :

المجموع العمود الخاص بحاصل جمع الصفوف

$${}_1L + \dots + {}_2L + {}_3L + {}_4L =$$

$$2 + \dots + 2 + 2 =$$

$$29 =$$

المجموع المربعات لحاصل جمع الصفوف

$${}_1^2L + \dots + {}_2^2L + {}_3^2L + {}_4^2L =$$

$$4 + \dots + 4 + 4 =$$

$$63 =$$

بالتعويض في المعادلة (٢) نحصل على :

$$\frac{\left[{}_1(G_j \sum_{j=1}^k G_j^2 - G_j^2 \sum_{j=1}^k k) \right] (1-k)}{L_i^2 \sum_{i=1}^N - L_i \sum_{i=1}^N k} = Q$$

$$= \frac{[{}^2_1 29 - ({}^2_2 3 + {}^2_3 13 + {}^2_4 13) 3] (1-3)}{63 - 29 \times 3}$$

$$= 16,7$$

بالرجوع إلى الجدول C يتضح أن قيمة Q المحسوبة عند درجة حرية $df = k - 1 = 2$ تساوى ١٦,٧ وهى دالة عند مستوى $P > 0,001$.

ويجب ملاحظة أن Q توزع اعتدالياً مثل اختبار χ^2 مع درجة حرية $df = k - 1$ وذلك إذا كان عدد الصفوف (حجم N) ليس صغيراً جداً . إلا أن كوجران لم يوصى بأى توصيات نوعية فى حالة الحجم الأنى للمغير N .

وحيث أن P أقل من α ، لذلك تقع Q فى منطقة الرفض ، ولذلك يكون القرار هو رفض الفرض الصفري لصالح الفرض البديل . ونستنتج هنا وجود اختلاف بين المجموعات الثلاث .

ويفضل – لأجل التعرف على الفروق التى ساهمت بظهور الفرق الكلى بين الاختبارات الثلاثة – المقارنة بين نتائج تطبيق كل اختبارين على حدة ، أى للمقارنة بين الاختبار الأول والثانى ، الأول والثالث ، الثانى والثالث ، وذلك باستخدام أحد الاختبارات الإحصائية الخاصة بالمقارنة بين عينتين مرتبطتين كاختبار " ماكنمار " . وطبيعى ألا تجرى مثل هذه المقارنات الثنائية إلا فى حالة ظهور فروق ذات دلالة إحصائية باستخدام اختبار (كوجران) .

ملخص الإجراءات :

١. بالنسبة لبيانات التقسيم الثنائية ، أرمز للنجاح بالرمز ١ ، والراسب بالرمز صفر .

٢. احسب الدرجات فى جدول $K \times N$ باستخدام عدد K من الأعمدة ، N من الصفوف ، حيث $N =$ عدد الحالات فى كل من الـ K مجموعة .

٤. إن مستوى الدلالة لـ Q المحسوبة تتعدد بالرجوع إلى جدول C لأن Q لها توزيع مشابه لإختبار χ^2 بدرجة حرية $df = k - 1$. وإذا كان مستوى الدلالة P المستنتج من الجدول $C \geq \alpha$ مستوى الدلالة الموضوع في البداية ، أرفض الفرض الصفري .

قوة و كفاءة الإختبار :

إن قوة الإختبار ليست معروفة بالضبط . وهذا الإختبار لا يصلح للبيانات البارامترية .

ويستطيع الباحث الإطلاع على مزيد من المناقشات حول إختبار

كوجران في مصادر متعددة منها: Cochran (1950) and McNemar (1955)

ثانياً: اختبار فريدمان

لتحليل التباين المزدوج

(من الدرجة الثانية) عن طريق الرتب

The Friedman Two-way Analysis of Variance by Ranks

يستخدم اختبار فريدمان لتحليل التباين المزدوج عن طريق الرتب مع بيانات خاصة بعدد من المجموعات المرتبطة في المستوى الرتبى على الأقل. ويختبر ما إذا كانت هذه العينات المرتبطة من نفس المجتمع أم لا .
وحيث أن هذه المجموعات المرتبطة يتم مضاهاتها Matched ، فإن عدد الحالات هو نفسه في كل مجموعة . ومن الممكن أن تتم عملية المضاهاة عن طريق دراسة هذه المجموعة من الأفراد تحت K من الشروط.

وتواجه الباحث في كثير من البحوث التربوية والنفسية حالات تكون فيها لديه عدة مواقف تجريبية أو عدد من الاختبارات ، ويتطلب أن تتحدد أهمية أو رتبة كل منها بالنسبة لكل فرد من أفراد عينة معينة . كان تكون هناك أربع مهن مختلفة ويطلب من كل فرد في العينة أن يبدى رأيه بأفضلية كل مهنة ، أو بمعنى آخر أن يعطى الترتيب الأول للمهنة التي يفضلها أكثر من غيرها ، والترتيب الثاني للمهنة التالية ... وهكذا . حتى يعطى الترتيب الرابع للمهنة التي يفضلها أقل من غيرها . أو كمثال آخر يطلب من مجموعة من الطلاب أن يوضحوا المادة الدراسية التي يحبونها أكثر من غيرها من المواد الثلاث أو الأربع الأخرى ، ثم تعطى رتبة لكل مادة دراسية من هذه المواد الأربع .

في مثل هذه الحالات ولأجل المقارنة بين المواقف التجريبية المتنوعة أو الاختبارات المتعددة يستخدم تحليل التباين من الدرجة الثانية " لفريدمان " .

ويحتاج الباحث أحياناً إلى استخدام طريقة تحليل التباين لمعرفة دلالة الفروق في عدد من للتجارب المتوازنة والتي لا تتوفر فيها الشروط الواجبة أو اللازمة لإستخدام طريقة تحليل التباين البارامترى .

لذلك قد يلجأ الباحث إلى طريقة فريدمان ، إذا كان ما لديه من بيانات قد جمعت على الأقل من تطبيق مقاييس ترتيبية على عينات مرتبطة . فى هذه الحالة يعتمد تحليل التباين على ترتيب البيانات الرقمية وليس على للدرجات التجريبية نفسها ، وذلك بهدف معرفة ما إذا كانت العينات قد سحبت من مجتمع واحد أو من مجتمعات متعددة . هذا وتتساوى فى العند إذا انها مجموعات متماثلة . ويمكن تحقق هذا التماثل بطريقتين :

- اخضاع نفس المجموعة للتجارب فى عدد من المناسبات (مثل للقياسات القبلية ، البعدية ، والبعدى ٢ ...) .
- اختيار عدد من المجموعات فى كل منها عدد من الأفراد المتماثلين ، ثم توزيع هؤلاء الأفراد عشوائياً على التجارب أو المتغيرات المراد دراستها كما فى المثال الآتى :

مثال

لنفرض أن أحد الباحثين أراد أن يعرف ما إذا كانت هناك فروق دالة فى أداء التلاميذ فى أربع طرق تدريس مختلفة . مثل هذا البحث يتطلب عينات متماثلة فى الطرق الأربعة ، وهذا التماثل يمكن تحقيقه بإختيار مجموعات متماثلة فى متغيرات يريد الباحث تثبيتها مثل السن ومستوى التعليم والمستوى الإجتماعى الإقتصادى ، ثم يلجأ بعد ذلك إلى توزيع شخص من كل مجموعة على كل مناسبة أو طريقة .

ويتم إعداد البيانات فى جدول ثنائى له N من الصفوف ، K من الأعمدة . تمثل الصفوف فئات المفحوصين المتجانسين ، وتمثل الأعمدة الشروط المختلفة .

يتم ترتيب البيانات ، حيث يتم ترتيب الدرجات فى كل صف منفصلة. بمعنى أنه مع K من المواقف Conditions ، يتم ترتيب الرتب فى أى صف من ١ إلى K . ويحدد اختبار فريدمان ما إذا كان من المفضل أن الأعمدة المختلفة من الرتب (أو المجموعات) تأتى من نفس المجتمع Population أم لا .

وكمثال على ذلك ، افترض أننا نرغب فى دراسة درجات ثلاث مجموعات تحت أربعة شروط .

$$\text{إن } N = 3 , K = 4$$

وكل مجموعة تحتوى ٤ أفراد متجانسين ، وكل فرد سيتعرض لكل من الشروط الأربع. وافترض أن الدرجات الخاصة بهذه النسبة يمثلها جدول (٢٠) .

جدول (٢٠)

درجات المجموعات المتجانسة الثلاث على أربعة مواقف

المجموعة	المواقف			
	الأول	الثانى	الثالث	الرابع
المجموعة الأولى	٩	٤	١	٧
المجموعة الثانية	٦	٥	٢	٨
المجموعة الثالثة	٩	١	٢	٦

وحتى نستخدم اختبار فريدمان على هذه البيانات ، نرتب أولاً الدرجات فى كل صف . وتعطى أقل درجة فى كل صف الرتبة ١ ، والدرجة التالية لها فى كل صف الرتبة ٢ . وبذلك نصل إلى الجدول الآتى :

لاحظ أن الرتب فى كل صف تتراوح من ١ إلى $K = 4$.

جدول (٢١)

الرتب لثلاث مجموعات متجانسة تحت أربعة مواقف

المجموعة	المواقف			
	الأول	الثاني	الثالث	الرابع
المجموعة الأولى	٤	٢	١	٣
المجموعة الثانية	٣	٢	١	٤
المجموعة الثالثة	٤	١	٢	٣
المجموع	١١	٥	٤	١٠

والآن إذا كان الفرض الصفري (أن جميع المجموعات والأعمدة تأتي من نفس التجمع) صحيح حقيقة ، فإن توزيع الرتب في كل عمود له فرص متساوية ، لذلك نتوقع للرتب ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ أن تظهر في جميع الأعمدة مع احتمالية متساوية للتكرار . وهذا يشير إلى أن أي مجموعة لها نفس الفرصة في كل موقف لتحصل على أعلى درجة وأقل درجة .

وإذا كان درجات الأفراد لا تعتمد على المواقف (مستقلة) فإن فئة الرتب في كل عمود ستتمثل عينة عشوائية من توزيع المستطيل rectangular غير متصل لـ ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ وستكون مجاميع الرتب للأعمدة المختلفة متساوية . أما إذا كان درجات الأفراد تعتمد على المواقف (أي أن الفرض الصفري غير صحيح) فإن مجاميع الرتب ستختلف من عمود إلى آخر . ونظراً لأن جميع الأعمدة تحتوي على عدد متساوي من الحالات، إذن يمكن القول أنه تحت الفرض الصفري فإن رتب المتوسط للأعمدة المختلفة ستكون متساوية .

هذا ويحدد اختبار فريدمان ما إذا كان مجاميع الرتب R_j تختلف بدلالة أم لا . وحتى نقوم بعمل هذا الاختبار ، نقوم بحساب قيمة X^2 التي نرمز إلى القيمة الإحصائية لاختبار فريدمان .

ولقد أوضح فريدمان (Friedman, 1937) ، أنه عندما تكون عدد الصفوف او الأعمدة غير صغير تتضح أن χ^2_r تتوزع تقريبا مثل اختبار كاي^٢ بدرجة حرية $df = k - 1$ وذلك عندما

$$\chi^2_r = \frac{12}{NK(K+1)} \sum_{j=1}^k (R_j)^2 - 3N(K+1) \dots\dots\dots (٣)$$

حيث : N عدد الصفوف

K عدد الأعمدة

R_j مجموع الرتب في العمود رقم j .

$\sum_{j=1}^k$ تشير إلى مجموع المربعات لمجموع الرتب على جميع المواقف.

ونظرا لأن التوزيع χ^2_r يتشابه مع توزيع كاي^٢ بدرجة حرية

$df = K - 1$ فإن الإحتمال المصاحب للحدوث تحت شرط الفرض الصفوى

للقيم الكبيرة يكون مرتفع كما هو موضح في جدول A .

فإذا كان قيمة χ^2_r كما هو موضح في المعادلة (٣) مساوى لو

أعلى منها فى الجدول C لمستوى دلالة ، لدرجة حرية $df = k - 1$ ،

فالاستنتاج هنا أن مجموع الرتب (أو متوسط الرتب $\frac{R_j}{N}$) للأعمدة المختلفة

ستختلف بدلالة . ولذلك سنرفض الفرض الصفوى عند مستوى الدلالة.

لاحظ أن توزيع χ^2_r يتشابه مع توزيع كاي^٢ بدرجة حرية $df = k - 1$

عندما يكون عدد الصفوف أو الأعمدة ليس صغير جدا .

وعندما يكون عدد الصفوف أو الأعمدة أقل من الحد الأدنى ، نتاح

الجدول للإحتمالية وهنا سوف لا نستخدم الجدول C ونستخدم الجدول N .

حيث فيه قيم χ^2_r لـ $K = 3$ ، $N = 2$ إلى ٩

وكذلك لـ $K - 1 = N - 2$ إلى ٤ .

و عندما $K = N$ تزيد عن القيم المتضمنة في الجدول N يمكن اعتبار أن X^1_r نخض لإختبار كاً ، ولذلك نستخدم جدول C لإختبار الفرض الصفري .

وحتى نوضح حساب X^1_r واستخدام جدول N يمكن أن نختبر الدلالة الموضحة في الجدول السابق (البيانات) . وبالإشارة إلى هذا الجدول ، يرى القارئ أن :

- أن المجاميع المختلفة للرتب R_j كانت ١١ ، ٥ ، ٤ ، ١٠ .
- عدد المواقف أو للشروط $K = 4$.
- عدد الصفوف $N = 3$.

ومن ذلك يمكن حساب قيمة X^2_r للبيانات المعطاه بالتعويض في المعادلة (٣)

$$X^2_r = \frac{12}{(1+K)KN} \sum_{j=1}^k (R_j)^2 - (1+K)N^3$$

$$X^2_r = \frac{12}{5 \times 4 \times 3} - [10 + 5 + 4 + 11] - 5 \times 3 \times 3$$

$$= 7,4$$

وهذه هي قيمة X^2_r المحسوبة، ولحساب X^2_r الجدولية نرجع إلى جدول N الذي يعطى الإحتمالية المصاحبة للقيم الكبيرة .

ويوضح جدول N أن قيمة P مستوى الدلالة تساوى ٠,٠٣٣ وتشير هذه البيانات أننا يجب أن نرفض الفرض الصفري .

مثال

عندما K, N كبيرة :

في دراسة لتأثير ثلاث نماذج من التدعيم على تسايز التعلم في الفنون، تم تدريب ثلاث عينات متجانسة ($K = 3$)، لـ ١٨ فطر ($N = 18$) لثلاث نماذج من التدعيم . وقد تم تحقيق التجانس بين المجموعات الثلاث . وبالرغم أن مجموعة الفئران ٥٤ قد استقبلوا نفس كمية التدعيم ، إلا أن نماذج تطبيق التدعيم قد اختلفت لكل مجموعة . وبعد تدريب المجموعات الثلاث ، تم قياس مدى التعلم بواسطة سرعة تعلم الفار . وكان التنبؤ بأن نماذج التدعيم المختلفة ستؤدي إلى تعلم مختلف كما تظهر في القدرة على التحول .

الحل

١- (الفرض) (الصفرى) :

إن النماذج المختلفة من التدعيم ليس لها أى تأثير مختلف . أما الفرض البديل فينص على "أن النماذج المختلفة من التدعيم لها تأثير مختلف".

٢- (الإختبار) (الإحصائي) :

حيث عدد أخطاء تحول التعلم ليس فى مستوى القياس الفترى Interval Scale فإنه يمكن اختيار تحليل التباين ثنائى الإتجاه اللبارامترى وليس البارامترى . وأكثر من ذلك ، فإن استخدلم تحليل التباين اللبارامترى يكون عانقا لأن الدرجات توضح الحاجة المناسبة لتجانس التباين ، ولذلك تكشف البيانات أن احد الإفتراضات الأساسية لإختبار F لا يمكن أن يحققها .

٣- مستوى (المرائة) :

نحدد $\alpha = 0.05$ ، N = عدد الفئران فى كل من المجموعات المتناظرة .

٤- توزيع العينة :

١ بواسطة استخدام المعادلة (٣) فإن χ^2 توزع تقريبا مثل اختبار كاي^٢ مع درجة حرية $df = K - 1$ ولذلك فإن احتمالية حدوث χ^2 مرتفعة ويمكن تحديدها بالرجوع إلى جدول C .

٥- منطقة الرفض :

تتكون منطقة الرفض من جميع قيم χ^2 المرتفعة جدا ، لدرجة أن الإحتمالية المصاحبة للحدوث تحت شرط الفرض الصفري تكون $\alpha \geq 0.05$.

٦- القرار :

تم تحديد عدد الأخطاء التي يرتكبها كل فار في تحول موقف للتعلم ، وتم ترتيب هذه الدرجات لجميع الـ ١٨ وذلك في أنماط التوزيع الثلاث المتناظرة ويوضح جدول (٢٢) هذه الرتب .

جدول (٢٢)

ترتيب الـ ١٨ فال في التحويل بعد التدريب على ثلاث شروط للتدعيم

المجموعة	نمط التدعيم		
	النمط الأول	النمط الثاني	النمط الثالث
١	١	٣	٢
٢	٢	٣	١
٣	١	٣	٢
٤	١	٢	٣
٥	٣	١	٢
٦	٢	٣	١
٧	٣	٢	١
٨	١	٣	٢
٩	٢	١	٣
١٠	٣	١	٢
١١	٢	٣	١
١٢	٢	٣	١
١٣	٣	٢	١
١٤	٢	٣	١
١٥	٢,٥	٢,٥	١
١٦	٣	٢	١
١٧	٣	٢	١
١٨	٢	٣	١
	٣٩,٥	٤٢,٥	٢٦,٥

لاحظ أن مجموع الرتب للطريقة الأولى $R_1 = ٣٩,٥$

$$٤٢,٥ = R_2$$

$$٢٦ = R_3$$

وبالتعويض في المعادلة (٣) بالقيم $N = ١٨$ ، $K = ٣$ وقيم R_j نحصل على:

$$(1 + K) N^2 - \sum_{j=1}^k (R_j) \frac{12}{(1+K)KN} = X^2_r$$

$$٤ \times ١٨ \times ٣ - [٢٦ + ٤٢,٥ + ٣٩,٥] \frac{12}{٤ \times ٣ \times ١٨} = X^2_r$$

$$٨,٤ =$$

وبالرجوع إلى جدول C يتضح أن هذه القيمة χ^2_r المحسوبة عند درجة حرية $df = K - 1$: $2 = 1$ دالة بين المستويين 0.01 ، 0.02 ، حيث أن $P > 0.02$ أقل من مستوى الدلالة المحدد من قبل وهو $\alpha = 0.05$.
والقرار هنا هو رفض الفرض الصفري ، ونستنتج هنا أن درجات الفتران في تحويل التعلم تعتمد على نموذج التدعيم في محاولات التعلم الأصلية original .

ملخص الإجراءات :

١. جهز الدرجات في جدول ثنائي له K من الأعمدة (الطرق) ، N من الصفوف (الأفراد أو المجموعات) .
٢. رتب الدرجات في كل صف من ١ إلى K .
٣. حدد مجموع الرتب في كل عمود R_j .
٤. احسب قيمة χ^2_r باستخدام المعادلة (٣) .
٥. أن طريقة تحديد احتمالية الحدوث تحت الفرض الصفري المصاحبة لقيمة χ^2_r المحسوبة تعتمد على مقادير N , K .
- يعطى جدول N احتمالات دقيقة مصحوبة بقيم مرتفعة بارتفاع χ^2_r .
• بالنسبة لـ $K = 3$ ، $N = 2$ إلى ٩ .
• وكذلك لـ $K = 4$ ، $N = 2$ إلى ٤ .
- وإذا كانت N أو K أو كلاهما أعلى من تلك الموضحة في جدول N ، يمكن تحديد الاحتمال المصاحب بالرجوع إلى توزيع χ^2_r (الموضح في جدول C) بدرجة $df = K - 1$.

٦. إذا كان الإحتمال الناتج بالطريقة المناسبة في الخطوة الخامسة مساو أو أقل من مستوى الدلالة الموضوع α ، إذا نرفض الفرض الصفرى .

قوة الاختبار وهفاته :

لم يتم حساب مدى قوة اختبار فريدمان وذلك فى التراث الإحصائى . وقد قرر فريدمان (Friedman 1937 , P.686) تحليل ٥٦ حالة لبيانات مناسبة مختلفة بواسطة اختبار F البارامترى والتي تم إجرائها بالطريقتين البارامترية (F) ، اللابارامترية (X^2_r) . وكشفت النتائج عن مدى كفاءة اختبار X^2_r بالمقارنة باختبار F البارامترى الكفاء . وقد كان من الصعب القول بأيهما أكثر قوة مما يدل على قوة وكفاءة اختبار فريدمان المرتفعة .

ويوضح جدول (٢٣) المقارنة فى نتائج F test واختبار X^2_r فى ٥٦ حالة للبيانات عند التحقق من افتراضات ومتطلبات اختبار F .

جدول (٢٣)

المقارنة بين كفاءة اختبار F واختبار فريدمان كما توضحها البيانات
المأخوذة من ٥٦ حالة

المجموع الكلى	عدد قيم F التى لها احتمالية			عدد X^2_r التى لها احتمالية
	أقل من ٠,٠١	بين ٠,٠١ و ٠,٠٥	أكبر من ٠,٠٥	
٣٠	صفر	٢	٢٨	أكبر من ٠,٠٥
٩	٤	١	٤	بين ٠,٠١ و ٠,٠٥
١٧	١٦	١	صفر	أقل من ٠,٠١
٥٦	٢٠	٤	٣٢	المجموع الكلى

ويمكن للقارئ أن يرى من البيانات الموضحة في ذلك الجدول أنه من الصعوبة بمكان القول بأى الاختبارين أكثر قوة البارامترى (F test) لو اللابارامترى (χ^2 test). ولم تظهر أى حالة يكون فيه أحد الاختبارين دال عند مستوى أقل من ٠,٠١، بينما يوضح الاختبار الآخر احتمالية لكبر من ٠,٠٥ وفي ٤٥ حالة من مجموع الحالات ٥٦، يوجد تطابق فى مستويات الدلالة الناتجة. وبينما رفض اختبار χ^2 الفرض الصفري ٢٦ مرة عند مستوى ٠,٠٥، نجد أن اختبار F test رفض الفرض الصفري ٢٤ مرة عند نفس المستوى.

ويمكن للقارئ الإطلاع على مزيد من المناقشات حول تحليل التباين ثنائى الإتجاه اللابارامترى (فريدمان) بواسطة الرتب وذلك فى مصادر عديدة منها : Friedman (1937, 1940); Kendal (1939, 1948a).

مناقشة

تختبر الإختبارات الإحصائية اللابارمترية المقدمة فى هذا الفصل الفرض الصفرى فى حالة K من العينات المرتبطة .

• الإختبار الأول: إختبار كوجران (The Cochran Q test) يعتبر مناسباً عند التعامل مع مستوى القياس الإسمى أو الرتبى (المقسم)
Nominal or dichotomized ordinal scale .

ويحدد هذا الإختبار ما إذا كان من المفضل أن العينات المرتبطة تسحب من نفس المجتمع فيما يتعلق بنسبة أو تكرار الناجحين فى العينات المختلفة . بمعنى أنه إختبار كلى لما إذا كانت العينات K لها تكرارات مختلفة الدلالة للنجاح .

• الإختبار الثانى : إختبار فريدمان χ^2_r test ويعتبر مناسباً عندما يكون مستوى القياس هو المستوى الترتيبى على الأقل . أنه يختبر ما إذا كانت العينات K قد سحبت من نفس توزيع المجتمع Population فيما يختص برتب المتوسط Mean ranks . أنه إختبار يفحص ما إذا كان حجم الدرجات يعتمد على المواقف التى تتجم عنها أم لا .

ولا شك أننا نعرف القليل عن مدى قوة كل من الإختبارين . إلا أن الدراسة التجريبية التى قام بها فريدمان . قد أوضحت نتائج جيدة لإختبار فريدمان χ^2_r بالمقارنة بالإختبار البارامترى القوى (إختبار F) .

ويفضل استخدام إختبار فريدمان عن إختبار كوجران عندما تكون البيانات ملائمة (أى عندما تكون الدرجات فى المستوى الترتيبى على الأقل) أن إختبار χ^2_r له ميزة فى توفر جداول احتمالات دقيقة لعينات صغيرة جداً، مع ملاحظة أن إختبار كوجران يجب ألا يستخدم عندما تكون N (عدد الصفوف) صغيرة جداً .

الفصل الثامن عشر

الـإختبارات الإحصائية البارامترية للمقارنة بين عدد من المجموعات المستقلة

• التعامل مع عدد من المجموعات المستقلة

١. اختبار مربع كا للمقارنة بين k من المجموعات المستقلة

٢. امتداد اختبار الوسيط

٣. اختبار كروسكال - واليز

• مناقشة

الفصل الثامن عشر

الإختبارات الإحصائية اللابارامترية للمقارنة

بين

عدد من المجموعات المستقلة

التعامل مع عدد من المجموعات المستقلة :

عند تحليل بيانات البحث، يحتاج الباحث غالباً لتحديد ما إذا كانت المجموعات المستقلة المتعددة مسحوبة من نفس المجتمع Population . وكثيراً ما تختلف قيم للمجموعات . ونكمن المشكلة في تحديد ما إذا كانت الفروق الظاهرة تختلف بدلالة بين المجتمعات .

وسنقدم في هذا الفصل الإجراءات المتعلقة بإختبار دلالة الفروق بين ثلاث مجموعات مستقلة فأكثر . بمعنى أننا سنقدم الأساليب الإحصائية المتعلقة بالفرض الصفري الذي ينص على أن المجموعات المستقلة K مسحوبة من نفس المجتمع أم من K من المجتمعات المتماثلة أو المتطابقة .

وفي مقدمة الفصل السابق حاولنا التمييز بين نوعين من الإختبارات الخاصة بعدد K من المجموعات . يفيد النوع الأول منها في تحليل من K من المجموعات المتجانسة ، وقمنا بإختبارات لابارامترية من هذا النوع . أما النوع الثاني فيفيد في تحليل البيانات من K من المجموعات المستقلة ، وسنقدم في هذا الفصل بعض الإختبارات الخاصة لهذا النوع .

إن الأسلوب اللابارامترى المعتاد لإختبار ما إذا كانت مجموعات مستقلة متعددة مسحوبة من نفس المجتمع هو أسلوب تحليل التباين أحادى الإتجاه One way Analysis of Variance أو إختبار ف F test أن

الفروض المصاحبة للنموذج الإحصائي الخاص باختبار ف هي أن الملاحظات Observations المستقلة قد اشتقت من مجتمعات ذات توزيع اعتدالي ، لها جميعاً نفس التباين . والشرط المطلوب (لاختبار ف خاص بمستوى القياس إذ يجب ألا يقل عن مستوى القياس الفئري Interval Scale للمتغير المتضمن .

وهناك للعديد من الاختبارات الإحصائية المستخدمة في مثل هذه البحوث . ويعتبر تحليل التباين من الطرق البارامترية الشائعة للمقارنة بين المتوسطات الحسابية لعدة عينات مستقلة ، وذلك عند استيفاء شروط استخدام هذا الاختبار ، وفي مقدمتها افتراض اعتدالية توزيع درجات المجتمع الأصلي الذي سحبت منه العينات المستقلة . أما في حالة عدم استيفاء هذا الشرط الضروري ، أي عندما يكون للتوزيع الأساسي للمجتمع غير معروف أو غير اعتدالي فتستخدم طرق لابارامترية ، وهي أنواع عدة : فمنها ما يختص بالمقارنة بين العينات ذات البيانات الإسمية ، ومنها ما يختص بالعينات ذات البيانات الرتببة ، وأحياناً حتى البيانات الفاصلة أو النسبية .

وإذا كان مستوى القياس أضعف من القياس الفئري ، أو إن أراد الباحث تجنب الفروض restrictive الخاصة باختبار ف حتى يستطيع زيادة تعميم نتائجه ، قد يستخدم أحد الأساليب الإحصائية اللابارامترية لـ K من المجموعات المستقلة المقدمة في هذا الفصل . هذه الاختبارات اللابارامترية لها ميزة أخرى للبيانات ذات المستوى الإسمي Nominal Scale أو في المستوى الرتببي ordinal scale حتى نختير مستوى الدلالة .

وسنقدم هنا ثلاث اختبارات لابارامترية خاصة بعدد K من المجتمعات المستقلة ونوضح هنا لوجه المقارنة بين هذه الاختبارات :

١. اختبار مربع هاى :^٢

يستخدم للمقارنة بين استجابات عدة عينات مستقلة عندما تكون البيانات الخاصة بالمتغيرين الممتمل والتابع اسمية . ويتطلب استخدام هذا الاختبار استقلالية العينات ، أى أن أفراد كل عينة قد تم اختيارهم بصورة عشوائية ومستقلة عن اختيار أى فرد فى العينة أو العينات الأخرى . كما يجب أن يكون لكل فرد استجابة واحدة على المتغير التابع .

فى دراسة للمقارنة بين استجابات طلبة أربعة تخصصات فى معهد فنى بشأن ثلاثة أنواع من المهن لا يمكن أن يكون كل فرد إلا فى عينة واحدة (من تخصص دراسى معين ، كأن يكون كهرباء أو ميكانيكا أو نجارة أو حدادة) . كما أن استجابته على المتغير التابع أى أنواع المهن هى اختيار مهنة واحدة فقط يفضلها على غيرها ولا يجوز اختيار أكثر من مهنة واحدة .

٢. اختبار الوسيط :

ويستخدم للمقارنة بين وسطاء عدة عينات مستقلة ، وهو لذلك يتطلب أن تكون البيانات رتيبة أو من الأنواع التى يمكن ترتيبها وهذا يعنى أنه لا يمكن استخدام هذا الاختبار إذا كانت البيانات اسمية .

٣. اختبار كروسكال . واليز :

يستخدم للمقارنة بين عدة عينات مستقلة وتكون البيانات رتيبة على الأقل . ويعتبر هذا الاختبار كأحد البدائل المستخدمة عوضاً عن اختبار تحليل التباين من الدرجة الأولى الذى يستخدم كطريقة إحصائية بارامترية . ويمتاز هذا الاختبار بإمكانية استخدامه عند وجود درجات مكررة حيث يمكن استخراج متوسط الرتب ، ومن ثم استخدام معادلة خاصة لاختبار الفرض الإحصائى المطلوب . وفيما يلى عرض لهذه الاختبارات الإحصائية الثلاثة مع أمثلة توضيحية لكيفية استخدامها فى البحوث .

٢ اولاً اختبار مربع كاي (كا)

للمقارنة بين k من العينات المستقلة

Chi-Square Test for K Independent Samples

يستخدم اختبار كا^٢ لتحديد مستوى دلالة للفروق بين k من المجموعات المستقلة وذلك عندما تكون التكرارات في تصنيفات متقطعة discrete categories (اسمية أو ترتيبية) وذلك في بيانات البحث . ويعتبر هذا الاختبار امتداداً لاختبار كا^٢ لعينتين مستقلتين المقدم في الفصل السادس عشر . وبصفة عامة فالاختبار هو نفسه سواء لمجموعتين أو K من المجموعات المستقلة .

حيث لاحظنا فيما سبق كيفية استخدام مربع كاي (كا^٢) للمقارنة بين الإجابات الإسمية لعينتين . وفي هذا الجزء من الفصل سنرى كيفية استخدام نفس الطريقة للمقارنة بين البيانات الإسمية الثنائية التصنيف لعدة عينات ، وذلك باختبار الفرض الصفري الذي يشير إلى عدم وجود فروق احصائية ذات دلالة احصائية بين استجابات العينات المتعددة .

إن الطريقة الاحصائية التي تستخدم في حساب قيمة (كا^٢) لثلاث عينات أو أكثر هي نفس الطريقة التي تستخدم في حالة عينتين مستقلتين .

وسنقدم هنا باختصار طريقة حساب كا^٢ للمجموعات المستقلة مع مثال توضيحي لتطبيق الاختبار . وسنجد تفصيل أكثر عن هذه الطريقة في الفصل السادس عشر . وحتى نطبق اختبار كا^٢ ، عليك أولاً أن ترتب التكرارات في جدول $k \times r$.

والفرض الصفري هنا هو أن التكرارات أو النسب الخاصة بـ K من المجموعات تكون مسحوبة من نفس المجتمع من مجتمعات متماثلة لو متطابقة. معنى ذلك أن هذه المجموعات لا تختلف فيما بينها .

إذا كان لدينا ثلاث عينات مستقلة أو أكثر جمعت لهم بيانات فى صورة اسمية مثل التخصص فى كلية العلوم (حيوان - رياضيات - كيمياء - نبات) ، يمكن استخدام الاختبار الحالى بهدف التحقق من صحة الفرض الصفري الذى ينطوى على عدم وجود فروق ذات دلالة احصائية بين العينات الثلاث فى اختيارهم للتخصص .
والمعادلة المستخدمة هنا هى :

$$\chi^2_{\text{كا}} = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^k \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}} \dots\dots\dots (1)$$

حيث :

O_{ij} عدد الحالات الملاحظة فى الصف رقم i ، والعمود رقم j .
 E_{ij} عدد الحالات المتوقع طبقاً للفرض الصفري فى الصف رقم i والعمود رقم j كما حسبناه سابقاً بالطريقة المدونة.

يتم التجميع على جميع الخلايا .
$$\sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^k$$

K عدد الأعمدة .

r عدد الصفوف .

ودرجة الحرية هنا $df = (k-1)(r-1)$

ومستوى الدلالة المصاحب لحدوث قيم أكثر ارتفاعاً عنها فى جدول C ، يشير إلى امكانية رفض للفرض الصفري وقبول الفرض البديل .

ويطلب استخدام هذا الأسلوب الإحصائي الشروط التالية :

١. أن يكون كل فرد من أفراد العينة قد اختير عشوائياً .
 ٢. أن يكون لكل فرد استجابة واحدة فقط على المتغير التابع (التخصص مثلاً)
 ٣. ينصح بعدم استخدامه إذا اتضح تكرارات أقل من ٥ فى واحدة من الخلايا
 ٤. للتأكد من أن مجموع التكرارات المتوقعة افتقياً تساوى مجموع التكرارات المشاهدة افتقياً .
- وكذلك التأكد من أن مجموع التكرارات المتوقعة رأسياً تساوى مجموع التكرارات المشاهدة رأسياً .

مثال

افترض وجود خمس تجمعات من طلاب المرحلة الثانوية قد سجلوا فى مناهج مختلفة (مادة ممهدة للجامعة ، مادة عامة ، مادة التجارة) وعدد هؤلاء الأفراد ٣٩٠ . وكان أحد الافتراضات المراد التحقق من صحتها هو أن المراقبين نوى المستويات الإجتماعية المختلفة يسجلون فى مناهج مختلفة. وتمكن الباحث من التعرف على المستويات الإجتماعية لـ ٣٩٠ طالب بالمرحلة الثانوية وحدد المنهج الذى سجلوا فيه .

الحل

١- (الفرض الصفري) :

أن نسبة الطلاب المسجلين فى ثلاث مناهج تكون متساوية فى جميع الفصول . أما الفرض البديل فينص على " عدم تساوى هؤلاء المجموعات فى التسجيل فى ثلاث مناهج " .

١- الاختبار الإحصائي :

حيث أن مجموعات الدراسة مستقلة ، وعددها أكبر من ٢ ، فإننا نطبق اختبار كا^٢ لعدد K من المجموعات المستقلة . خاصة وأن البيانات ذات تصنيفات متقطعة discrete categories لذلك فإن اختبار كا^٢ يكون مناسباً وملائماً .

٢- مستوى الدلالة :

$$\alpha = ٠,٠١$$

$N = ٣٩٠$ وهو عدد الطلاب المسجلين في المناهج المختلفة ، وتم قياس المستوى الإجتماعي لهم .

٤- توزيع العينة :

إن قيمة كا^٢ المحسوبة من المعادلة (١) تحت شرط الفرض الصفري يتم توزيعها تقريباً باختبار كا^٢ مع درجة حرية $df = (K-1)(r-1)$ حيث K عدد المجموعات المستقلة ، r عدد المناهج التي يسجل فيها الطلاب . ويوضح جدول C الإحتمالية المصاحبة لحدوث قيم مرتفعة للمتغير كا^٢ تحت شرط الفرض الصفري .

٥- منطقة الرفض :

تتكون منطقة الرفض من جميع قيم كا^٢ المرتفعة لدرجة أن الإحتمالية المصاحبة لحدوثها تحت شرط الفرض الصفري تكون $\alpha \geq ٠,٠١$.

٦- القرار :

يوضح جدول (٢٤) المناهج التي سجل فيها عينة الطلاب ٣٩٠ ، وتم تجميع المستويين الأوليان من المستوى الإجتماعي بسبب صغر عدد

المراقبين المنتميان للفصلان وبصفة خاصة الفصل الأول . كما يوضح الجدول في الركن العلوى اليسارى عدد الأفراد المتوقع تسجيلهم فى كل من المناهج الثلاث (تحت شرط الفرض الصفرى) . وهى الأعداد المتوقعة مباشرة فى حالة عدم وجود فروق فى التسجيل من بين نوى المستويات الإجتماعية المختلفة .

(هذه القيم المتوقعة تم حسابها من المجاميع الهامشية بواسطة الطريقة المشروحة من قبل فى حالة المقارنة بين مجموعتين مستقلتين) .

وحيث أن طالبا واحدا فقط من المستوى الأول والثانى سجل فى المنهج التجارى ، فإننا نتوقع (تحت شرط الفرض الصفرى) أن ٩,١ يسجلون فى ذلك المنهج . ومن الـ ٢٦ فى المستوى الرابع ، فإن اثنين فقط يسجلون فى المنهج التمهيدى للجامعة وتحت شرط الفرض الصفرى ، فإننا نتوقع أن ٥,٤ يسجلون فى ذلك المنهج .

جدول (٢٤)

تكرارات الطلاب (نوى المستويات الإجتماعية المختلفة)

المسجلين فى ثلاث مناهج للمرحلة الثانوية

المنهج	المستوى الإجتماعى			
	الأول والثنى	الثالث	الرابع	الخامس
مادة ممهدة للكلية	٧,٣	٣٠,٣	٣٨ ١٦	٥,٤ ٢
مادة عامة	١٨,٦	٧٧,٥	٩٧,١ ١٠٧	١٣,٨ ١٤
مادة تجارية	٩,١	٣٨,٢	٤٧,٩ ٦٠	٦٨ ١٠
العدد الكلى	٣٥	١٤٦	١٨٣	٢٦

هنا يلزم حساب عدد الحالات المتوقعة (تحت شرط الفرض الصفرى) المسجلين فى كل من المناهج الثلاث عن طريق حاصل ضرب المجموع الكلى الألفى والرأسى لنفس الخلية مقسوماً على العدد الكلى لأفراد العينة .

وكمثال على ذلك :

نسبة التوقع للتجمع الأول المسجلين فى المادة للمهدة الكلية (المنهج ذات التكرار (٢٣)

$$= \frac{30 \times 81}{390} = 7,30$$

نسبة التوقع للتجمع الأول المسجلين فى المادة التجارية ذات التكرار (١) .

$$= \frac{30 \times 102}{390} = 9,1$$

أما نسبة التوقع للتجمع الأخير المسجل فى منهج التمهيدي للجامعة ذات التكرار (٢)

$$= \frac{26 \times 81}{390} = 5,4$$

ولاشك ان حجم كا^٢ يعكس هنا مقدار التباعد بين القيم الملاحظة والمتوقعة فى كل خلية . ويمكن حساب كا^٢ لقيم الجدول السابق بتطبيق المعادلة (١) على النحو الآتى :

$$\chi^2_{\text{كا}} = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^k \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

$$\chi^2_{\text{كا}} = \sum_{\text{على جميع الخلايا}} \sum_{\text{(التكرار الملاحظ: بالجدول - التكرار المتوقع)}}$$

$$\begin{aligned}
 & \frac{{}^1(٥,٤-٢)}{٥,٤} + \frac{{}^1(٣٨-١٦)}{٣٨} + \frac{{}^1(٣٠,٣-٤٠)}{٣٠,٣} + \frac{{}^1(٧,٣-٢٣)}{٧,٣} = \\
 & \frac{{}^1(٧٧,٥-٧٥)}{٧٧,٥} + \frac{{}^1(١٨,٦-١١)}{١٨,٦} + \\
 & \frac{{}^1(٣٨,٢-٣١)}{٣٨,٢} + \frac{{}^1(٩,١-١)}{٩,١} + \frac{{}^1(١٣,٨-١٤)}{١٣,٨} + \frac{{}^1(٩٧,١-١٠٧)}{٩٧,١} = \\
 & \frac{{}^1(٦,٨-١٠)}{٦,٨} + \frac{{}^1(٤٧,٩-٦٠)}{٤٧,٩} + \\
 & ٠,٠٠٣ + ١,٠ + ٠,٠٨ + ٣,١ + ٧,١ + ١٢,٧ + ٣,١ + ٣٣,٨ = \\
 & ١,٥ + ٣,١ + ١,٤ + ٧,٣ + \\
 & ٦٩,٢ =
 \end{aligned}$$

ويتضح أن χ^2 المحسوبة = ٦٩,٢ مع درجة حرية $(k-1)(r-1)$

$$\begin{aligned}
 & (1-3)(1-4) = \\
 & 6 =
 \end{aligned}$$

وبالرجوع إلى جدول C يتضح أن قيمة χ^2 دالة عند مستوى دلالة ٠,٠٠١ وحيث أن $P > ٠,٠٠١$ وهى أصغر من مستوى الدلالة المحدد الموضوع مسبقاً $\alpha = ٠,٠١$ فيكون القرار هو رفض الفرض الصفري. لذلك نستنتج أن الطلبة المسجلين فى المنهج غير مستقل عن أعضاء المستوى الإجتماعى .

وتجدر الإشارة إلى ضرورة العودة إلى جدول البيانات للمساءلة السابقة ومراجعة التكرارات المشاهدة الخاصة بكل عينة . فنلاحظ مثلاً أن عدد الطلاب المسجلين فى المادة العامة بالتجمع الثالث كان أكبر عدداً مقارنة بطلاب باقى التجمعات ، أما عدد الطلاب المسجلين فى المادة الممهدة للكلية

بالتجمع الثالث كان أكبر عددا مقارنة بطلاب باقى التجمعات ، وكان عدد الطلاب المسجلين فى المادة التجارية بالتجمع الرابع أكبر عددا مقارنة بطلاب باقى التجمعات .

ملخص الإجراءات :

١. جهز التكرارات للملاحظة فى جدول تصنيفى $K \times r$ باستخدام الأعمدة K للمجموعات .

٢. حدد التكرار المتوقع فى ضوء الفرض الصفري لكل خلية بواسطة ضرب مجموع الصف فى مجموع العمود مقسما على N (العدد الكلى للعينه) .

٣. احسب χ^2 من المعادلة (١) ، ثم حدد درجة الحرية :

$$df = (K-1)(r-1)$$

٤. حدد دلالة قيمة χ^2 للملاحظة بالرجوع إلى جدول C .

٥. إذا كان مستوى الدلالة P لقيمة χ^2 المحسوبة عند درجة حرية أقل من أو تساوى مستوى الدلالة α الموضوع ، أرفض الفرض الصفري لصالح الفرض البديل .

متى نستخدم اختبار χ^2 :

يتطلب اختبار χ^2 ألا تكون التكرارات المتوقعة فى أى خلية صغيرة جدا . وعندما لا يتحقق هذا الشرط ، فإن نتائج اختبار χ^2 ليس لها معنى .
وقد أوضح كوجران (Cochran 1954) أنه فى حالة اختبارات χ^2 مع درجات حرية أكبر من ١ (معنى ذلك أنه عندما r, k أكبر من ٢) فإن أقل من ٢٠% من الخلايا سيكون لها تكرار متوقع أقل من ٥ . وسوف لا يوجد تكرار متوقع لخلية أقل من ١ .

إذا لم تتحقق هذه الشروط في البيانات ، يجب على الباحث دمج adjacent categories بعض البنود الصغيرة . حتى يمكن أن نزيد قيمة التكرار المتوقع في الخلايا المتعددة .

إن اختبارات كا^٢ ليست حساسة لتأثيرات الترتيب عندما تكون درجة الحرية أكبر من ١ ، لذلك عندما يأخذ الفرض في الاعتبار عامل الترتيب ، قد لا يكون اختبار كا^٢ هو أفضل الاختيار . وقد قدم كوجران Cochran (1954) عدة طرق تقوى اختبارات كا^٢ عند التحقق من صحة الفرض الصفري .

قوة كفاءة الاختبار :

عادة لا يوجد بديل واضح عند استخدام اختبار كا^٢ ، لذلك فإنه لا يمكن بالضبط حساب قوة اختبار كا^٢ . والواضح أن Cochran (1952) قد أوضح أن القوة المحددة لتوزيع كا^٢ تقترب من الواحد الصحيح بزيادة N لتصبح كبيرة .

وللتعرف على مزيد من المناقشات حول اختبار كا^٢ ، يمكن للقارئ الرجوع إلى مصادر عديدة منها :

Cochran (1952, 1954) ; Dixon and Massey (1952); Edwards (1954); Lewis and Burke (1949); McNemar (1955) ; Walker

ثانياً: إمتداد اختبار الوسيط

The Extension of the Median Test

لاحظنا فى الفصل السادس عشر كيفية استخدام الوسيط للمقارنة بين عينتين مستقلتين وذلك عن طريق إيجاد الوسيط المشترك للعينتين وكأنهما عينة واحدة. وقد أشرنا إلى أن هذا الاختبار يمكن استخدامه للمقارنة بين أكثر من عينتين مستقلتين . وفى هذا الجزء من هذا الفصل سنتعرف على كيفية استخدام اختبار الوسيط للمقارنة بين عدة عينات مستقلة .

ويحدد هذا الاختبار ما إذا كانت المجموعات المستقلة (عددها K والتي ليست بالضرورة متساوية الحجم) قد سحبت من نفس المجتمع أو من مجتمعات متساوية الوسيط .

وحتى نطبق هذا الاختبار نحدد أولاً درجة للوسيط المركب لدرجات المجموعات (K) أى أننا نوجد الوسيط المشترك لجميع الدرجات من المجموعات K ثم نرمز لكل درجة بالإشارة الموجبة (+) إذا كانت الدرجة أكبر من الوسيط المشترك ، والإشارة السالبة (-) إذا كانت أصغر من الوسيط المشترك .

وإذا حدث أن درجة فأكثر قد تساوت مع الوسيط للمشارك ، فإنه يمكن تصنيف الدرجات بإعطائها :

(+) للدرجات التى تزيد عن الوسيط المركب .

(-) للدرجات التى تقع على الوسيط فأقل .

ويمكننا أن نجهز النتائج فى جدول $2 \times K$ لتصنيف الدرجات فى كل

مجموعة إلى موجب وسالب ، ويوضح جدول (٢٦) .

وحتى نختبر الفرض الصفري الذى ينص على أن المجموعات السـ
K مسحوبة من نفس المجتمع فيما يتعلق بالوسيطات ، فإننا نحسب قيمة كا^٢
من المعادلة (١) .

$$\text{كا}^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^k \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}} \dots\dots\dots (1)$$

حيث :

O_{ij} عدد الحالات الملاحظ المصنفة فى الصف رقم i ، والعمود رقم j .
E_{ij} عدد الحالات المتوقع - تحت الفرض الصفري - فى الصف i أو
العمود j

$$\sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^k \text{ يتم الجمع على جميع الخلايا .}$$

إن توزيع العينة - تحت الفرض الصفري - لقيمة كا^٢ المحسوبة من
المعادلة (١) يتم تقريبها بواسطة اختبار كا^٢ مع درجة حرية (r-1) df
(١) حيث K عدد الأعمدة ، r عدد الصفوف .

وفى اختبار الوسيط يكون عدد الصفوف r = ٢ ، لذلك فإن درجة الحرية
df = (k-1)(r-1) = (k-1)(2-1) = k-1

ويوضح جدول C احتمالية حدوث قيم كبيرة للمقدار كا^٢ تحت شروط
الفرض الصفري . فإذا كانت قيمة كا^٢ أكبر من أو تساوى تلك المعطاه فى
جدول C لدرجة حرية df = k-1 ، فإنه يمكن رفض الفرض الصفري عند
مستوى الدلالة . هنا يتم فحص البيانات مرة ثانية حتى نستخدم اختبار
احصائى آخر للمقارنة بين كل عينتين مستقلتين .

ويمكن تصنيف الدرجات بدقة طبقاً للوسيط المشترك إلى موجب أو
سالب ، ومن ثم يتم تجهيز تكرارات النتائج فى جدول ثانى ٢ × k . هذا

وتتصف إجراءات الحساب لهذا الاختبار بالدقة التامة ، حيث تشابه تلك الحسابات في اختبار كاي^٢ الذى عرّضناه من قبل فى بداية هذا الفصل فيما يتعلق بالمجموعات المستقلة التى يبلغ عددها k وهو ما سيتم إيضاحه فى المثال الأتى :

مثال توضيحي

افترض أن باحثاً تربوياً أراد دراسة تأثير مقدار للتعليم على درجة اهتمام الأمهات بتعليم أطفالهن .
وقد أخذ أعلى صف دراسى التحقت به الأم كمؤشر لكمية تعليمها ، واعتبر عدد الزيارات الاختيارية التى تقوم بها الأم للمدرسة أثناء عام دراسى واحد كمؤشر لدرجة اهتمامها بتعليم طفلها . واشتملت الدراسة على عينة ٤٤ أم . وافترضت الدراسة أن عدد زيارات الأم تختلف طبقاً لعدد سنوات التعليم التى أكملتها الأم فى المدرسة .

الحل

١- الفرض (الصفري) :

لا توجد فروق فى تكرار الزيارات للمدرسة بين الأمهات ذوات المقادير المختلفة فى التعليم . أى أن تكرار زيارات الأم للمدرسة يكون متغير مستقل عن متغير مقدار تعليم الأم .
أما الفرض البديل فينص على أن تكرار زيارات الأم للمدرسة يختلف باختلاف مقدار تعليم الأم .

٢- الاختبار (الاحصائى) :

حيث أن مجموعات الأمهات ذوات المستويات التعليمية المتعددة تكون مستقلة (كل منهن تختلف عن الأخريات) فإن اختبار الدلالة لعدد K من العينات المستقلة سيكون فى المستوى الرتبى . وحيث أن عدد سنوات

الدراسة تكون على الأفضل مقياس ترتيبي لدرجة التعليم ، وحيث أن عدد الزيارات للمدرسة تكون على الأفضل مقياس ترتيبي لدرجة الإهتمام فى زيارات مدرسة الطفل ، فإنه يمكن اعتبار امتداد اختبار الوسيط مناسباً للتحقق من الفرض المختص بالفروق فى النزعات المركزية .

٢ - مستوى الدلالة :

$$\alpha = 0.05$$

$N = 44$ وهو عدد الأمهات فى العينة .

٤ - توزيع العينة :

إن قيمة χ^2 المحسوبة من المعادلة (١) تحت شرط الفرض الصفري توزع تقريباً مثل اختبار χ^2 بدرجة حرية $df = k-1$ مع $r = 2$. ويوضح جدول C الإحتمالية المصاحبة لحدوث قيم مرتفعة للمقدار χ^2 تحت شرط الفرض الصفري .

٥ - منطقة الرفض :

تتكون منطقة الرفض من جميع قيم χ^2 المرتفعة بحيث يكون مستوى الإحتمالية المصاحبة للحدوث تحت شرط الفرض الصفري $\alpha \geq 0.05$.

٦ - القرار :

فى المثال الحالى ، جمع الباحث البيانات الموضحة فى جدول (٢٥)

جدول (٢٥)

عدد زيارات الأمهات للمدرسة في ضوء مستويات تعليمهن

الصف الثامن الأسلمي	الصف العاشر الأسلمي	المدرسة الثانوية (الصف الثاني عشر)	مؤهل جامعي	دراسات عليا جامعية	دراسات عليا مدرسية
٤	٢	٢	٩	٢	٢
٣	٤	صفر	٤	٤	٦
صفر	١	٤	٢	٥	
٧	٦	٣	٣	٢	
١	٣	٨			
٢	صفر	صفر			
صفر	٢	٥			
٣	٥	٢			
٥	١	١			
١	٢	٧			
	١	٦			
		٥			
		١			

بتجميع درجات الأفراد ($N = 44$) ، وحساب الوسيط المشترك

يتضح أنه ٢,٥ . معنى ذلك أن نصف عدد الأمهات تزور المدرسة مرتين فأقل أثناء العام الدراسي ، بينما للنصف الآخر يزور المدرسة ثلاث مرات فأكثر .

وإذا صنفنا درجات كل مجموعة طبقاً للوسيط المركب ، سنحصل على البيانات الموجودة في الجدول الآتي الذي يوضح عدد الأمهات في كل مستوى تعليمي للثلاثي يقعن فوق أو اسفل الوسيط المشترك في عدد الزيارات للمدرسة. كمثال على ذلك ، من هؤلاء الأمهات نوات المستوى التعليمي بالصف (الثامن) : * خمس زاروا المدرسة ثلاث مرات فأكثر .
* خمس زاروا المدرسة مرتين فأقل .

ومن بين مجموعة الأمهات الحاصلات على مؤهل جامعى ، ثلاث زاروا المدرسة ثلاث مرات فأكثر ، وواحدة زارت المدرسة مرتين فأقل .

١

وموضح فى الجدول الآتى فى الركن الأيسر العلوى بكل خلية عدد الزيارات المتوقع لكل مجموعة تحت شرط الفرض الصفرى . لاحظ أنه مع تقسيم الدرجات إلى قسمين بناء على الوسيط ، فإن التكرار المتوقع فى كل خلية يكون نصف المجموع الكلى للعمود الذى تقع فيه الخلية .

جدول (٢٦)

زيارات الأمهات للمدارس فى ضوء مستويات تعليمهن

المجموع الكلى	مستوى تعليم الأمهات						
	درجات عليا مدرسية	درجات عليا جامعية	مؤهل جامعى	المدرسة الصف الثانى عشر	المعهد التقني	الجامعة	
٢٢	١	٢	٣	٦,٥	٥,٥	٥	عدد الأمهات اللاتى زرن المدرسة أكثر من الوسيط المركب
٢٢	١	٢	١	٦,٥	٥,٥	٥	عدد الأمهات اللاتى زرن المدرسة أقل من الوسيط المركب
٤٤	٢	٤	٤	١٣	١١	١٠	المجموع الكلى

وبالنظر إلى الجدول السابق يتضح أن هذا المثال لا يصلح له اختبار كا^٢ لأن أكثر من ٢٠% من الخلايا له تكرارات متوقعة أقل من ٥ (انظر المناقشة عند استخدام اختبار كا^٢) .

لاحظ أن هذه التقسيمات (نوات التكرار المتوقع الصغير) غير مقبولة، وهو يضم الإمهات الحاصلات على المؤهل الجامعى ، الدراسات العليا الجامعية ، الدراسات العليا المدرسية .

وسوف نركب وندمج التقسيمات الثلاث في مجموعة واحدة فقط تضم الجاصلات على مؤهل (جامعى فاكثر) . وبأداء ذلك سوف نحصل على البيانات الممثلة فى الجدول الآتى :

جدول (٢٧)

عدد الزيارات للمدرسة بواسطة الأمهات مختلفات المستوى التعليمى

المجموع الكلى	مستوى تعليم الأمهات				
	مؤهل جامعى	الصف الثانوى الصف ١٢	الصف العاشر الأساسى	الصف الثامن الأساسى	
٢٢	٥ ٦	٦,٥ ٧	٥,٥ ٤	٥ ٥	عدد الأمهات اللاتى زرن المدرسة أكثر من الوسيط المركب
٢٢	٥ ٤	٦,٥ ٦	٥,٥ ٧	٥ ٥	عدد الأمهات اللاتى زرن المدرسة أقل من الوسيط المركب
٤٤	١٠	١٣	١١	١٠	المجموع الكلى

نلاحظ فى هذا الجدول أن هذه البيانات تصلح لإستخدام اختبار كاي^٢ . ونحسب هنا قيمة كاي^٢ المحسوبة (الملاحظة) بتعويض بيانات الجدول السابق فى المعادلة (١) .

$$\chi^2 = \frac{\sum \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}}{\text{التكرار المتوقع}}$$

$$= \frac{(5-6)^2}{6} + \frac{(6.5-7)^2}{7} + \frac{(5.5-4)^2}{4} + \frac{(5-5)^2}{5} + \frac{(5-4)^2}{4} + \frac{(6.5-6)^2}{6} + \frac{(5.5-7)^2}{7} + \frac{(5-5)^2}{5}$$

$$= \text{صفر} + ٠,٤٠٩ + ٠,٠٣٨٥ + ٠,٢ + \text{صفر} + ٠,٤٠٩ + ٠,٠٣٨٥ + ٢ = ١,٢٩٥$$

ونكون بذلك قد حددنا قيمة χ^2 المحسوبة تساوى ١,٢٩٥ .
وبمعلومية درجة الحرية $df = K - 1$ وتساوى $4 - 1 = 3$ وبالرجوع إلى جدول C ، يتضح أنه تحت شرط الفرض للصفرى وبمعلومية χ^2 المحسوبة $1,295 \leq$ مع درجة حرية $df = 3$ يكون لها احتمالية حدوث بين ٠,٧٠ ، ٠,٨٠ .
وحيث أن هذه الإحتمالية P أكبر من مستوى الدلالة المحدد والموضوع مسبقاً $\alpha = ٠,٠٥$ ، لذلك يجب أن يكون قرارنا على أساس البيانات الحالية ، وهو عدم إمكانية رفض الفرض الصفرى الذى ينص على أن عدد زيارات الأم للمدرسة يكون عامل مستقل عن مقدار تعليم الأم .

ملخص الإجراءات :

١. حدد الوسيط المشترك لجميع الدرجات فى المجموعات (عددها K) .
٢. أعطى الرمز (+) إشارة للدرجات فوق الوسيط .
٣. أعطى الرمز (-) إشارة للدرجات أدنى الوسيط . ثم وزع درجات كل مجموعة بناء على هذا التصنيف ، ثم جهز البيانات فى صورة جدول $k \times 2$.
٤. باستخدام البيانات فى هذا الجدول ، احسب قيمة χ^2 بواسطة المعادلة (١) مع درجة حرية $df = k - 1$
٥. حدد مستوى الدلالة لقيمة χ^2 المحسوبة بالرجوع إلى جدول C . إذا كانت مستوى الدلالة الناتج (P) الخاصة بقيمة χ^2 المحسوبة أقل من

مستوى الدلالة الموضوع α أرفض الفرض الصفري لصالح الفرض البديل .

وكما ذكرنا من قبل فإن امتداد اختبار الوسيط مهم جداً لإختبار K^2 لـ K من المجموعات . وبالنسبة لأي معلومات خاصة بالشروط التي يستخدم في ضوئها الإختبار ، كذلك قوة الإختبار ، يمكن للقارئ الرجوع إلى مناقشات هذه الموضوعات في الجزء الخاص بشروط استخدام اختبار K^2 في بداية هذا الفصل .

وللإطلاع على مزيد من المناقشات حول هذا الإختبار يمكن للقارئ الرجوع إلى مصادر أخرى مثل :

Cochran (1954) and Mood (1950) .

ثالثاً : اختبار كروسكال - واليز

لتحليل التباين الأحادي

(عن طريق الرتب) لعدد من العينات (أكثر من ٢)

The Kruskal-Wallis One-way Analysis of Variance By Ranks

يستخدم اختبار كروسكال-واليز لتحليل التباين أحادي الاتجاه بواسطة الرتب لتحديد ما إذا كان K من العينات المستقلة قد سحبت من مجتمعات مختلفة أم لا . ويختبر تكتيك كروسكال-واليز الفرض الصفري الذي ينص على أن " المجموعات (K) قد سحبت من نفس المجتمع — لو من مجتمعات متطابقة أو متماثلة من حيث المتوسطات " . ويفترض الاختبار أن المتغير موضوع الدراسة له توزيع متصل : بحيث يكون هذا المتغير من المستوى الترتيبي على الأقل .

وفي هذه الطريقة يتم وضع كل فرد في صورة ترتيبية ، بمعنى أن جميع الدرجات من جميع المجموعات K يتم نمجها معاً ثم ترتب في سلسلة منفردة . ويعطى أصغر درجة الرتبة ١ ، يليها ١ ، وهكذا حتى تعطى أعلى رتبة القيمة N . حيث $N =$ العدد الكلي للملاحظات المستقلة في المجموعات K وعند إجراء ذلك يجب حساب مجموع الرتب في كل مجموعة (عمود) . ويحدد اختبار كروسكال واليز ما إذا كانت مجاميع الرتب متباعدة ، بمعنى أنها تنتمي لمجتمعات لها نفس التماثل وبالتالي تنتمي كلها لمجتمع كلي أكبر .

ومن الممكن هنا إثبات ما إذا كانت المجموعات K تنتمي لنفس المجتمع أو من مجتمعات متكافئة متماثلة Identical بمعنى أنه إذا تحقق الفرض الصفري فإن H [المعادلة المستخدمة في اختبار كروسكال واليز (٢)]

المذكورة هنا] يتم توزيعها مثل اختبار مربع كا مع درجة حرية $df = K - 1$. بشرط أن أحجام المجموعات K لا تكون صغيرة جداً ، بل ممكن أن تكون هذه المجموعات كبيرة بدرجة كافية .

$$H \sim \chi^2_{(1+N)N} = \sum_{j=1}^k \frac{R_j^2}{n_j} - \frac{(1+N)^2}{2} \dots \dots \dots (٢)$$

حيث K عدد المجموعات .

n_j عدد الأفراد في المجموعة رقم j .

$\sum N_j = N$ عدد الحالات في جميع المجموعات المدمجة .

R_j مجموع الرتب في (العمود) المجموعة رقم j .

$\sum_{j=1}^k$ أى يتم الجمع على جميع المجموعات (الأعمدة) .

وعندما يوجد أكثر من ٥ حالات في المجموعات المختلفة بمعنى أن عدد كل مجموعة يزيد عن ٥ أى $n_j > ٥$ ، فإن مستوى الدلالة المصاحب لحدوث قيم مرتفعة في قيمة H المحسوبة يمكن تحديده بواسطة جدول C . وإذا كانت قيمة H المحسوبة $\leq \chi^2_{\alpha}$ للجدولية من جدول C عند درجة حرية $df = K - 1$ ، يمكن رفض الفرض الصفري عند هذا المستوى من الدلالة .

عندما $K = ٣$ وعدد الحالات في كل من المجموعات الثلاث ٥

فاقل ، فإن تقريب χ^2 لتوزيع H للعينة لن يكون مغلفاً بكفاية .

في مثل هذه الحالات ، فإنه يمكن جدولة احتمالات بقيقة من

المعادلة (٢) بالجدول O في فهرس الملاحق . فالعمود الأول في الجدول يعطى عدد من الحالات في المجموعات الثلاث ، أى أنه يعطى قيم محتملة مختلفة لكل من n_1 ، n_2 ، n_3 . بينما يعطى العمود الثانى قيم متعددة للقيم

H كما تحسب من المعادلة (٢) . بينما يعطى العمود الثالث الإحتمالية المصاحبة لحدوث قيم كبيرة بناء على الفرض الصفري في ضوء قيمة H المحسوبة .

وكمثال على ذلك إذا كان $5,8333 \leq H$ عندما تشتمل العينات الثلاث على ٤ ، ٣ ، ١ حالات ، يوضح جدول O أن الفرض الصفري يمكن رفضه عند مستوى دلالة ٠,٠٢١ .

مثال على العينات الصغيرة

افترض أن باحثاً تربوياً يرغب في الكشف عن الفروق بين ثلاث مجموعات أعدادها ٥ ، ٥ ، ٤ ، إذن العدد الكلي ١٤ . وذلك على مقياس للحصول إحداهما المجموعة التجريبية الأولى ، والثانية هي المجموعة التجريبية الثانية ، والثالثة هي المجموعة الضابطة . وتم التجانس بين الطلاب الأربعة عشر معاً ثم قسموا إلى ثلاث مجموعات .

١- (الفرض الصفري) :

لا يوجد فروق بين متوسطات درجات المجموعات الثلاث في التحصيل . بينما ينص الفرض البديل على أن المجموعات الثلاث تختلف في متوسط الدرجات .

٢- (الاختبار الإحصائي) :

حيث أن المجموعات الثلاث مستقلة ، إذن يمكن تطبيق اختبار الفروق بين العينات المستقلة $K = 3$. وحيث أن القياس هنا في المستوى الرتبى على الأقل . إذن يعتبر اختبار كروسكال واليز مناسباً في هذه الحالة .

٢- مستوى الرلالة :

نحدد $\alpha = ٠,٠٥$ ، $N = ١٤$ العند الكلى للطلاب .

$n_1 = ٥$ = عدد الطلاب الذين تلقوا البرنامج التدريبي الأول .

$n_2 = ٥$ = عدد الطلاب الذين تلقوا البرنامج التدريبي الثانى .

$n_3 = ٤$ = عدد أفراد المجموعة الضابطة التى لم تتلق تدريبا .

٤- توزيع العينة :

حيث أن $K=3$ ، وعدد الأفراد بالمجموعات صغير ، فإن الجدول O يوضح الإحتمالية المصاحبة لحدوث قيم كبيرة لقيمة H المحسوبة وذلك فى ضوء الفرض الصفرى .

٥- منطقة الرفض :

تتكون منطقة الرفض من جميع قيم H الكبيرة جداً لدرجة أن الإحتمالية المصاحبة لحدوثها تحت شرط الفرض الصفرى تكون أقل من أو تساوى $\alpha = ٠,٠٥$.

٦- القرار :

يوضح جدول (٢٨) درجات المربين المختلفين ، وإذا تم ترتيبها من الأصغر إلى الأكبر، فنحصل على الرتب الموضحة فى جدول (٢٩) . ويوضح جدول (٢٨) درجات اختبار التحصيل للمجموعات الثلاث .

جدول (٢٨)

درجات التحصيل للمجموعات الثلاث

المجموعة الضابطة	المجموعة التجريبية الثانية	المجموعة التجريبية الأولى
١١٥	٨٢	٩٦
١٤٩	١٢٤	١٢٨
١٦٦	١٣٢	٨٣
١٤٧	١٣٥	٦١
	١٠٩	١٠١

جدول (٢٩)

رتب المجموعات الثلاث على اختبار التحصيل

المجموعة الضابطة	المجموعة التجريبية الثانية	المجموعة التجريبية الأولى
٧	٢	٤
١٣	٨	٩
١٤	١٠	٣
١٢	١١	١
	٦	٥
$٤٦ = rR$	$٣٧ = rR$	$٢٢ = rR$

تجمع هذه الرتب للمجموعات (الأعمدة) الثلاث لتصبح على :

$$٢٢ = rR$$

$$٣٧ = rR$$

$$٤٦ = rR$$

من هذه البيانات يمكن حساب قيمة H من المعادلة (٢) على النحو الآتي :

$$(1+N)^2 - \frac{R_j}{n_j} \sum_{j=1}^k \frac{12}{(1+N)N} = H$$

$$(1+14)^2 - \left[\frac{(46)}{4} + \frac{(37)}{5} + \frac{(22)}{5} \right] \frac{12}{(1+14)14} =$$

$$7.4 =$$

وبالرجوع إلى جدول O عندما تكون قيم n_j ٥ ، ٥ ، ٤ فإن $H \leq 7.4$ يكون لها احتمالية حدوث تحت الفرض الصفرى $P > 0.049$.
وحيث أن مستوى الدلالة هذا $\alpha = 0.05$ ، فإن قرارنا هو
رفض الفرض الصفرى فى صالح الفرض البديل . ونستنتج هنا أن
المجموعات الثلاث من المعلمين تختلف فى التحصيل .

ملاحظة : فى حالة الرتب المكررة تعدل معادلة H بالقسمة على :

$$\frac{T}{N - tN} = 1, 1 - t = T$$

t هى عدد الرتب المكررة فى العينة الكلية المكونة من درجات المجموعات
الثلاث التى بها تكرار .
ولذلك فإن التعبير العام لمعادلة H المصححة أو المعدلة هى :

$$(1+N)^2 - \frac{R_j}{n_j} \sum \frac{12}{(1+N)N} = H$$

$$(3) \dots \dots \dots \frac{T}{N - tN} = 1$$

حيث: $T = t - t'$ ، t عدد الملاحظات المكررة في المجموعة الكلية الناتجة من ضم المجموعات المستقلة .

$N = n_j$ عدد الأفراد في جميع المجموعات المستقلة بعد ضمها .
 $T \geq$ الجمع في حالة وجود أرقام مكررة .

ولاشك أن هذا التعديل يزيد من حجم H ليجعلها أكثر دلالة عنها قبل التعديل أو التصحيح . وفي أغلب الأحوال يكون تأثير التعديل صغير جداً أو مهملاً . ولا شك أن مقدار التصحيح يعتمد على طول التكرارات .

مثال

طبق إختبار للإتزان الإنفعالي على أربع مجموعات من جنسيات مختلفة وجاءت الدرجات كما يلي :

الجنسية الأولى : ١٥ - ٣٥ - ٣٥ - ٢٠ - ٤٠

الجنسية الثانية : ٣٥ - ٣٥ - ١٥ - ٢٥ - ٤٠

الجنسية الثالثة : ٣٠ - ٣٥ - ٤٥ - ٥٠ - ٤٥

الجنسية الرابعة : ٣٥ - ٥٠ - ٥٥ - ٤٥ - ٦٠

فهل توجد فروق جوهرية في الإتزان الإنفعالي باختلاف الجنسية

جدول (٣٠)

الدرجات الخام والرتب للمجموعات الأربع ذات الجنسيات المختلفة

انجليزى		ياباتى		امريكى		فرنسى	
الرتبة	الدرجة	الرتبة	الدرجة	الرتبة	الدرجة	الرتبة	الدرجة
٨,٥	٣٥	٥	٣٠	٨,٥	٣٥	١,٥	١٥
١٨	٥٠	٨,٥	٣٥	٨,٥	٣٥	٨,٥	٣٥
١٨	٥٠	١٥	٤٥	١,٥	١٥	٨,٥	٣٥
٢٠	٥٥	١٨	٥٠	٤	٢٥	٣	٢٠
١٥	٤٥	١٥	٤٥	١٢,٥	٤٠	١٢,٥	٤٠
٢١	٦٠						
١٠٠,٥ = ΣR		٦١,٥ = ΣR		٣٥ = ΣR		٣٤ = ΣR	

$$\frac{{}^1(100,0)}{1} + \frac{{}^1(11,0)}{0} + \frac{{}^1(30)}{0} + \frac{{}^1(34)}{0} - \frac{{}^1R_j}{n_j} \geq$$

$$1683,38 + 706,40 + 240 + 231,2 =$$

$$2916,03 =$$

$$(1+N)^2 - \frac{{}^1R_i}{n_j} \geq \frac{12}{(1+N)N} - H$$

$$(1+21)^2 - (2916,03) \frac{12}{(1+21)21} - H$$

$$66 - 70,74 = H$$

$$9,74 = H$$

وبالاحظ أنه يمكن للبعض العودة مباشرة إلى جدول كا' إلا أنه يفضل إجراء التعديل حيث أن هناك بعض الرتب المكررة .

$$(1+N)^2 - \frac{{}^1R_j}{n_j} \geq \frac{12}{(1+N)N} - H$$

بما أن هناك خمس درجات تكرر كل منها أكثر من مرة إذن علينا حساب ما يلي:

بخصوص الدرجة ١٥ تكرر مرتين إذن ${}^1t - {}^2t = 14 - 2 = 12$

بخصوص الدرجة ٣٥ تكرر ٦ مرات إذن ${}^1t - {}^6t = 14 - 6 = 8$

بخصوص الدرجة ٤٠ تكرر مرتين إذن ${}^1t - {}^2t = 14 - 2 = 12$

بخصوص الدرجة ٤٥ تكرر ٣ مرات إذن ${}^1t - {}^3t = 14 - 3 = 11$

بخصوص الدرجة ٥٠ تكرر ٣ مرات إذن ${}^1t - {}^3t = 14 - 3 = 11$

$$\sum K = 6 + 210 + 6 + 24 + 24 = 270$$

وبالتالي تصبح قيمة H كما يلي :

$$\frac{9,74}{270} = H$$

$$\frac{21 - 2(21)}{21 - 2(21)} = 1$$

$$\frac{9,74}{0,03 - 1} =$$

$$10,04 = H$$

و عند درجات حرية = عدد للمجموعات - ١

$$1 - 4 =$$

$$3 =$$

نجد أن χ^2 الجدولية هي ٧,٨٢ عند مستوى ٠,٠٥

وبالتالى فقيمة H المحسوبة أكبر من قيمة H النظرية مما يشير إلى الدلالة الإحصائية للفروق ورفض الفرض للصفرى .

ويلاحظ أن الإنجليز واليابانيين أفضل فى الإتزان الإنفعالى من الفرنسيين والأمريكيين ، إلا أن الأمر يتطلب التحقق من ذلك بين كل مجموعتين باستخدام اختبار مثل اختبار مان ويتنى .

مثال على العينات الكبيرة

حاول باحث أن يحدد مدى تأثير أوزان حروف المعنن بحجم هذه الحروف المختلفة .

١- (الفرض (الصفرى :

لا توجد فروق فى أوزان الحروف ذات الأحجام المختلفة . أما الفرض البديل فينص على عدم تساوى متوسطات أوزان الحروف ذوى الأحجام المختلفة .

٢- الاختبار الإحصائي :

. حيث أن المجموعات الثمانية مستقلة ، فإنه من المناسب استخدام اختبار احصائي لعدد (K) من العينات المستقلة . وبالرغم أن قياس الوزن يكون في المستوى النسبي ratio scale ، فإننا نختار تحليل للتباين أحادي الاتجاه اللابارامترى (وليس اختبار بارامترى) حتى نتجنب ربط الافتراضات بالإعتدالية وتجانس التباين للمصاحب مع اختبار F البارامترى ، وحتى يمكن أن نزيد من إمكانية تعميم النتائج الخاصة بهذه الدراسة .

٢- مستوى (الثلاثة) :

$$\alpha = 0.05$$

$$N = 56 \text{ للعدد الكلى للحروف المعننية .}$$

٤- توزيع (العينه) :

كما هو ملاحظ من المعادلة (٢) فإن H تتوزع تقريبا مثل اختبار كا^٢ مع درجة حرية $df = K - 1$ ، لذلك يمكن الإستعانة بجدول C لتحديد الإحتمالية المصاحبة لحدوث قيم H الكبيرة تحت شرط الفرض الصفري .

٥- منطقة (الرفض) :

تتكون منطقة للرفض من جميع قيم H المرتفعة جداً بحيث يكون الإحتمالية المصاحبة لحدوثها تحت شرط الفرض الصفري لدرجة حرية $df = K - 1 = 1 - 8 = 1$ تكون $\alpha \geq 0.05$.

٦- (القرار :

إن أوزان ٥٦ قطعة من المعدن تنتمي إلى ثمانى مجموعات مختلفة الحجم موضحة فى جدول (٣١) .

جدول (٣١)

أوزان الحروف المعدنية المختلفة الحجم

٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١
٢,٥	٢,٦	٣,١	٢,٦	٣,٢	٣,٣	٣,٥	٢,٠
٢,٤	٢,٢	٢,٩	٢,٦	٣,٣	٣,٦	٢,٨	٢,٨
٣,٠	٢,٢	٣,١	٢,٩	٣,٢	٢,٦	٣,٢	٣,٣
١,٥	٢,٥	٢,٥	٢,٠	٢,٩	٣,١	٣,٥	٣,٢
	١,٢		٢,٠	٣,٣	٣,٢	٢,٣	٤,٤
	١,٢		٢,١	٢,٥	٣,٣	٢,٤	٣,٦
				٢,٦	٢,٩	٢,٠	١,٩
				٢,٨	٣,٤	١,٦	٣,٣
					٣,٢		٢,٨
					٣,٢		١,١

وإذا قمنا بترتيب هذه الأوزان سنحصل على الرتب الموضحة فى

جدول (٣٢) وسنلاحظ أنه أصبح لدينا ٥٦ درجة مرتبة فى سلسلة أحادية

كما هو مطلوب فى اختبار كروسكال واليز ، والوزن الأقل سيعطى الرتبة ١ وهكذا . كما يوضح الجدول مجاميع الرتب للأعمدة .

جدول (٣٢)

لترتب الخاصة بلوزان للحروف للمعنية ذات الأحجام الثمانية المختلفة

٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١
١٨,٥	٢٣,٠	٣٦,٠	٢٣,٠	٤١,٠	٤٧,٥	٥٢,٥	٨,٥
١٥,٥	١٢,٥	٣١,٥	٢٣,٠	٤٧,٥	٥٤,٥	٢٧,٥	٢٧,٥
٣٤,٠	١٢,٥	٣٦,٠	٣١,٥	٤١,٠	٢٣,٠	٤١,٥	٤٧,٥
٤,٠	١٨,٥	١٨,٥	٨,٥	٣١,٥	٣٦,٠	٥٢,٥	٤١,٠
	٢,٥		٨,٥	٤٧,٥	٤١,٠	١٤,٠	٥٦,٠
	٢,٥		١١,٥	١٨,٥	٤٧,٥	١٥,٥	٥٤,٥
				٢٣,٠	٣١,٥	٨,٥	٦,٠
				٢٧,٥	٥١,٠	٥,٠	٤٧,٥
					٤١,٠		٢٧,٥
					٤١,٠		١,٠
-٨R	-٧R	-٦R	-٥R	-٤R	-٣R	-٢R	-١R
٧٢,٠	٧١,٥	١٢٢,٠	١٠٥,٥	٢٧٧,٥	٤١٤,٠	٢١٦,٥	٣١٧,٠

ومن بيانات هذا الجدول ، نحسب قيمة H غير المصححة من التكرارات بواسطة المعادلة (٢) :

$$(1+N)^2 = \frac{\sum R_j^2}{n_j} - \frac{12}{(1+N)N} = H$$

$$\left[\frac{(277,5)^2}{8} + \frac{(414)^2}{10} + \frac{(216,5)^2}{8} + \frac{(317)^2}{10} \right] \frac{12}{(1+56)56} =$$

$$(1+56)^2 = \left[\frac{(72)^2}{4} + \frac{(71,5)^2}{6} + \frac{(122)^2}{4} + \frac{(100,5)^2}{6} + \right.$$

$$\left. 9620,781 + 17139,7 + 5809,031 + 10048,9 \right] \frac{12}{3192} =$$

$$171 - [1296 + 802,042 + 3721 + 1800,042 +$$

$$18,464 =$$

وبالرجوع إلى جدول C يتضح أن $18,646 \leq H$ بدرجة حرية $df = 1 - 8 = 7$ لها مستوى احتمالية للحدوث تحت شرط الفرض الصفري $P > 0.02$.

وحتى يمكن التصحيح لمعادلة H نكشف عن التكرارات. أول تكرار هو وزن في الحرف السابع (لهما لوزان ١,٢) لكل رتبة ٢,٥ . هنا $t = 2$ عدد التكرارات لهذه الحالة $T = t - t' = 2 - 8 = 6$

أما الحرف التالى الذى له تكرار هو ذو الرتبة ٨,٥ وله أربع تكرارات $t = 4$ ، $T = t - t' = 4 - 64 = -60$.

وهكذا سنجد ١٣ نوعاً من التكرارات . ونحسب لكل حالة قيمة T ، حيث $T = t - t'$. وباستخدام هذه المعادلة نحصل على النتائج الآتية :

٢	٢	٦	٧	٣	٤	٤	٥	٤	٢	٢	٤	٢	١
٦	٦	٢١٠	٣٣٦	٧٤	٦٠	٦٠	١٢٠	٦٠	٦٠	٦٠	٦٠	٦	T

وباستخدام المعادلة (٢) يمكن حساب التصحيح الكلى للتكرارات :

$$-1 = \frac{\sum T}{N - \sum N}$$

$$-1 = \frac{[6+6+210+336+74+60+60+120+60+60+60+60+6]}{56 - (56)} = 0.994$$

وهذه القيمة ستصبح المقام للمعادلة (٣) ، والقيمة التى حصلنا عليها من المعادلة (٢) هى البسط . ولذلك سنحتاج إلى معادلة اضافية لحساب قيمة H المصححة من التكرارات على النحو الآتى :

$$\frac{(1 + N) \sum \frac{R_j^2}{n_j} - \frac{T^2}{N}}{(1 + N) N} = H$$

$$\frac{18,264}{0,9945} =$$

$$18,566 =$$

وبالرجوع إلى الجدول C نجد أن الإحتمالية المصاحبة لحدوث H مرتفعة مثل ١٨,٥٦٦ مع درجة حرية $df = ٧$ ، يكون $P > ٠,٠١$.
 وحيث أن هذه الإحتمالية P أصغر من مستوى الدلالة الذي حددناه من قبل $\alpha = ٠,٠٥$ ، إذن فقرارنا هو رفض الفرض الصفري . ونستنتج أن وزن الحرف يختلف بدلالة حجمه .

ملخص الإجراءات :

١. رتب جميع الدرجات للمجموعات (عددها K) في سلسلة منفردة معطيا الرتب من ١ إلى N .
٢. حدد قيمة R (مجموع الرتب) لكل مجموعة (K) .
٣. إذا وجد تكرارات للملاحظات ، احسب قيمة H من المعادلة (٣) وإن لم توجد تكرارات اكتف بالمعادلة (٢) .
٤. إن طريقة بحث دلالة قيمة H المحسوبة يعتمد على عدد المجموعات وحجمها .
- إذا كان $K = ٣$ وإذا كان $n_1, n_2, n_3 \geq ٥$ ، استخدم الجدول O من الملحق لتحديد قيمة P .

• فى الحالات الأخرى .

يمكن تحديد P بالرجوع إلى جدول C مع درجة حرية $df = K - 1$

إذا كان P مستوى الإحتمالية المصاحب لقيمة H المحسوبة $\geq$ مستوى الدلالة الموضوع فى البداية α ، هنا يتم رفض الفرض الصفرى لصالح الفرض البديل .

قوة وكفاءة الاختبار :

بالمقارنة بالاختبار البارامترى الأكثر قوة (اختبار F) تحت شروط تحقق اختبار F ، وجد أن لإختبار كروسكال واليز كفاءة ٩٥,٥% كما أشار بذلك (Andrew, 1954) .

ويعتبر اختبار كروسكال واليز ، أكثر كفاءة من امتداد اختبار الوسيط لأنه أكثر معلومات فى الملاحظات ، ويضع الدرجات كلها فى رتب عنه فى التصنيف بالتقسيم البسيط إلى أعلى وأنى الوسيط المركب .

هذا وسيجد للقارئ مناقشات أوسع لتحليل التباين أحادى الإتجاه بواسطة الرتب فى مراجع عديدة منها .

Kruskal and Wallis (1952); Kruskall (1952) .

مناقشة

قدّمنا في هذا الفصل ثلاثة اختبارات احصائية لبارامترية لتحليل البيانات من عدد من المجتمعات المستقلة (K) .

أول هذه الاختبارات ، اختبار كاي^٢ : لعدد من المجموعات المستقلة (عددها K) ويكون مفيداً عندما تكون البيانات في صورة تكرارات وكذلك عندما يكون مستوى القياس للمتغيرات موضع الدراسة في المستوى الإسمي ، أو في تصنيفات متقطعة من المستوى الرتبى . وهو يختبر ما إذا كانت النسب أو التكرارات في التصنيفات المختلفة تكون مستقلة . بمعنى أنه يختبر الفرض الصفري الذي ينص على أن المجموعات K مشتقة من نفس المجتمع أو من مجتمعات متماثلة فيما يتعلق بنسبة الحالات في التصنيفات المختلفة .

والاختبار التثني هو امتداد اختبار الوسيط : وهو يتطلب على الأقل المستوى الترتيبي للمتغير موضع الدراسة . فهو يختبر ما إذا كانت درجات المجموعات المستقلة (K) قد اشتقت من نفس المجتمع أو من مجتمعات متطابقة فيما يتعلق بالوسيط .

أما الاختبار الثالث طريقة كروسكال-واليز : لتحليل التباين الأحادي بواسطة الرتب فهو يتطلب على الأقل المستوى الرتبى في قياس المتغير . أنه يختبر ما إذا كانت المجموعات المستقلة (K) قد اشتقت من نفس المجتمع المتصل .

وهنا لا نملك الاختيار بين هذه الاختبارات إذا كانت البيانات في صورة تكرارات وليست درجات . أي أنه إذا كان لدينا بيانات عددية enumeration وإذا كان القياس ليس أعلى من المستوى الإسمي فيعتبر في هذه الحالة اختبار كاي^٢ للعينات المستقلة مناسباً لمثل هذه البيانات .

ومن الممكن أن يطبق إمتداد اختبار الوسيط ، واختبار كروسكال-واليز على نفس البيانات ، أي أن لهما نفس المتطلبات للبيانات موضوع الدراسة . إلا أن اختبار كروسكال واليز في هذه الحالة سيكون هو الأقوى

والأكثر فعالية لأنه يستخدم معلومات أكثر عن الحالات والملاحظات . أنه يتطلب أن تكون الدرجات فى صورة ترتيبية ، بينما يتطلب امتداد اختبار الوسيط أن يكون فى صورة مبسطة موجبة أو سالبة . لذلك فإن اختبار كروسكال-واليز يحتفظ بمقدار الدرجات بكفاءة أكبر منها لدى امتداد اختبار الوسيط . ولهذا السبب فهو أكثر حساسية للفروق بين درجات المجموعات (K)

إن طريقة كروسكال-واليز هى الأكثر كفاءة من بين الاختبارات اللابارامترية للمجموعات المستقلة (K) . أن له قوة كفاءة ٩٥,٥% عند المقارنة باختبار "ف" الذى يعتبر أقوى اختبار بارامترى .

ويوجد على الأقل أربعة اختبارات لابارامترية أخرى للمجموعات المستقلة K . هذه الاختبارات الأربع تختص باستخدامات معينة ولذلك لم نذكرها هنا . إلا أن القارئ قد يجد طريقة منها الأكثر قيمة فى مواجهة متطلبات احصائية خاصة .

● الاختبار الأول هو امتداد ويتنى لإختبار مان ويتنى The Whitney extension to the Mann-Whitney test وقد قمه ويتنى (1951) Whitney وهو اختبار احصائى لثلاث مجموعات ويختلف عن اختبار كروسكال-واليز العام فى التطبيق فى أنه صمم ليختبر التنبؤ بلأن المتوسطات الثلاث سوف تحدث فى ترتيب معين .

● الاختبار الثانى هو Mosteller's K-Sample test of Slippage وقد قمه [Mosteller 1948; Mosteller & Tukey 1950] .

● الاختبار الثالث هو k-sample runs test وقد قمه (Mood 1940) .

● الاختبار الرابع هو k-sample test against ordered alternatives وقد صمم لإختبار امكانية التنبؤ بحدوث ترتيب معين للمتوسطات .

الباب الثامن

معاملات الارتباط في الإحصاء اللابارامترى الحديث

الفصل التاسع عشر

مقاييس الارتباط واختبارات الدلالة الخاصة بها

- معامل التوافق C
- معامل ارتباط الرتب لسبيرمان r_s
- معامل ارتباط الرتب لكندال τ
- معامل ارتباط الرتب الجزئى لكندال $\tau_{xy.z}$
- معامل الإتفاق لكندال W

الباب الثامن

معاملات الارتباط فى الإحصاء اللابارامترى الحديث

الفصل التاسع عشر

مقاييس الارتباط واختبارات الدلالة الخاصة بها

مقدمة :

عند البحث فى العلوم السلوكية ، غالباً ما نريد معرفة إمكانية ارتباط فئتين من الدرجات ، أو معرفة درجة الارتباط بينهما . وقد يكون الهدف الأساسى من البحث التعرف على مدى وجود ارتباط بين متغيرين كما فى أغلب دراسات ديناميكية الشخصية ، التشابهات داخل المجموعات ، تجمعات السمات.....إلخ .

وقد يكون الحصول على الارتباط أحد خطوات البحث كما فى حالة التأكد من استخدام مقاييس الارتباط للتحقق من ثبات الملاحظات والبيانات المتوفرة فى البحث .

وقد خصص هذا الفصل لتقديم المقاييس اللابارامترية للارتباط ، وتم عرض الاختبارات الإحصائية المحددة للإحتمالية المصاحبة لحدوث ارتباط مرتفع كما هو ملاحظ فى العينة تحت شرط للفرض الصفرى الذى ينص على أن : " فى المجتمع لا ترتبط المتغيرات " . معنى ذلك أنه بالإضافة إلى تقديم مقاييس الارتباط فإننا سنقدم لاختبارات إحصائية تحدد دلالة التغير الإقترانى للمصاحب فى الواقع .

ولاشك أن مشكلة قياس درجة الارتباط بين فئتين من الدرجات تكون مختلفة عن اختبار وجود ارتباط في مجتمع ما . وبالطبع فإنه من المهم الكشف عن درجة الارتباط بين فئتين من الدرجات من مجموعة معروفة من الأفراد وربما يكون من الأهم توضيح إمكانية أن يشير الارتباط للملاحظ في عينة من الدرجات إلى احتمالية وجود ارتباط في المجتمع الذي أخذت منه العينة . إن معامل الارتباط نفسه يمثل درجة الارتباط . وتحدد اختبارات الدلالة لهذا المعامل عند مستوى معين من الاحتمالية ، إمكانية وجود ارتباط في المجتمع الذي أخذت منه العينة التي كشفت عن البيانات الذي حسب منه المعامل .

وفي الحالة البارامترية ، فإن المقياس المستخدم للارتباط هو معامل ارتباط العزوم لبيرسون The Pearson Product-moment Correlation coefficient (r) . هذا الإحصاء يتطلب على الأقل درجات في مستوى القياس الفترى Interval Scale .

وإذا أردنا اختبار دلالة معامل ارتباط ملاحظ (r) فعلينا ليس فقط مواجهة القياس المطلوب ، بل أيضاً يجب افتراض أن الدرجات تكون من مجتمع اعتدالي a bivariate normal population .

وبمعلومية فئة من البيانات ، إذا لم يتحقق متطلبات القياس لمعامل الارتباط (r) (مثل عدم توفر شرط الاعتدالية normality) فعلينا أن نستخدم أحد معاملات الارتباط اللابارامترية واختبارات الدلالة لها المقمنة في هذا الفصل .

هذا ويتاح مقاييس الارتباط اللابارامترية لكل من البيانات الترتيبية ordinal والإسمية nominal . حيث لا تتطلب أى افتراضات عن شكل المجتمع الذي سحبت منه الدرجات.

هذا ويفترض البعض أن المتغيرات لها اتصالية ، بينما يشير البعض إلى عدم ضرورة هذا الافتراض . وأكثر من ذلك ، سيجد الباحث — خاصة مع العينات الصغيرة — أن العملية الحسابية للمقاييس اللابارامترية للإرتباط أو اختبارات الدلالة تكون أسهل منها عند حساب معامل بيرسون للإرتباط . (ر) .

هذا وستناقش في ختام هذا الفصل مميزات استخدام كل مقياس وحدوده وذلك عند عرضه ، وسنقدم مناقشة مقارنة للإستخدامات المتعددة .

١- معامل التوافق C

The Contingency Coefficient C

الوظيفة Function

إن معامل التوافق هو أحد أشكال معاملات الارتباط فى القياس اللابارامترى . ويرمز له بالرمز C .

وبلجأ إليه الباحث حين يحاول أن يبحث الارتباط بين قائمتين من الصفات أو الخصائص .

ويفيد هذا المعامل فقط عندما يتوفر لدينا معرفة تصنيفية Categorical على المستوى الإسمى Nominal Scale فى واحد من الفئتين أو كليهما لهذه الصفات أو للخواص . بمعنى أنه يمكن استخدام هذا المعامل عندما تتكون معرفة هذه الخصائص من سلسلة غير مرتبة من التكرارات مثل: ناجح / راسب، أو افاق / غير موافق، طويل / قصير، ... الخ.

وحتى يمكن استخدام معامل التوافق ، ليس من الضروري امكانية افتراض الإتصالية للتصنيفات المتعددة والمستخدم لقياس فئة أو اثنين من الخصائص أو الصفات . وفى الحقيقة ، فإننا لا نحتاج لترتيب التصنيفات فى أى طريقة خاصة .

ومعامل التوافق كما يحسب من جدول التوافق ، سيكون له نفس القيمة بغض النظر عن ترتيب التصنيفات سواء فى الصفوف أو الأعمدة .

الطريقة Method :

حتى نحسب معامل التوافق بين الدرجات على فئتين من التصنيفات ، وليكن $A_1, A_2, A_3, \dots, A_k$ و $B_1, B_2, B_3, \dots, B_r$. فإننا نرتب التكرارات فى جدول التوافق مثل جدول (٣٣) . وقد تتكون البيانات من أى عدد من التصنيفات. بمعنى قد يحسب فرد ما معامل التوافق من جدول 2×2

٢ أو جدول (٥×٢) أو جدول ٤ × ٤ ، أو جدول ٧×٣ ، أو أى جدول ٢ × K .

فى مثل هذا الجدول تدخل التكرارات المتوقعة لكل خلية E_{ij} بواسطة تحديد عدد التكرارات المحتمل حدوثها فى حالة عدم وجود ارتباط ، أو معامل بين المتغيرين . وبقدر زيادة الفجوة (التعارض) بين القيم المتوقعة ، والقيم الملاحظة (المحسوبة) للخلايا ، بقدر زيادة درجة الارتباط بين المتغيرين ، ولذلك ترداد قيمة معامل التوافق C .

جدول (٣٣)

شكل جدول التوافق الذى بحسب منه المعامل C

المجموع	A_K		A_2	A_1	
	$A_K B_1$		$A_2 B_1$	$A_1 B_1$	B_1
	$A_K B_2$		$A_2 B_2$	$A_1 B_2$	B_2
			⋮	⋮	⋮
	$A_K B_r$		$A_2 B_r$	$A_1 B_r$	B_r
N					المجموع

إن درجة الارتباط بين فئتين من الخصائص أو الصفات ، سواء كانت قابلة للترتيب أم لا ، وبغض النظر عن طبيعة المتغير (ليكون متصل أم منقطع) وتوزيع الصفة (قد يكون توزيع المجتمع اعتدالى normal أو أى شكل آخر) فإنه يمكن حسابه من جدول التوافق التكرارى بالمعادلة الآتية :

$$C = \sqrt{\frac{\chi^2}{N + \chi^2}} \quad \text{..... (I)}$$

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^k \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}} \quad \text{..... (II)}$$

ويمكن حساب X^2 (التي ترمز لها بالرمز χ^2) بواسطة الطريقة
المقدمة من قبل في شرح اختبار χ^2 ، وبمعنى آخر ، حتى يمكن حساب قيمة
معامل التوافق C ، فيجب أولاً حساب قيمة χ^2 من المعادلة (II) ، ثم
بالتعويض بهذه القيمة في المعادلة (I) نحصل على قيمة المعامل C .

مثال

بالرجوع إلى البيانات المقدمة في أول الفصل الثامن عشر ، عند
مناقشة اختبار χ^2 لعدد (K) من العينات المستقلة ، سيبتكر القارئ أن
المثال يختبر ما إذا كان اختيار مناهج المدرسة الثانوية من قبل الشباب
يتوقف على المستوى الإجتماعي لهؤلاء الشباب . ولاحظ في هذه المسألة
الإرتباط بين التكرارات من سلسلة غير مرتبة (من مناهج المدرسة الثانوية)
وتكرارات سلسلة مرتبة (المستوى الإجتماعي) وسنكرر البيانات في هذا
الجدول .

جدول (٣٤)

تكرار المسجلين من نوى المستويات الإجتماعية (خمس مستويات)
في ثلاث مناهج بالمدرسة الثانوية

المجموع	المستوى الإجتماعي				المنهج
	الخامس	الرابع	الثالث	الأول والثاني	
٨١	٢	١٦	٤٠	٢٣	مادة الإعداد للجامعة
٢٠٧	١٤	١٠٧	٧٥	١١	مادة عامة
١٠٢	١٠	٦٠	٣١	١	مادة تجارية
٢٩٠	٢٦	١٨٣	١٤٦	٣٥	المجموع الكلي

بالنسبة لهذه البيانات فإن $\chi^2 = ٦٩,٢$

وحيث أن :

$$\sqrt{\frac{\chi^2}{N + \chi^2}} = C$$

$$= \sqrt{\frac{79,20}{79,2 + 390}}$$

$$= 0,39$$

ونحدد بذلك الارتباط ، المعبر عنه بمعامل التوافق ، بين المستوى الإجتماعى واختيار المنهج الدراسى وهو $C = 0,39$.

اختبار دلالة معامل التوافق :

إن الدرجات والملاحظات التى نتعامل معها فى البحث غالبا ما تجمع من الأفراد لأنها تكون عينة عشوائية من مجتمع نهتم به . وإذا لاحظنا أن ارتباطا بين فئتي الصفات فى العينة ، فإننا قد نميل لتحديد ما إذا كان من المقبول لنا استنتاج مدى ارتباطهم فى المجتمع الممثل بواسطة هذه العينة .

وإذا كان مجموعة ما من الأفراد تتكون من عينة عشوائية من مجتمع ما ، فإننا قد نحدد ما إذا كان الارتباط الموجود بين فئتي الدرجات من تلك العينة يشير إلى وجود ارتباط فى المجتمع وذلك بواسطة اختبار الارتباط عن طريق الدلالة .

وعند اختبار دلالة مقياس الارتباط ، فإننا نختبر الفرض الصفري الذى ينص على أن " لا يوجد ارتباط فى المجتمع " ، أى أن القيمة الملاحظة لمقياس الارتباط فى العينة قد تظهر بالصدفة فى عينة عشوائية من مجتمع لا يرتبط فيه المتغيران .

وحتى نختبر الفرض الصفري ، فعلىنا أن نتأكد دائما من توزيع العينة من المنظور الإحصائى (فى هذه الحالة ، مقياس الارتباط) تحت شرط الفرض الصفري H_0 . ثم نستخدم اختبار إحصائى مناسب لتحديد ما إذا كانت القيمة الملاحظة من الناحية الإحصائية يمكن أن تظهر تحت شرط الفرض الصفري ، وذلك بالرجوع إلى مستوى معين من الدلالة . فإذا كان

الإحصائية المصاحبة لحدوث قيمة كبيرة ملاحظة من الناحية الإحصائية (تحت شرط الفرض الصفري) $\geq$ مستوى الدلالة ، بمعنى إذا كان $\alpha \geq P$ ، فإننا نقرر رفض الفرض الصفري ، ونستنتج أن الارتباط الملاحظ في العينة ليست نتيجة للصدفة ، إنما تمثل علاقة حقيقية في المجتمع .

إلا أنه ، إذا كان الاختبار الإحصائي يوضح احتمالية أن القيمة الملاحظة قد تظهر تحت شرط الفرض الصفري ، فإنه إذا كان $\alpha < P$ ، فإننا نقرر أن البيانات لا تسمح لنا باستنتاج عدم وجود علاقة بين المتغيرات في المجتمع الذي سحبت منه العينة . ويجب على القارئ أن يالف طريقة الاختبار هذه حتى يمكنه التحقق من صحة الفرض .

وقد يعرف القارئ الآن أنه من الممكن التحقق من صحة معامل بيرسون للعزوم بواسطة الدلالة الموضحة في الطريقة السابقة . وكما ذكرنا من قبل في هذا الفصل ، سوف يكتشف أن مقاييس لابارامترية متعددة للارتباط يمكن اختبار دلالتها بمثل هذه الطريقة .

ويعتبر معامل التوافق حالة خاصة وعدم رجوعاً لتوزيع العينة الخاص بالمتغير C عند اختبار دلالة قيمة C للملاحظة يعزو إلى الأخذ في الاعتبار التعقيدات الرياضية المتبعة في مثل هذا الإجراء . كما يوجد سبب آخر أفضل هو أنه بسبب حساب قيمة C ، فإننا نحسب عملية إحصائية توضح مؤشر بسيط وكاف لدلالة C . هذه العملية الإحصائية بالطبع هي χ^2 . إننا قد نختبر ما إذا كانت قيمة C للملاحظة تختلف بدلالة عن الصدفية بواسطة تحديد ما إذا كانت قيمة χ^2 لهذه البيانات دالة أم لا .

ولأى جدول توافق $r \times K$ ، قد نحدد دلالة درجة الارتباط (دلالة C) بواسطة التأكد على الإحصائية المصاحبة لحدوث قيم ملاحظة χ^2 كبيرة تحت شرط الفرض الصفري ، مع درجة حرية $df = (K-1)(r-1)$. وإذا كان هذا

الإحتمال $\alpha \geq$ قد نرفض الفرض الصفري عند مستوى الدلالة هذا . ويوضح جدول C الإحتمالية المصاحبة لحدوث قيم مرتفعة للمتغير كا^٢ تحت شرط الفرض الصفري .

وإذا كانت قيمة كا^٢ دالة للعينة ، فإننا نستنتج أن الارتباط بين فئتي الصفات في المجتمع $\neq$ صفر .

مثال

في المثال السابق، كان الارتباط بين المستوى الإجتماعي للمراهقين واختياراتهم المنهجية يساوي $C = ٠,٣٩$.

وبسبب حساب C ، فإننا نحدد كا^٢ = ٠,٦٩,٢ . وإذا اعتبرنا الأفراد في المجموعة تكون عينة عشوائية لمجتمع ما ، فإننا قد نختبر امكانية ارتباط المستوى الإجتماعي بالاختيار المنهجي في ذلك المجتمع بواسطة اختبار مدى دلالة كا^٢ = ٠,٦٩,٢ .

وبالرجوع إلى الجدول C ، فقد نحدد أن كا^٢ < ٠,٦٩,٢ .

مع درجة حرية $df = (1-r)(1-K)$

$$= (1-3) - (1-4) =$$

$$٦ =$$

يكون لها احتمالية للحدوث تحت شرط الفرض الصفري $> ٠,٠٠١$.

لذلك فإننا قد نرفض الفرض الصفري عند مستوى دلالة ٠,٠٠١ ، ونستنتج ارتباط المستوى الإجتماعي بالاختيار المنهجي المدرسي في المجتمع الذي سمجعت منه العينة . معنى ذلك أننا نستنتج أن $C = ٠,٣٩$ وهي دالة ومختلفة عن الصفر .

ملخص الإجراءات :

نلخص هنا الخطوات المستخدمة عند الإستعانة بمعامل للتوافق :

١. رتب التكرارات الملاحظة في جدول التوافق $K \times r$ ، مثل الجدول السابق حيث: $K =$ عدد التصنيفات التى يقيم على أساسها أحد المتغيرين .
 $r =$ عدد التصنيفات التى يقيم على أساسها المتغير الآخر .

٢. حدد التكرار المتوقع تحت شرط الفرض الصفري لكل خلية بواسطة ضرب المجموع الكلى المناظران لتلك الخلية ثم القسمة على N ، وهى العدد الكلى للحالات . إذا كان أكثر من ٢٠% من الخلايا لها تكرارات متوقعة أقل من ٥ ، أو إذا كان أى خلية لها تكرار متوقع أقل من ١ ، فيجب تركيب ودمج التصنيفات حتى نزيد من التكرارات المتوقعة التى تكون ناقصة .

٣. استخدم المعادلة (II) لحساب قيمة χ^2 للبيانات .

٤. بالإستعانة بقيمة χ^2 ، احسب قيمة C باستخدام المعادلة (I) .

٥. وحتى نختبر ما إذا كانت قيمة C الملاحظة تشير إلى وجود ارتباط بين المتغيرين فى عينة المجتمع ، حدد مستوى الإحتمالية المصاحب لحدوث قيمة ملاحظة χ^2 كبيرة تحت شرط الفرض الصفري مع درجة حرية $df = (k-1)(r-1)$. وذلك بالرجوع إلى جدول C . وإذا كانت هذه الإحتمالية $\alpha \geq$ ، فيجب رفض الفرض الصفري لصالح الفرض البديل* .

حدود معامل التوافق :

إن معامل التوافق يساوى صفراً عندما ينعدم الارتباط ، ولكنه لا يصل إلى الواحد الصحيح مهما كانت المتغيرات تعتمد على بعضها ، أو ذات

ارتباط قوى . هذه هى الحدود الأولى للقيمة C . لما الحقيقة التى تنص على أن الحدود العليا للقيمة C تعتمد على حجم كل من K, r ، فهو ما يمثل الحدود الأخرى للقيمة C .

أما الحدود الثالثة للقيمة C فيجب حساب قيمة K^1 واستخدامها فى حساب قيمة C . وعلى القارئ أن يتذكر أن اختيار K^2 يستخدم فقط عندما يكون أقل من ٢٠% من الخلايا لها تكرار متوقع أقل من ٥ ، ولا يوجد خلية لها تكرار متوقع أقل من ١ .

أما بالنسبة للحدود الرابعة للقيمة C فيجب مقارنة قيمة C مباشرة لأى قيمة لمعامل الارتباط ، كمثال على ذلك ارتباط بيرسون أو معامل كندال .

وعلى الرغم من هذه الحدود ، إلا أن اختبار التوافق يستخدم بدرجة كبيرة جداً كمقياس للارتباط بسبب قابليته الواسعة للتطبيق . إن اختبار التوافق لا يتطلب أى افتراضات عن شكل درجات المجتمع ، فهو لا يتطلب شرط الإتصال للمتغيرات الخاصة للتحليل ، إلا أنه يتطلب فقط قياسات اسمية Nominal Measurement (المستوى الأدنى من القياس) للمتغيرات . وبسبب هذه الحرية من الافتراضات والمتطلبات ، يمكن أن نستخدم معامل التوافق C ليشير إلى درجة الارتباط بين فئتين من الدرجات لا يصلح لها مقاييس الارتباط الأخرى .

قوة الاختبار :

بسبب طبيعة وحدود اختبار التوافق C ، فإننا لا نتوقع لإختبار التوافق ليكون قوى جداً فى الكشف عن العلاقة فى المجتمع . إلا أنه يسهل حسابه وله

حرية كاملة من الافتراضات المعقدة ولا يصلح استخدامه لمقاييس الارتباط الأخرى .

ولأن معامل التوافق C دالة لقيمة χ^2 ، فإن توزيع القوة المحددة المشابهة لإختبار χ^2 ، تميل إلى الواحد الصحيح عندما تكبر قيمة N (Cochran, N 1952)

ولمزيد من المناقشات لمعامل التوافق، يمكن للقارئ الرجوع إلى
عديد من المراجع منها .

Kendall (1948) ; McNemar (1955) .

٢- معامل ارتباط الرتب

لسبيرمان s_r

The Spearman Rank Correlation Coefficient

الوظيفة Function

يعتبر معامل ارتباط الرتب لسبيرمان من أقدم طرق الارتباط اللابارامترى وأفضلها ، وقد طورت من بين الإحصاء الخاص بالترتيب . وهو مقياس للارتباط يتطلب من المتغيرين المقاسين أن يكونا في المستوى الرتبي ordinal Scale على الأقل ، لذلك يمكن ترتيب الأشياء أو الأفراد موضع الدراسة في سلسلتين مرتبتين .

ويهدف معامل ارتباط الرتب إلى قياس التغير الإقتراني القائم بين ترتيب الأفراد أو الأشياء بالنسبة لصفة وترتيبهم بالنسبة لصفة أخرى . وفي كثير من الأحيان يصعب قياس متغيراً ما رقمياً ولكن يسهل تعيين رتب للصفة أو المميز المراد دراسته عن هذا المتغير . فمثلاً إذا كان لدينا خمسة أنواع من البن ، وأردنا للتمييز بين هذه الأنواع من حيث المذاق ، نجد أنه يسهل على النواقة ترتيب أنواع البن من الدرجة ١ إلى الدرجة ٥ ، ربما يصعب على من يتذوق إعطاء قيم عددية لكل نوع من أنواع البن ، وينطبق هذا على كثير من الأمور النفسية والتربوية والاجتماعية وغيرها .

وإذا كان لدينا مجموعة من الأفراد وأعطينا رتباً لهؤلاء الأطفال بخصوص صنفين معينين لكل فرد : الذكاء مثلاً ، والمستوى الإجتماعي . أو الحكم على صفة واحدة من قبل حكمين إثنين وما شابه ذلك فإنه يتعذر علينا معرفة العلاقة بين الحكمين باستعمال معامل ارتباط بيرسون لعدم توافر

البيانات الرقمية عن أفراد المجموعة ، ويمكن استعمال معامل ارتباط للرتب لسبب ما بقانون على الصورة الخاصة بالمعادلة (III) .

الطريقة Method :

افترض أنه تم ترتيب N من الأفراد طبقاً لمتغيرين . وكمثال على ذلك يمكن ترتيب مجموعة من الطلاب في درجاتهم على اختبار تحصيلي بالجامعة

وكذلك درجاتهم في نهاية العام . فإذا تم ترتيبهم على النحو الآتي :

$X_1, X_2, \dots, X_n$

وترتيب درجات آخر العام بواسطة $Y_1, Y_2, \dots, Y_n$

فيمكن استخدام مقياس للارتباط الرتبي لتحديد العلاقة بين النوعين من الدرجات على النحو الآتي :

$$r = 1 - \frac{\sum d^2}{N(N-1)} \quad \text{..... (III)}$$

حيث d هي الفرق بين الرتبتين .

مثال

في دراسة لتأثير ضغط المجموعة من أجل المسايرة على الفرد طبق الباحث مقياس للإبداع ، ومقياس خصص لقياس مستوى الكفاح الإجتماعي وذلك على ١٢ من طلبة الجامعة . وكان المطلوب هو التعرف على الارتباط بين الدرجات على الإبداع والدرجات على مستوى الكفاح الإجتماعي .

جدول (٣٥)

الدرجات على الإبداع ومستوى الكفاح الإجتماعي

الطالب	الدرجة على مستوى الكفاح الإجتماعي	الإبداع
A	٨٧	٤٢
B	٩٨	٤٦
C	٨٧	٣٩
D	٤٠	٣٧
E	١١٦	٦٥
F	١١٣	٨٨
G	١١١	٨٦
H	٨٣	٥٦
I	٨٥	٦٢
J	١٢٦	٩٢
K	١٠٦	٥٤
L	١١٧	٨١

وحتى يمكن حساب معامل ارتباط الرتب لسبيرمان بين هاتين الفئتين

من الدرجات ، من الضروري أن نرتبها في سلسلتين . ويوضح جدول (٣٦)

ترتيب الدرجات ، كما توضح قيم الفرق d وكذلك مربع لفرق d^2 .

جدول (٣٦)

الترتيب على مقاييس الإبداع ومستوى الكفاح الإجتماعي

الطالب	الترتيب في		الفرق d	مربع الفرق d^2
	مستوى الكفاح الإجتماعي	الإبداع		
A	٢	٣	١-	١
B	٦	٤	٢	٤
C	٥	٢	٣	٩
D	١	١	٠	٠
E	١٠	٨	٢	٤
F	٩	١١	٢-	٤
G	٨	١٠	٢-	٤
H	٣	٦	٣-	٩
I	٤	٧	٣-	٩
J	١٢	١٢	٠	٠
K	٧	٥	٢	٤
L	١١	٩	٢	٤
$\Sigma d^2 = ٥٢$				

بتطبيق المعادلة (III) يمكن حساب قيمة معامل ارتباط الرتب على النحو الآتى:

$$r = 1 - \frac{\sum d^2}{N - N^2}$$

$$= 1 - \frac{52 \times 6}{12 - 12} = 0,82$$

ونلاحظ هنا أنه لهذه العينة من الطلاب $n = 12$ ، فإن معامل الارتباط بين الإبداع ومستوى الكفاح الإجتماعى $r = 0,82$.

الملاحظات المكررة Tied Observations

قد يحصل إثنين من التلاميذ أو أكثر على نفس الدرجة على نفس المتغير . فعندما تحدث الدرجات المكررة ، فيتم لكل منهما حساب متوسط الرتب كما لو كانت لا توجد أى تكرارات .

فإذا كانت نسب التكرارات ليست كبيرة ، فإن تأثيرها سيكون بسيط جداً ، أما إذا كانت نسب التكرارات ليست كبيرة ، هنا يجب حساب عامل التصحيح فى قيمة r معامل ارتباط الرتب لمبيرمان .

إن تأثير الرتب المكررة فى المتغير x ، يتضح من حساب معامل التصحيح

$$T = \frac{t - t^2}{12}$$

حيث t = عدد الملاحظات المكررة فى رتبة معينة .

وعندما يتم تصحيح مجموع المربعات للتكرارات فسيصبح

$$T = \sum x^2 - \frac{N - N^2}{12}$$

حيث أن $\bar{x}$ يشير إلى مجموع القيم المختلفة للقيمة x لجميع المجموعات المختلفة للملاحظات المكررة .
وعندما نأخذ في الاعتبار عدد التكرارات الممثلة ، يجب استخدام المعادلة الآتية عند حساب r على النحو الآتي :

$$(IV) \dots\dots\dots \frac{\sum d_i^2 - \frac{(\sum x)^2}{N}}{\sum y^2 - \frac{(\sum x)^2}{N}} = r$$

$$x_T \sum - \frac{N - \sum N}{12} = x \sum$$

$$y_T \sum - \frac{N - \sum N}{12} = y \sum$$

مثال عددي للتكرارات

عند حساب درجات ١٢ طالب على مقياس لمستوى الضغوط الناتجة ومستوى الكفاح الإجتماعي تم الحصول على البيانات كما يوضحها الجدول الآتي :

جدول (٣٧)

درجات الضغوط ومستوى الكفاح الإجتماعي

L	K	J	I	H	G	F	E	D	C	B	A	الطالب
١٢	٨	٨	٧	٦	٥	٤	٣	١	١	صفر	صفر	عدد الضغوط
٨١	٥٤	٩٢	٦٢	٥٦	٨٦	٨٨	٦٥	٣٧	٣٩	٤٦	١٢	درجة مستوى الكفاح الإجتماعي

وكجزء من الدراسة ، أراد الباحث معرفة ما إذا كانت الضغوط الناتجة ترتبط مع مستوى الكفاح الإجتماعي أم لا . ويتم حساب هذا الارتباط بواسطة معامل ارتباط الرتب لسبيرمان بين درجات العينة على مقياس الكفاح الإجتماعي وعدد مرات الضغوط الناتجة .

وبوضوح جدول (٣٨) الرتب ، وبلاحظ تكرار ثلاث فئات من الملاحظات المكرره على المتغير Y (عدد الضغوط) ، حيث حصل إثنين على صفر ، وسيعطى كل منهما الرتبة ١,٥ . كما حصل إثنين على القيمة ١ ، وسيعطى كل منهما الرتبة ٣,٥ كما حصل إثنين على القيمة ٨ ، وسيعطى كل منهما الرتبة ١٠,٥ .

جدول (٣٨)

الرتب الخاصة بعدد مرات الضغوط ومستوى الكفاح الإجتماعى

الطالب	رتبة الضغوط	رتبة مستوى الكفاح الإجتماعى	الفرق d_i	مربع الفرق d_i^2
A	١,٥	٣	١,٥	٢,٢٥
B	١,٥	٤	٢,٥	٦,٢٥
C	٣,٥	٢	١,٥	٢,٢٥
D	٣,٥	١	٢,٥	٦,٢٥
E	٥	٨	٣,٠	٩,٠٠
F	٦	١١	٥,٠	٢٥,٠٠
G	٧	١٠	٣,٠	٩
H	٨	٦	٢,٠	٤,٠٠
I	٩	٧	٢,٠	٤,٠٠
J	١٠,٥	١٢	١,٥	٢,٢٥
K	١٠,٥	٥	٥,٥	٣,٢٥
L	١٢	٩	٣,٠	٩
$\Sigma = ١٠٩,٥$				

وبسبب كثرة الملاحظات المكررة نسبيا فى المتغير X يجب استخدام المعادلة ١٧ عند حساب قيمة R . وحتى تستخدم تلك المعادلة يجب أولا تحديد قيم Σx ، Σy

$$\Sigma x = \frac{N - \Sigma N}{12} = \Sigma x$$

$$\left[\frac{2 - 2^2}{12} + \frac{2 - 2^2}{12} + \frac{2 - 2^2}{12} \right] - \frac{12 - 2(12)}{12} =$$

$$1,0 - 143 =$$

$$141,0 =$$

$$y_T \geq - \frac{N - 2N}{12} \sim y \geq$$

$$- \frac{12 - 2(12)}{12} =$$

$$143 =$$

ويتضح من الجدول السابق $d_i \geq 109,0$ وبالتعويض في القيم السابقة في المعادلة IV نجد أن :

$$\frac{d_i \geq - y \geq + x \geq}{y \geq x \geq} = r$$

$$\frac{109,0 - 143 + 141,0}{(143)(141,0) \sqrt{2}} =$$

$$0,616 =$$

وبذلك يكون معامل الارتباط بين عدد الضغوط ودرجة الكفاح الإجتماعي عند تصحيح التكرارات $r = 0,616$.

ولكن إذا تم حساب قيمة r من المعادلة العادية IV دون تصحيح من أجل التكرارات ، فسنحصل على $r = 0,617$. هذا يوضح التأثير النسبي الدال للتكرارات على قيمة معامل ارتباط الرتب .

لهذا السبب يجب استخدام التصحيح عندما يوجد نسبة كبيرة من التكرارات في كلا المتغيرين X ، Y .

اختبار دلالة معامل ارتباط الرتب لسبيرمان :

إذا اختير الأفراد — الذين استخدمت درجاتهم في حساب معامل الارتباط — عشوائياً من مجتمع ما ، فإننا قد نستخدم هذه الدرجات لتحديد ما إذا كان يوجد ارتباط بين المتغيرين في المجتمع أم لا . معنى ذلك ، إننا قد نرغب في اختبار الفرض الصفري "إن المتغيرات موضوع الدراسة ليست مرتبطة في المجتمع، وأن قيمة r الملاحظة تختلف عن الصفر فقط في حالة الصدفة " .

عند اختبار مدى دلالة مقياس الارتباط ، فإننا نتبع نفس الخطوات المعتادة المتبعة في جميع الاختبارات الإحصائية الأخرى في هذا الكتاب . وهي:

١. ينص الفرض الصفري على أن المتغيرين غير مرتبطين في المجتمع ، بينما ينص الفرض البديل لهما مرتبطتان في المجتمع .
٢. إن الاختبار الإحصائي هو الاختبار الدال المناسب لقياس الارتباط .

٣. إن مستوى الدلالة يمكن تحديده مقدماً ، وقد يكون أى مستوى احتمالية صغير ، كمثال على ذلك $\alpha = 0.05$ ، إلخ بينما N هي عدد الحالات التي تعطى درجات في كلا المتغيرين .

٤. إن توزيع العينة هو التوزيع للنظري للقياس تحت شرط الفرض الصفري ، ونستخدم الاحتماليات الدقيقة والحرية — التي يوضحها الجدول — في اختبار قياس الدلالة .

٥. إن منطقة الرفض تتكون من جميع قيم قياس الارتباط المتطرفة بحيث أن الاحتماليات المصاحبة لحدوثها — تحت شرط الفرض الصفري — تكون $\alpha \geq$. هذا وتستخدم منطقة رفض أحادية الذيل عندما يتم التنبؤ بإشارة الارتباط في الفرض البديل .

٦. يتكون القرار من تحديد قيمة r المحسوبة وتحديد الإحتمالية المتطرفة تحت شرط الفرض الصفري . فإذا كانت الإحتمالية $\alpha \geq$ ، فإن القرار هو رفض الفرض الصفري لصالح الفرض البديل .

العينات الصغيرة :

هذا ويمكن اختبار الدلالة الإحصائية لـ "ر" فى ضوء الفرض الصفري ، وهو أن نفترض أن العينة التى طيق عليها المقياسين أو التى أخضعت للمتغيرين السابقين قد سحبت بطريقة عشوائية من مجتمع كبير ، فقد تحتاج إلى اختبار عما إذا كان المتغيران غير مرتبطتين فى المجتمع الأصلي. هذا فيما يتعلق بالعينات الصغيرة أى أصغر من ١٠ .

وباستخدام المعادلة (IV) فى حساب معامل ارتباط الرتب r ، نجد أنه بالنسبة لـ $N = 2$ ، يوجد فقط قيمتان محتملتان لعامل r هى : $+1$ ، -1 ولكل منهما احتمالية حدوث $\frac{1}{2}$ تحت شرط الفرض الصفري . وبالنسبة لـ $r = 3$ ، فإن القيم المحتملة لمعامل ارتباط الرتب هى :

$$-1 ، -\frac{1}{2} ، +\frac{1}{2} ، +1$$

ويكون الإحتمالات تحت شرط الفرض الصفري $\frac{1}{4}$ ، $\frac{1}{4}$ ، $\frac{1}{4}$ ، $\frac{1}{4}$ ويوضح جدول P القيم الحرجة لمعامل الارتباط (r) توصلنا إليها بطريقة مشابهة . وبالنسبة لـ N من ٤ حتى ٣٠ ، يعطى الجدول قيم r التى لها احتمالية حدوث $P = 0.05$ تحت شرط الفرض الصفري ، وكذلك القيم المختلفة عند مستوى احتمالية $P = 0.01$.

هذا الجدول أحادى الذيل ، أى أن الإحتماليات المذكورة تطبق عندما تكون قيمة r الملاحظة فى الإتجاه المتنبأ به ، سواء فى الإتجاه الموجب أو السالب . وإذا كان قيمة r المحسوبة $\leq$ للقيمة الجدولية ، فإن هذه القيمة الملاحظة تكون دالة (للمنحنى أحادى الذيل) عند المستوى المشار إليه .

مثال

في المثال السابق $N = 12$ ، معامل الارتباط بين الإبداع ومستوى الكفاح الإجتماعي $r = 0.082$ ويوضح جدول P لن القيمة المرتفعة مثل هذه تكون دالة عند مستوى $P > 0.01$ (في حالة الاختبار أحادي الذيل) . لذلك يمكن رفض الفرض الصفري عند مستوى دلالة $\alpha = 0.01$ ، ونستنتج أن مجتمع الطلاب الذي سحبت منه العينة ، يرتبط فيه الإبداع مع مستوى الكفاح الإجتماعي .

وقد رأينا أن العلاقة بين مستوى الكفاح الإجتماعي وكمية الإبداع $r = 0.62$ في العينة المكونة من $n = 12$ طالب . وبالرجوع إلى الجدول P ، يمكن تحديد $r \leq 0.62$ لها احتمالية حدوث تحت شرط الفرض الصفري بين $P = 0.01, 0.05$ (في حالة المنحنى أحادي الذيل) . لذلك يمكن استنتاج ، أنه عند مستوى $\alpha = 0.05$ ، فإن المتغيرين يرتبطان أن في المجتمع الذي سحبت منه العينة .

العينات الصغيرة :

عندما تكون $N \leq 10$ ، يمكن الاستعانة بمعادلة كندال في اختبار دلالة r المحسوبة تحت شرط الفرض الصفري ، وهي :

$$t = r \sqrt{\frac{2-N}{r^2-1}} \quad (v) \dots\dots\dots$$

بمعنى ، أنه عندما تكون N كبيرة ، فإن القيمة المعروفة في المعادلة السابقة توزع مثل اختبار t مع درجة حرية $df = 2 - N$ لذلك فإن مستوى الإحتمالية تحت شرط الفرض الصفري لأي قيمة متطرفة r المحسوبة يمكن تحديدها بواسطة حساب t المصاحبة مع تلك القيمة باستخدام المعادلة

السابقة، ثم نحدد دلالة تلك القيمة t بواسطة الرجوع إلى جدول B فى فهرس الملاحق.

مثال

فى المثال الأخير ، حددنا العلاقة بين مستوى الكفاح الإجتماعى وكمية الإبداع فى المعامل $r = ٠,٦٢$ ، لعينة $N = ١٢$.

وحيث أن قيمة $N \leq ١٠$ ، فإننا نستخدم طريقة العينة الكبيرة لإختبار دلالة معامل الارتباط المذكور هنا على النحو لآتى :

بالتعويض فى المعادلة السابقة نحصل على :

$$t = ٠,٦٢ \sqrt{\frac{٢ - ١٢}{٢(٠,٦٢)^2 - ١}}$$

$$= ٢,٤٩$$

ويوضح جدول B ، أنه بالنسبة لدرجة حرية $df = ٢ - N$

$$= ١٠ = ٢ - ١٢$$

فإن قيمة t الكبيرة ٢,٤٨ تكون دالة عند مستوى ٠,٠٢٥ ، وليس عند مستوى ٠,٠١ ، بالنسبة للإختبار أحادى الذيل . وهذه بالضرورة نفس النتيجة التى حصلنا عليها من قبل باستخدام الجدول P . ويمكن رفض الفرض الصفرى عند مستوى احتمالية $\alpha = ٠,٠٥$ ونستنتج وجود ارتباط بين مستوى الكفاح الإجتماعى والإبداع فى المجتمع التى سحبت منه عينة من ١٢ طالب .

ملخص الإجراءات :

نذكر هنا الخطوات المتبعة في حساب معامل ارتباط الرتب لمبيرمان على النحو الآتي :

١. رتب البيانات على المتغير X من ١ حتى N . ورتب البيانات على المتغير Y من ١ حتى N .

٢. ضع القائمة أمامك ، واعط لكل فرد رتبة على المتغير X ورتبته على المتغير Y .

٣. حدد قيمة الفرق d_i لكل فرد بواسطة طرح رتبة Y الخاصة به من رتبة X . رتب هذه القيمة لتحديد d_i^2 . اجمع هذه القيم لجميع الحالات N حتى تحدد $\sum d_i^2$.

٤. إذا كان نسبة التكرارات كبيرة سواء في بيانات X أو Y استخدم المعادلة (IV) في حساب r . وفي الحالات الأخرى استخدم المعادلة (III) .
٥. إذا كان الأفراد تكون عينة عشوائية من مجتمع ما ، فإن الباحث قد يختبر ما إذا كانت قيمة r المحسوبة تشير إلى وجود ارتباط بين متغيري Y و X في المجتمع . وتختلف الطريقة باختلاف الحجم N .

◆ عندما N تتراوح بين ٣٠،٤ فإن القيم الحرجة لمستويات الدلالة ٠،٠٥ ، ٠،٠١ ، (في الإختبار أحادي الذيل) يوضحها جدول P .

◆ عندما $N \leq 10$ ، فإن دلالة r المحسوبة تتحدد بواسطة حساب قيمة t المصاحبة لتلك القيمة (باستخدام المعادلة V) ثم حدد دلالة t المحسوبة بالرجوع إلى جدول B .

ملاحظات :

١. يفضل استخدام معامل ارتباط الرتب لسبيرمان في حالة العينات التي يكون حجمها ١٠ فأقل ومن الممكن استخدامه بوجه خاص حينما لا يتجاوز حجم العينة ٣٠ فرداً .

٢. عند ترتيب المتغيرين المراد تعيين معامل الارتباط بينهما يجب أن يتم الترتيب من الأكبر إلى الأصغر بنفس الطريقة للمتغيرين معاً ، أو من الأصغر إلى الأكبر بنفس الطريقة للمتغيرين معاً ولا يصح ترتيب أحد المتغيرين من الأكبر إلى الأصغر (الأكبر ١ ثم ٢ ثم ٣) .

٣. عند تعيين فروق الرتب (d) يجب طرح رتب المتغيرين في اتجاه واحد بالنسبة لجميع أفراد العينة أى إما رتب المتغير الأول مطروح منها رتب المتغير الثانى لجميع أفراد العينة أو العكس أيضاً لجميع أفراد العينة .

٤. يمكن استخدام (معامل ارتباط سبيرمان للرتب) إذا كان أحد المتغيرين أو كلاهما من النوع النسبى ، وذلك بعد تحويل البيانات إلى رتب .

قوة و كفاءة الاختبار :

إن كفاءة معامل ارتباط الرتب لسبيرمان عند المقارنة بالارتباط البارامترى الأكثر قوة (مثل معامل بيرسون Pearson) يقترب من ٩١% .
(Hottelling and Palst, 1936)

معنى ذلك أنه عند استخدام معامل سبيرمان مع عينة لإختبار وجود ارتباط فى المجتمع، وعند مواجهة الافتراضات ومتطلبات استخدام معامل بيرسون، بمعنى عندما يكون المجتمع توزيع اعتدالى bivariate normal distribution ويكون القياس فى المستوى الفترى interval Scale على الأقل ، فإن معامل ارتباط سبيرمان يكون ٩١% من معامل بيرسون عند رفض الفرض الصفري . فإذا وجد ارتباط بين

X و Y فى ذلك المجتمع مع ١٠٠ حالة ، فإن معامل ارتباط لمبيرمان سيوضح ذلك الارتباط عند نفس مستوى الدلالة التى يحققها معامل ارتباط بيرسون مع ٩١ حالة .

وللحصول على مزيد من المناقشات عن معامل ارتباط الرتب لمبيرمان يمكن أن يرجع القارئ إلى :

Hottelling and Pabst 1936), Kendall (1948a,b)

٢- معامل ارتباط الرتب لكندال τ

The Kendall Rank Correlation Coefficient

يعتبر معامل ارتباط الرتب لكندال τ (تاو) مناسباً كمقياس للارتباط بين نفس البيانات المناسبة لمعامل ارتباط الرتب لسبيرمان . معنى ذلك أنه إذا تحقق مستوى القياس الرتبى - على الأقل - لكل من متغيرى X , Y ، فإنه يمكن ترتيب X , Y لكل فرد من العينة ، وستكون τ مقياساً لدرجة الارتباط بين فئتي الرتب . هذا وبمعلومية توزيع العينة للمتغير τ تحت شرط الفرض الصفري ، يمكن التحقق من اختبارات الدلالة للمتغير τ مثل r بالضبط .

وأحد مميزات معامل ارتباط الرتب لكندال عن معامل ارتباط الرتب لسبيرمان هو إمكانية تعميمه لمعامل ارتباط جزئى . هذا المعامل الجزئى سنقدمه مباشرة بعد شرح هذا المعامل .

الوظيفة والطريقة:

افترض أننا سألنا محكمين x , y ليقوما بترتيب أربع أشياء . وكمثال على ذلك قد نسألهم ليقوما بترتيب أربع مقالات حسب درجة أهميتها وسنرمز للأبحاث الأربع بالرموز الآتية a, b, c, d ، والترتب التى حصلنا عليها هي:

المقال	a	b	c	d
المحكم x	٣	٤	٢	١
المحكم y	٣	١	٤	٢

وإذا قمنا بإعادة ترتيب رتب المقالات ، لذلك فإن رتب المحكم X تظهر فى الشكل ١ ، ٢ ، ، N ، وسنحصل على :

المقال	d	c	a	b
المحكم X	١	٢	٣	٤
المحكم Y	١	٣	٤	٢

إن معامل ارتباط الرتب لكندال τ = $\frac{\text{الدرجة الحقيقية}}{\text{أعلى درجة محتملة}}$

وبصفة عامة فإن ، أعلى درجة محتملة The Maximum Possible Score ستكون $(\frac{N}{2})$ ، ونعبر عنها بالمقدار $N \frac{1}{2} (1-N)$. وهذا المقدار هو مقام المعادلة τ وحيث أن :

N = عدد الأفراد أو الأسماء المرتبين على كل من Y, X .

$$\tau = \frac{S}{(1-N) N \frac{1}{2}} \quad \text{..... (VI)}$$

ويمكن تحديد قيمة S بالنظر إلى أول رقم فى اليمين على المحكم Y ، ثم نحسب عدد المرات التى تزيد عنه (أول رقم فى اليمين) بالإتجاه نحو اليسار ثم نطرح من هذه القيمة عدد المرات التى يقل عن أول رقم فى اليمين بالإتجاه نحو اليسار .

وإذا كررنا ذلك لجميع الرتب (الرقم الثانى من اليمين ، الرقم الثالث من اليمين ... وهكذا) . ثم جمعنا النواتج فسنحصل على قيمة S .

لذلك بالنسبة لفئة الرتب الموضحة فى الجدول السابق للمحكم (Y) :

- بالنسبة للرتبة ٢ (الرقم الأول فى اليمين) عندما نتجه نحو يسار هذا الرقم منحصل على رتب أعلى منه ٣ ، ٤ ، ورتب أقل منه ١ . لذلك فإن

$$١ + - ٢ + - S \text{ بمقدار}$$

- بالنسبة للرتبة ٤ (الرقم الثانى فى اليمين) عندما نتجه نحو يسار هذا الرقم لا يوجد أى رتبة أعلى منه ، ولكن يوجد رتبتين أقل منه (١،٣) :
لذلك فإن الرتبة ٤ تساهم فى قيمة S بمقدار = صفر - ٢ = -٢.

- بالنسبة للرتبة ٣ (الرقم الثالث فى اليمين) عندما نتجه نحو يسار هذا الرقم لا يوجد أى رتبة أعلى منه ، بينما يوجد رتبة واحدة أقل منه (١)،
لذلك فإن الرتبة ٣ تساهم فى قيمة S بمقدار = صفر - ١ = -١ .

وبذلك يكون مجموع الإسهام فى القيمة S

$$S = (١-) + (٢-) + (١+) = -٢$$

وبمعرفة S ، نستخدم المعادلة (VI) لحساب قيمة τ للرتب المشار إليها بواسطة المحكمين .

$$\tau = \frac{S}{(1-N) N^{\frac{1}{\gamma}}}$$

$$= \frac{-٢}{(1-٤) (٤)^{\frac{1}{\gamma}}}$$

$$= -٠,٣٣$$

مثال

فمنا بحساب معامل ارتباط الرتب لمبيرمان ر لعينة من الطلاب عددها ١٢ وذلك على الإبداع ومستوى الكفاح الإجتماعى .
وبالرجوع إلى جدول (٣٥) الذى يوضح درجات هذه العينة وكذلك رتب هذه الدرجات الموضحة فى جدول (٣٦) . هذا ويمكن حساب قيمة T لنفس البيانات .
إن فئتي الرتب المطلوب حساب معامل الارتباط بينها يوضحها الجدول (٣٩) الآتى :

جدول (٣٩)

الرتب فى كل من مستوى الكفاح والإبداع

الفرد	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
رتبة مستوى الكفاح الإجتماعى	٣	٤	٢	١	٨	١١	١٠	٦	٧	١٢	٥	٩
رتبة الإبداع	٢	٦	٥	١	١٠	٩	٨	٣	٤	١٢	٧	١١

وحتى يمكن حساب T ، سوف نعيد ترتيب رتبة الأفراد، لذلك فإن الترتيب على مستوى الكفاح الإجتماعى سيكون فى الترتيب الطبيعى على النحو الذى يوضحه جدول (٤٠) :

جدول (٤٠)

إعادة ترتيب رتبة الأفراد فى كل من مستوى الكفاح والإبداع

الفرد	D	C	A	B	K	H	I	E	L	G	F	J
رتبة مستوى الكفاح الإجتماعى	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢
رتبة الإبداع	١	٥	٢	٦	٧	٣	٤	١٠	١١	٨	٩	١٢

وبترتيب رتب المتغير x في الترتيب الطبيعي ، يمكن تحديد قيمة S

لترتيب الرتب المناظرة على المتغير y على النحو الآتي :

$$\begin{aligned} S = & (١١-صفر) + (٣-٧) + (٩-صفر) + (٦-٢) + (٥-٢) + (٦-صفر) \\ & + (٥-صفر) + (٢-٢) + (١-٢) + (٢-صفر) + (١-صفر) \\ & = ١١+٣+٩+٦+٥+٦+٥+٢+١+٢+١ \\ & = ٤٤ - \end{aligned}$$

إن الرقم الأول في اليمين لرتبة الإبداع هو ١ . ولهذه الرتبة ١١ رتبة أعلى منها بالاتجاه نحو يسارها ، وصفر من الرتب الأقل منها ، لذلك فإن أسهامها في القيمة $S = (١١-صفر)$.

أما الرتبة الثانية ٥ ، فلها ٧ رتب أعلى منها في الاتجاه نحو اليمين ولها ٣ رتب أقل منها ، لذلك فإن أسهامها في القيمة $S = (٣-٧)$ وهكذا بالنسبة لباقي الرتب .

وبمعرفة $S=٤٤$ ، $N = ١٢$ يمكن استخدام المعادلة (VI) في حساب قيمة τ

$$\tau = \frac{S}{(1-N) N \frac{1}{Y}}$$

$$= \frac{٤٤}{(1-١٢)(١٢) \frac{1}{Y}}$$

$$= ٠,٦٧$$

وتمثل قيمة $\tau = ٠,٦٧$ درجة الارتباط بين الإبداع ومستوى الكفاح

الاجتماعي كما يوضحها عينة من ١٢ طالب .

الرتب المكملة :

عند تكرار ملاحظتين أو أكثر على المتغير X أو المتغير Y ، فإننا نستخدم معادلة أخرى يتغير فيها المقام هي :

$$(VII) \dots\dots\dots \frac{S}{\sqrt{yT - (1-N) N \frac{1}{y}} \sqrt{xT - (1-N) N \frac{1}{x}}} - \tau$$

حيث :

$\tau = \frac{1}{y} - \frac{1}{x}$ ، t هي عدد البيانات المكرره في كل مجموعة من التكرارات على المتغير x .

$\tau = \frac{1}{x} - \frac{1}{y}$ ، t هي عدد البيانات المكرره في كل مجموعة من التكرارات على المتغير y .

وسنوضح هنا مثال لطريقة حساب معامل ارتباط الرتب ل Kendall في حالة الرتب المكملة .

مثال لرتب مكملة

سنعيد هنا مثال قدمناه من قبل ، عند المناقشة الخاصة بمعامل ارتباط الرتب لسبيرمان . فعند حساب درجات ١٢ طالب على مقياس لمستوى الكفاح الإجتماعي مع عدد المرات الناتجة من ضغوط المجموعة في الحكم على أطول المستقيمات . ويوضح جدول (٣٧) البيانات الخاصة بدراسة إستطلاعية ، وتم تحويل هذه البيانات إلى رتب كما في جدول (٤١) .
إن فتي الرتب المطلوب حساب الإرتباط بينها عرضت في جدول (٤١) :

جدول (٤١)

الرتب الخاصة بكل من مستوى الكفاح الإجتماعى والضغط الناتج

الفرد	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
رتبة مستوى الكفاح الإجتماعى	٣	٤	٢	١	٨	١١	١٠	٦	٧	١٢	٥	٩
رتبة الضغط الناتج	١.٥	١.٥	٣.٥	٣.٥	٥	٦	٧	٨	٩	١٠.٥	١٠.٥	١٢

وكالمعتاد ، أولا نعيد ترتيب رتبة الأفراد ، لذلك فإن رتب المتغير x فى التنظيم العادى سيكون على الصورة الآتية :

جدول (٤٢)

إعادة ترتيب رتب الأفراد فى كل من مستوى الكفاح والضغط الناتج

الفرد	D	C	A	B	K	H	I	E	L	G	F	J
رتبة مستوى الكفاح الإجتماعى	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢
رتبة الضغط الناتج	٣.٥	٣.٥	١.٥	١.٥	١٠.٥	٨	٩	٥	١٢	٧	٦	١٠.٥

ثم نحسب قيمة S بالطريقة المعتادة .

$$S = (٥-١) + (٥-١) + (٨-صفر) + (٨-صفر) + (٢-٨) + (٢-٨) + (٣-٣) + (٣-٢) + (٤-صفر) + (٣-صفر) + (١-١) + (١-١) + (١٠-١) = ٧٥$$

وبمعلومية قيمة S يمكن الآن تحديد قيم x_T ، y_T حيث لا يوجد أى تكرارات بين درجات مستوى الكفاح الإجتماعى (إى فى رتب X) لذلك فلن $x_T = \text{صفر}$.

وعلى المتغير y ، توجد ثلاث فئات للرتب المكررة فقد حصل طالبان على تكرارات للرتبة ٩.٥ ، وطالبان على الرتبة ٣.٥ ، وإثنان على الرتبة ١٠.٥ . فى كل من هذه الحالات ، $t = \text{عدد البيانات المكررة} = ٢$

لذلك فإنه يمكن حساب T_y على النحو الآتي :

$$T_y = \frac{1}{(1-1)}$$

$$= \frac{1}{(1-2)^2 + (1-2)^2 + (1-2)^2} = 3$$

وبمعلومية $T_x = \text{صفر}$ ، $T_y = 3$ ، $S = 25$ ، $N = 12$ يمكن تحديد قيمة τ باستخدام المعادلة VII .

S

$$\frac{S}{T_y - (1-N) \frac{1}{T_y} \sqrt{T_x - (1-N) \frac{1}{T_y}}} = \tau$$

$$= \frac{25}{3 - (1-12) \frac{1}{3} \sqrt{\text{صفر} - (1-12) \frac{1}{3}}} = 0.39$$

إذا لم نصحح المعامل السابق لل تكرارات ، أى أنه إذا استخدمنا المعادلة العادية لحساب قيمة τ من المعادلة VI ، فنحصل على $\tau = 0.28$. لاحظ أن تأثير التصحيح لل تكرارات يكون صغير نسبياً .

مقارنة معامل ارتباط الرتب للهندال (T) بمعامل ارتباط السبيرمان (r):

إذا حسبنا قيمتى τ ، r لنفس البيانات ، فسيلاحظ القارئ أن القيم العددية لكل من τ ، r غير متطابقتين عندما يحسب كل منهما لنفس الأزواج من الرتب . حيث أنه بالنسبة للعلاقة بين الإبداع ومستوى الكفاح الإجتماعى كان $r = 0.82$ ، $\tau = 0.68$.

وبالنسبة للإرتباط بين مستوى الكفاح الإجتماعى وعدد الضغوط الناتجة
للمجموعة $r = 0.62, 0.39$.

وتوضح هذه الأمثلة أن r ، لها مقاييس مختلفة . معنى ذلك ، أنه إذا
قسنا درجة الإرتباط بين المتغيرات A, B باستخدام معامل إرتباط الرتب
لسبيرمان r ، و قسنا الإرتباط بين المتغيرين A, C باستخدام معامل إرتباط
الرتب لكاندال τ ، فلا يمكننا القول أن A أكثر إرتباطا بالمتغير B أو المتغير
 C ، لذلك فإننا سنستخدم مقياسين للإرتباط غير قابلين للمقارنة بينهما .

إلا أن كلا المعاملين يستخدم نفس كمية المعلومات فى البيانات ،
ولذلك فإن كلا منهما له نفس القوة فى التأكد من وجود إرتباط فى المجتمع .
معنى ذلك ، أن توزيعات العينة للقيمتين r ، τ يكونا كذلك بغنة معطاه من
البيانات، فالإثنين يرفضان الفرض الصفري (بأن المتغيرات غير مرتبطة فى
المجتمع) عند نفس مستوى الدلالة . وسيوضح هذا بعد المناقشة التالية
لإختبار دلالة τ .

اختبار دلالة τ :

إذا كان $N \leq 8$ ، فإن توزيع العينة على المتغير τ لا يمكن التوزيع
بينه وبين التوزيع الإعتدالى . لذلك فإنه إذا كانت N كبيرة قد نستخدم جدول
المنحنى الإعتدالى The Normal Curve Table (جدول A) لتحديد
الإحتمالية المصاحبة لحدوث قيم متطرفة للمتغير τ تحت شرط الفرض
الصفري .

إلا أنه عندما $N \geq 10$ ، قد نستخدم جدول Q من فهرس الجداول
لتحديد الإحتمالية الدقيقة المصاحبة لحدوث قيم متطرفة للمتغير S تحت
شرط الفرض الصفري (للمنحنى أحادى الذيل) . وأن توزيعات العينة

للمتغيرين τ ، S يكونا متطابقين ، حيث أن τ تكون دالة في المتغير S ، ومن ثم يمكن الكشف عنهما معا . ولتمثل هذه العينات الصغيرة ، يمكن تحديد دلالة معامل الارتباط المحسوب بين عيّنتين من الرتب ببساطة عن إيجاد قيمة S . ثم بالرجوع إلى جدول Q لتحديد الإحتمالية المصاحبة لهذه القيمة في المنحنى أحادي الذيل . فإذا كانت $\alpha \geq P$ يجب رفض الفرض الصفري .

وكمثال على ذلك ، افترض $N = ٨$ ، $S = ١٠$ ، فإن جدول Q يوضح أن $S \leq ١٠$ لحجم عينة $N = ٨$ لها احتمالية حدوث تحت شرط الفرض الصفري $P = ٠,١٣٨$.

وعندما $N < ١٠$ ، يمكن إعتبار τ لها توزيع اعتدالى

بمتوسط حسابى μ_r = صفر

$$\sigma_r = \sqrt{\frac{(٥ + N\tau) \tau}{(١ - N) N^2}}$$

معنى ذلك أن الدرجة المعيارية Z تأخذ الصورة الآتية :

$$Z = \frac{\tau - \text{المتوسط}}{\text{الانحراف المعياري}}$$

$$= \frac{\tau - \mu_r}{\sigma_r}$$

$$(VIII) \dots\dots\dots Z = \frac{\tau}{\sqrt{\frac{(٥ + N\tau) \tau}{(١ - N) N^2}}}$$

إن Z يكون توزيعها إعتداليا بمتوسط حسابى صفر ، وتباين ١ .
لذلك فإن الإحتمالية المصاحبة لحدوث قيمة τ المحسوبة تحت شرط الفروض
الصفرى يتم حسابها عن طريق قيمة Z المعرفة من المعادلة السابقة ، ثم
نحدد دلالة Z بالرجوع إلى جدول A من فهرس الجداول .

مثال عندما $N < ١٠$

لقد حددنا معامل الارتباط بين الإبداع ومستوى الكفاح الإجتماعى لدى عينة
١٢ طالب حيث كان المعامل $\tau = ٠,٦٧$ إذا اعتبرنا العينة ١٢ عينة
عشوائية من مجتمع ما ، فإبنا قد نختبر ما إذا كان المتغيران مرتبطان فى
المجتمع بواسطة المعادلة (VIII).

$$Z = \frac{\tau}{\sqrt{\frac{(٥+N\tau) \tau}{(1-N) N^2}}}$$

$$= \frac{٠,٦٧}{\sqrt{\frac{[٥ + (١٢) ٢] ٢}{(1-١٢) ١٢ \times ٩}}}$$

$$= ٣,٠٣$$

وبالرجوع إلى الجدول A ، نجد أن $Z \leq ٣,٠٣$ لها احتمالية حدوث
تحت شرط الفرض للصفرى $P = ٠,٠٠١٢$. لذلك علينا أن نرفض الفرض
الصفرى عند مستوى دلالة $\alpha = ٠,٠٠١٢$ ونستنتج هنا أن المتغيرين
يرتبطان فى المجتمع الذى سحبت منه العينة .

ولقد ذكرنا أن τ ، ر لهما قوة متطابقة لرفض الفرض الصفرى .
معنى ذلك أنه بالرغم من عدم التساوى بينهما عدديا لنفس الفئة من البيانات ،

فإن توزيعات العينة لكل من المعاملين لنفس البيانات ، ترفض الفرض
المصرفى عند نفس مستوى الدلالة بواسطة دلالة الاختبارات المصاحبة لكل
المقاييس .

فى المثال المقدم هنا ، كان $\tau = 0.67$ ، $Z = 3.03$ وهى تسمح لنا
برفض الفرض المصرفى عند مستوى دلالة $\alpha = 0.0012$. وعند حساب
قيمة معامل ارتباط سبيرمان لنفس البيانات ، منحصل على $r = 0.82$.
وعندما نطبق دلالة الاختبار للقيمة r [المعادلة V] ، فإننا منفصل إلى
١ - 4.53 مع درجة حرية $df = 10$. هنا بوضع جدول B من فهرس
الجدول أن $t \leq 4.53$ مع درجة حرية $df = 10$ لها احتمالية حدوث (تحت
شرط الفرض المصرفى) ≤ 0.001 . لذلك فإن τ ، ر لنفس البيانات هى
اختبارات دلالة ترفض الفرض المصرفى عند مستوى الدلالة .

ملخص الإجراءات :

- عند استخدام معامل ارتباط الرتب لكندال نتبع الخطوات الآتية :
١. رتب البيانات على المتغير x من ١ إلى N . ورتب البيانات على
المتغير y من ١ إلى N .
٢. نظم قائمة المفحوصين N ، لذلك فإن رتب المتغير x للأفراد ستكون
فى ترتيبهم الطبيعى ، أى أن ١، ٢، ٣، N .
٣. لاحظ رتب المتغير y فى الطريقة عندما تكون رتب المتغير x فى
النظام الطبيعى ، حدد قيمة S لهذا النظام الخاص بترتب y .
٤. إذا كان لا يوجد أى تكرارات سواء داخل بيانات المتغير x أو y
استخدم المعادلة (VI) فى حساب قيمة τ . أما إذا كان يوجد تكرارات
استخدم المعادلة (VII) .

٥. إذا كانت عينة الأفراد N تكون عينة عشوائية فى مجتمع ما ، فإن الباحث قد يختبر ما إذا كانت قيمة τ المحسوبة تشير إلى وجود ارتباط بين المتغيرين X, Y فى هذا المجتمع . أن هذه الطريقة تتوقف على حجم N :

• إذا كان $N \geq 10$ ، فإن جدول Q يوضح الإحتمالية المصاحبة لحدوث قيمة كبيرة للمتغير S للمنحنى أحادى الذيل .

• إذا كان $N < 10$ فإن الباحث قد يحسب قيمة Z المصاحبة للقيمة τ بواسطة استخدام المعادلة (VIII). ويوضح جدول A الإحتمالية المصاحبة لحدوث قيمة كبيرة لـ Z المحسوبة.

فإذا كانت قيمة P الناتجة بالطريقة المناسبة $\geq \alpha$ ، فإننا نرفض الفرض الصفري لصالح الفرض البديل .

قوة و كفاءة الاختبار :

إن معاملى ارتباط الرتب لسبيرمان ، كندال لهما نفس القوة فى رفض الفرض الصفري، نظراً لأنهما يستفيدان من المعلومات المتوفرة فى البيانات.

وعند استخدام البيانات التى تصلح لطريقة سبيرمان، فإن كل من τ ، r لهما كفاءة ٩١% -- بمعنى أنه يمكن تقريب τ لتكون أكثر حساسية لإختبار تحقق الارتباط بين المتغيرين فى مجتمع اعتدالى مزدوج لعينة ١٠٠ حالة كما فى طريقة بيرسون مع ٩١ حالة .

(Hotelling and Pabst, 1936; Moran, 1951)

وللإطلاع على مزيد من المناقشة حول طريقة ارتباط الرتب لكندال يجب الرجوع إلى مراجع عديدة منها :

(Kendall 1938; 1945; 1948a; 1948b, 1949)

٤- معامل ارتباط الرتب الجرسى

لكنال $\tau_{xy.z}$

The Kendall Partial Rank Correlation Coefficient

الوظيفة : Function

عند ملاحظة وجود ارتباط بين متغيرين ، يكون هناك عادة احتمالية عزو هذا الارتباط لإقتران كل من هذين للمتغيرين منفردا مع متغير ثالث . كمثال على ذلك ، لدى مجموعة من الأطفال نوى الأعمار المختلفة قد يجد الفرد ارتباطا مرتقعا بين حجم مفردات اللغة للطفل وطول الطفل . هذا الارتباط قد لا يعكس أى ارتباط مباشر بين هذين المتغيرين ، ولكن قد ينتج من إمكانية مصاحبة متغير ثالث كالعمر مع كل من حجم المفردات اللغوية وكذلك الطول .

ويمكن التغلب على هذه المشكلة إحصائيا بواسطة طرق الارتباط الجزئى Partial Correlation . وفى الارتباط الجزئى ، يمكن التخلص من تأثيرات التباين للمتغير الثالث على العلاقة بين متغيرى y, x . معنى ذلك أنه يمكن حساب الارتباط بين y, x مع تثبيت تأثير المتغير الثالث Z .

وعند تصميم تجربة ، يمكن للباحث إيجاد بدائل لتقديم الضوابط التجريبية . وذلك حتى يمكن حذف تأثير المتغير الثالث أو استخدام طرق إحصائية لحذف تأثيره . وكمثال على ذلك ، قد يريد الباحث دراسة العلاقة بين القدرة على التذكر والقدرة على حل أنواع معينة من المشكلات ، وقد يرتبط كل من هاتين المهارتين بالنكاء . لذلك حتى يمكن تحديد علاقتهما

المباشرة بينهما ، يجب ضبط تأثير الفروق في الذكاء وذلك باختيار أفراد المجموعة التجريبية بحيث يتصفون بتساوى الذكاء . ولكن إذا كانت الضوابط التجريبية غير عملية أو غير ملائمة ، هنا يلزم استخدام الضوابط الإحصائية . وباستخدام أسلوب الارتباط الجزئي يمكن تثبيت تأثير الذكاء في العلاقة بين القدرة على التذكر والقدرة على حل المشكلات ، ومن ثم نحدد مدى العلاقة المباشرة بين هاتين المهارتين .

وسنقدم هنا طريقة الضبط الإحصائي Statistical control المستخدمة عند حساب معامل ارتباط الرتب لكندال τ . وحتى يمكن استخدام هذه الطريقة اللابرامترية للارتباط الجزئي ، يجب أن يتوفر لدينا بيانات مقيسة في المستوى الرتبي ordinal على الأقل . وهنا لا نحتاج لأي افتراضات عن شكل درجات المجتمع .

الطريقة Method :

لوضح كندال Kendall أن المعادلة المستخدمة هي :

$$\tau_{xy.z} = \frac{\tau_{xy} - \tau_{zy} \tau_{xz}}{\sqrt{(1 - \tau_{zy}^2)(1 - \tau_{zx}^2)}} \dots\dots\dots(١)$$

حيث أن $\tau_{xy.z}$ يمثل الارتباط بين x, y عند تثبيت المتغير z . وحتى يمكن استخدام المعادلة السابقة ، يجب إيجاد معامل ارتباط الرتب لكندال τ بين y, x وكذلك بين x, z ثم بين z, y . وبالحصول على هذه القيم نستخدم المعادلة (١) لإيجاد $\tau_{xy.z}$.

هذا ويلاحظ أن المعادلة السابقة تشابه تماماً الطريقة المستخدمة في إيجاد معامل ارتباط العزوم الجزئي البارامترى .

مثال

عند حساب الارتباط بين درجات الإبداع ودرجات مستوى الكفاح الاجتماعي . كان معامل ارتباط سبيرمان $r_s = 0.66$.

إلا أننا لاحظنا أيضاً إمكانية وجود ارتباط بين مستوى الكفاح الاجتماعي ومقدار تأثير المسايرة لضغوط الجماعة $r = 0.39$ وهذا قد يجعلنا نتعجب ما إذا كان المعامل المذكور أولاً يمثل ببساطة عملية متغير ثالث وهو المسايرة لضغوط الجماعة . بمعنى أن الارتباط بين مقياس الإبداع ومقياس مستوى الكفاح الاجتماعي قد يرجع إلى وجود ارتباط بين كل متغير والحاجة إلى المسايرة . ويمكننا التحقق من ذلك عن طريق حساب الارتباط الجزئي بين الإبداع ومستوى الكفاح الاجتماعي مع عزل تأثير الحاجة إلى المسايرة .

ويوضح جدول (٤٣) درجات ١٢ فرد للمتغيرات الثلاث ، ولاحظ أن المتغير المراد عزله تأثيره سنرمز له بالمتغير Z .

جدول (٤٣)

يبين الرتب على مقياس الإبداع ، مستوى الكفاح الإجتماعى
والحاجة إلى المسيرة

الفرد	الترتيب		
	مستوى الكفاح الإجتماعى	الإبداع	المسيرة (التكيف)
A	٣	٢	١,٥
B	٤	٦	١,٥
C	٢	٥	٣,٥
D	١	١	٣,٥
E	٨	١٠	٥
F	١١	٩	٦
G	١٠	٨	٧
H	٦	٣	٨
I	٧	٤	٩
J	١٢	١٢	١٠,٥
K	٥	٧	١٠,٥
L	٩	١١	١٢

ولقد حددنا معامل الارتباط بين مستوى الكفاح الإجتماعى (المتغير

X) والإبداع (المتغير Y) $r_{xy} = ٠,٦٧$. كما حددنا معامل الارتباط بين

مستوى الكفاح الإجتماعى والحاجة إلى المسيرة $r_{xz} = ٠,٣٩$ (هذه القيمة

روعى فيها التصحيح بسبب التكرارات) . ومن البيانات الممثلة فى الجدول
السابق، يمكن تحديد معامل الارتباط بين الحاجة إلى المسيرة والإبداع

باستخدام المعادلة (VII) وهى $r_{zy} = ٠,٣٦$ (هذه القيمة روعى فيها التصحيح

بسبب التكرارات) . وباستخدام هذه المعلومات ، يمكن تحديد قيمة $r_{xy.z}$

باستخدام المعادلة (١) على النحو الآتى :

$$\tau_{xy.z} = \frac{\tau_{xy} - \tau_{zy} \tau_{xz}}{\sqrt{(1-\tau_{zy}^2)(1-\tau_{xz}^2)}}$$

$$\frac{(0.39)(0.36) - 0.67}{\sqrt{[1-(0.39)^2][1-(0.36)^2]}} = \tau_{xy.z}$$

$$= 0.62$$

بنك ، نكون حددنا معامل الارتباط بين مستوى الكفاح الإجتماعى والإبداع عند عزل تأثير (تثبيت) الحاجة إلى المسايرة ويمساوى $\tau_{xy.z} = 0.62$ وحيث أن هذه القيمة ليست قليلة بدرجة كبيرة عن $\tau_{xy} = 0.67$ فمستنتج أن العلاقة بين مستوى الكفاح الإجتماعى والإبداع (كمًا تقاس بهذه المقاييس) تكون مستقلة نسبيًا عن تأثير الحاجة إلى المسايرة (كما تقاس بالنكيف لضغوط المجموعة) .

ملخص الإجراءات :

١. تتبع الخطوات الآتية عند استخدام معامل ارتباط الرتب الجزئى لكندال :
نحدد x, y وهما المتغيران ، المطلوب الكشف عن العلاقة بينهما ،
ونحدد z لتكون المتغير المطلوب عزل تأثيره أو تثبيته على x, y .
٢. رتب البيانات على المتغير x من ١ إلى n . وافعل نفس الشيء للبيانات على المتغيرات y, z .

٣. باستخدام المعادلة (VI) أو (VII) تستخدم الأخيرة عند حدوث تكرارات في أى من المتغيرين المرتبطتين، حدد القيم المحسوبة للقيم

$$\tau_{xz}, \tau_{zy}, \tau_{xy}$$

٤. باستخدام هذه القيم ، احسب قيمة $\tau_{xy.z}$ باستخدام المعادلة (١) .

اختبار الدلالة : Test of Significance

إن توزيع العينة لمعامل ارتباط الرتب الجزئى لكندال لم يعرف بعد ، ولذلك لم نعرف على وجه التحديد أى اختبارات للكشف عن دلالة القيمة المحسوبة $\tau_{xy.z}$. ومن المعتقد امكانية استخدام اختبار كا^١ .

$$\frac{\chi^2}{N} \sqrt{N} = \tau_{xy-z}$$

كما أشار بذلك سيجل (Siegel 1968, P. 228)

ويمكن القارىء الإطلاع على مزيد من المناقشات للجوانب

الإحصائية فى مصادر عديدة منها : (Kendall 1948a; Moran 1951)

٣. معامل الإتفاق كندال W

The Kendall Coefficient of Concordance

قد نحتاج إلى حساب الإرتباط بين أكثر من ترتيبين كما سبق في حالة معامل إرتباط سبيرمان للرتب ، وقد يتجه البعض لحساب إرتباط رتب المتغير الأول برتب المتغير الثاني ثم إرتباط المتغير الأول برتب المتغير الثالث ثم إرتباط رتب المتغير الأول برتب المتغير الرابع ثم إرتباط رتب المتغير الثاني برتب المتغير الثالث ثم إرتباط رتب المتغير الثاني برتب المتغير الرابع وهكذا ، على أن يتم تعيين متوسط معاملات الإرتباط الناتجة . وهذا الأمر بالطبع يحتاج لمزيد من الجهد في المعالجات الحسابية فضلا عن الوقت .

ونفترض مثلا أننا عرضنا عددا من الطلاب على مجموعة من المحكمين ، وقد طلب من كل محكم ترتيب هؤلاء الطلاب في ظاهرة (متغير) مثل التفكير الابتكاري على اعتبار أن المحكمين يعرفون الطلبة معرفة جيدة . أو نفترض أننا عرضنا مجموعة من البنود أو الإختبارات التي تقاس سمة القلق مثلا على مجموعة من المحكمين بهدف الكشف عن أي البنود أو الإختبارات تأتي في المقدمة أو أفضل من غيرها وهل يتفق المحكمون في ذلك علما بأن هؤلاء المحكمين من الخبراء في مجال علم النفس .

في مثل هذه الحالات يوجد معامل يسهل مثل هذه الإجراءات وهذا المعامل يعرف بمعامل اتفاق كندال .

الوظيفة : Function

فى المعاملات السابقة لنصب الإهتمام على مقاييس الارتباط بين فئتين من الرتب لعدد من الأشياء لو الأفراد N . والآن سنعرض لمقياس العلاقة بين فئات عديدة من الرتب لعدد من الأشياء أو الأفراد N .

فعندما يتوفر لدينا K من فئات الرتب ، يمكن تحديد الارتباط بينها باستخدام معامل الإتفاق لكندال W .

وحيث أن r ، τ تعبران عن درجة الارتباط بين متغيرين تم تحويلهما إلى رتب ، فإن W تعبر عن درجة الارتباط بين عدد K من مثل هذه المتغيرات .

مثل هذا المقياس W تعبر قد يفيد بصفة خاصة فى الدراسات المهمة بالثبات ، ويكون لها تطبيقات فى الدراسات الخاصة بتجمعات المتغيرات . Clusters of Variables .

الطريقة : Method

حتى يتم حساب قيمة W ، علينا أولاً إيجاد مجموع الرتب R_j ، فى كل عمود من جدول $N \times K$. ثم علينا أولاً إيجاد خارج قسمة مجموع العمود R_j على مجموع N وذلك حتى نحصل على القيمة المتوسطة Mean Value للعمود R_j . كل عمود R_j يمكن أن نعبر عنه بالطرح من القيمة للمتوسطة (وقد أوضحنا من قبل أنه بقدر كبر هذه الانحرافات ، بقدر زيادة الارتباط بين فئات الرتب K) . وفى النهاية يتم حساب S مجموع مربعات هذه الانحرافات . وبمعلومية هذه القيم ، يمكن حساب قيمة W على النحو الآتى :

$$(٢) \dots\dots\dots \frac{S}{(N - \sum R_j) \cdot k} - W$$

حيث : S - مجموع المربعات للانحرافات المحسوبة من متوسط العمود R_j .

$$\sum (\frac{R_j}{N} - R_j)^2 =$$

k = عدد فئات الرتب ، كمثل على ذلك عدد المحكمين .

N = عدد الوحدات (الأشياء أو الأفراد) التى يتم ترتيبها .

$\sum R_j^2$ = المجموع الأعلى لمربع الانحرافات أى أن

مجموع S التى تحدث عند الاتفاق التام بين ترتيبات K .

كمثال على ذلك ، افترض أن ثلاث خبراء بأحد الشركات قد قيمت

ست من المتقدمين لشغل وظيفة فى مقابلات شخصية ، ثم رتبت كل شركة منفردة هؤلاء المتقدمين بدلالة مدى مناسبتهم للوظيفة . إن فئات الرتب الثلاث المستقلة قد أعطيت بواسطة المحكمين التنفيذيين Z, Y, X للمتقدمين

من خالد حتى هبة كما يوضحها الجدول الآتى :

جدول (٤٤)

الرتب المناظرة لست من المتقدمين بواسطة ثلاث خبراء للشركة

المتقدم للوظيفة						
هبة	إزا	ميرا	مها	ملجد	خالد	
٤	٥	٢	٣	٦	١	المحكم الأول X
٣	٢	٤	٦	٥	١	المحكم الثانى Y
١	٤	٥	٢	٣	٦	المحكم الثالث Z
٨	١١	١١	١١	١٤	٨	R_j

ويعطى الصف الأدنى من الجدول المسمى R_j ، مجموع الرتب المناظرة لكل متقدم .

ويلاحظ من الجدول أن مجموع الرتب كان : ٨ ، ١٤ ، ١١ ، ١١ ،
١١ ، ٨ . ويكون متوسط هذه القيم = ١٠,٥ . وحتى نحصل على S
نربع انحراف المجموع الكلي لكل عدد من القيمة المتوسطة ، ثم نقوم بجمع
هذه المربعات .

$$S = (10.5-11)^2 + (10.5-11)^2 + (10.5-14)^2 + (10.5-8)^2 + \\ (10.5-8)^2 + (10.5-11)^2 + \\ = 25.5$$

وبمعلومية S المحسوبة ، يمكن إيجاد قيمة W من البيانات الموضحة
في الجدول السابق باستخدام المعادلة (٢) على النحو الآتي :

$$S = W \frac{(N-1)K}{12} \\ 25.5 = \frac{(16-1)K}{12} \\ 0.16 =$$

وتعبر $W = 0.16$ عن درجة الاتفاق المنخفضة بين المحكمين أو
الخبراء الثلاث وذلك في ترتيب المتقدمين الست لشغل الوظيفة .

وبصفة عامة فإن W تنحصر بين صفر ، ١+ . والسبب في أن W
لا يمكن أن تكون سالبة هو أنه عند تعقد الموقف بين أكثر من فئتين من
الرتب ، فإن الرتب يمكن أن تختلف تماماً . وكمثال على ذلك ، إذا اختلف
المحكمين x ، y وكذلك اختلف المحكمين x ، z فإن المحكمين y ، z يجب أن
يتفقا . بمعنى أنه عند تعقد الموقف بين أكثر من محكمين فإن الاتفاق أو عدم
الاتفاق لا يتماثل مع التعارضات . أن K من المحكمين قد يتفقوا معاً ،
ولكنهم لن يختلفوا تماماً . لذلك فإن قيمة W يجب أن تكون صفراً أو موجبة.

مثال عام

ويتم حساب معامل الاتفاق (للبيانات الممثلة في جدول ٤٥) لتحديد مدى الاتفاق بين أعضاء الفريق. إن متوسط قيم R_j المختلفة كان $= 135,5$. وتطرح كل قيمة R_j من تلك المتوسط ، ثم بتربيع هذا الانحراف وهو ما يكشف عنه الجدول السابق وقد كان مجموع المربعات $S = 64,899$. عدد المحكمين $K = 20$ = عدد الأمهات التي يتم ترتيبهن . وبمعلومية هذه القيم ، يمكن حساب قيمة W على النحو الآتي :

$$W = \frac{S}{(N - \frac{1}{K}) \cdot K \cdot \frac{1}{12}}$$

$$= \frac{64,899}{[20 - \frac{1}{(20)}] \cdot (12) \cdot \frac{1}{12}}$$

$$= 0,577$$

وعلى ذلك فإن درجة الاتفاق بين فريق المحكمين يعبر عنه بالقيمة $W = 0,577$

الرتب المكررة : Tied Observations

عند حدوث رتب مكررة ، فإن هذا سيقلل من قيمة W كما هو موضح في معادلة (٢) . وإذا كانت نسبة التكرارات قليلة ، فإن هذا التأثير يمكن إهماله ولكن مازالت المعادلة (٢) تستخدم . إما إذا كانت نسبة التكرارات كثيرة ، يجب أن نقدم تصحيح للمعادلة بحيث نزيد من قيمة W عنه في حالة عدم تصحيحها . معامل التصحيح هذا هو نفسه الذي نستخدمه مع معامل ارتباط الرتب لسبيرمان .

$$\frac{1(-t)}{12} \sum = T$$

حيث :

١ - عدد البيانات في مجموعة التكرارات لرتبة معينة .

ك - تجمع لجميع المجموعات الخاصة بالتكرارات لدخل أى رتبة من الرتب K .

ومع تصحيح التكرارات المنمجة ، فإن معامل الإتفاق لكتدال يكون على الصورة الآتية :

$$(3) \dots\dots\dots \frac{S}{T \sum_T k - (N - \sum N) \sum k \frac{1}{12}} = W$$

حيث أن $\sum_T$ تكون على مجموع قيم T لجميع الرتب k .

مثال على الرتب المكررة

تم ترتيب ١٠ أشياء على ثلاث متغيرات مختلفة X, Y, Z .

ويوضح الجدول الآتى هذه الرتب ، كما يوضح قيم R_j .

جدول (٤٦)

ترتيب الأشياء العشرة على ثلاث متغيرات

الوحدات										
J	i	h	g	f	e	d	c	b	a	
١٠	٧,٥	٩	٦	٧,٥	٣	٤,٥	٢	٤,٥	١	X
٦,٥	١٠	٦,٥	٩	٨	٤,٥	٤,٥	٢,٥	١	٢,٥	Y
١٠	٨	٨	٨	٤,٥	٤,٥	٤,٥	٤,٥	١	٢	Z
٢٦,٥	٢٥,٥	٢٣,٥	٢٣	٢٠	١٢	١٣,٥	٩	٦,٥	٥,٥	R_j

إن متوسط R_j يساوى ١٦,٥ . وحتى نحصل على قيمة S يجب أن نربع الانحرافات عن كل R_j من ذلك المتوسط على النحو الآتى :

$$\begin{aligned}
 & {}^1(16,5-13,5) + {}^1(16,5-9) + {}^1(16,5-6,5) + {}^1(16,5-5,5) = S \\
 & {}^1(16,5-23,5) + {}^1(16,5-22) + {}^1(16,5-20) + {}^1(16,5-12) + \\
 & \quad {}^1(16,5-26,5) + {}^1(16,5-25,5) + \\
 & \quad \quad \quad = 591
 \end{aligned}$$

وحيث أن نسبة التكرارات في الرتب كبير ، فيجب أن نقوم بالتصحيح في حساب قيمة W .

وعند ترتيب X يوجد فئتين من التكرارات :

شبان تكررا عند ٢٤,٥ ، وشبان تكررا عند ٧,٥ . ولكلا المجموعات فإن :

١ = عدد الملاحظات المكررة عند رتبة معينة

$$2 =$$

لذلك ، فإن :

$$T_x = \sum \frac{(t - {}^1t)}{12}$$

$$= \frac{(2 - {}^12) + (2 - {}^12)}{12}$$

$$1 =$$

وعند ترتيب y ، يوجد ثلاث فئات من التكرارات ، وكل فئة تحتوى

ملاحظتان :

هنا ٢ = ١ في كل حالة .

$$T_y = \sum \frac{(t - {}^1t)}{12}$$

$$= \frac{(2 - {}^12) + (2 - {}^12) + (2 - {}^12)}{12}$$

$$1,5 =$$

وعند ترتيب Z ، يوجد فئتان من التكرارات : الفئة الأولى التكرار عند ٤,٥ ، وتتكون من ٤ ملاحظات : هنا $t = ٤$. أما الفئة الأخرى ، يكون التكرار عند الرتبة ٨ ، وتتكون من ٣ ملاحظات : $t = ٣$ ، لذلك فإن :

$$\sum \frac{(t - \bar{t})^2}{12} = T_z$$

$$= \frac{2(3 - \bar{t})^2 + (4 - \bar{t})^2}{12}$$

$$= 7$$

وبمعرفة قيم T للترتيب Z, Y, X نحصل على مجموعها

$$T_z + T_y + T_x = T$$

$$7 + 1,5 + 1 =$$

$$9,5 =$$

وباستخدام البيانات السابقة ، يمكن حساب قيمة W المصححة من أثر التكرارات من المعادلة (٣) على النحو الآتي :

$$W = \frac{S}{T \sum \frac{1}{k} - (N - \bar{N})^2 \frac{1}{12}}$$

$$= \frac{0,91}{(9,5)^2 - [10 - (10)]^2 \frac{1}{12}}$$

$$= 0,828$$

وإذا لم ننظر إلى التكرارات ، أى أننا استخدمنا المعادلة (٢) فى حساب W ، سنحصل على $W = 0,796$ بالمقارنة بالقيمة $W = 0,828$ هذه الفروق توضح نقص التأثير فى حالة عدم التصحيح .

اختبار دلالة معامل الإتفاق لـ كندال :

العينات الصغيرة :

يمكن اختبار دلالة W المحسوبة بواسطة تحديد احتمالية حدوث S مرتفعة مصاحبة للفرض الصفري . فإذا حصلنا على توزيع العينة للقيمة S لجميع التبديلات في الرتب N في جميع الطرق المحتملة في الرتب K ، فإننا سنحصل على $(N!)^k$ فئة للرتب المحتملة .

وبالرجوع إلى جدول R بفهرس الجداول ، نحصل على قيم S لدلالة W عند مستويات 0.05 ، 0.01 ، ويطبق هذا الجدول لعدد k من ٣ حتى ٢٠ ، ولـ N من ٣ حتى ٧ . وإذا كانت S المحسوبة $S \leq S$ الجدولية لمستوى معين من الدلالة ، فإننا نرفض الفرض الصفري عند نفس المستوى من الدلالة .

كمثال على ذلك ، عندما $k = 3$ رتب محكمين ،

$N = 6$ من المتقدمين للوظيفة

فإن مدى الإتفاق $W = 0.16$

العينات الكبيرة :

في حالة $N < 7$ ، فإن الصيغة المستخدمة في المعادلة (٤) توزع تقريبا مثل χ^2 مع درجة حرية $df = N - 1$ وتصبح المعادلة

$$\chi^2 = \frac{S}{(1 + N) N k \frac{1}{12}} \quad (٤) \dots\dots\dots$$

معنى ذلك ، أن الإحتمالية المصاحبة لحدوث أى قيمة مرتفعة W تحت شرط الفرض الصفري يمكن تحديدها بإيجاد قيمة χ^2 من المعادلة (٤) ثم نحدد الإحتمالية المصاحبة لقيمة χ^2 المرتفعة بالرجوع إلى جدول C من فهرس الجداول .

لاحظ ان :

$$W (1 - N)^k = \frac{S}{(1 + N)^{Nk} \frac{1}{1^{\frac{1}{N}}}}$$

ولذلك فإن :

$$W (1 - N)^k = \text{كا}^1 \dots\dots\dots (٥)$$

ويمكن إستخدام المعادلة (٥) حيث تتصف بسهولة الحساب عن المعادلة (٤) ، مع درجة حرية $df = 1 - N$ ، لتحديد الإحتمالية المصاحبة لحدوث قيمة W مرتفعة تحت شرط الفرض الصفري .

وإذا كانت قيمة كا^1 المحسوبة من المعادلة (٥) [أو المساوية لها من المعادلة (٤)] أكبر من أو تساوى تلك الموضحة من الجدول C لمستوى معين من الدلالة ، والقيمة خاصة لدرجة الحرية $df = 1 - N$ ، فإن الفرض الصفري الخاص بعدم ارتباط الرتب نرفضه عند نفس مستوى الدلالة .

مثال

في دراسة لتقديرات فريق من الأشخاص لعلاقات الأم _ الابن لعدد ٢٠ من الأمهات مع أطفالهن الصغار الصم ، $k = ٣$ ، $N = ٢٠$ وقد حصلنا على القيمة $W = ٠,٥٧٧$.

ولذلك يتم تحديد دلالة هذه العلاقة باستخدام المعادلة :

$$W (1 - N)^k = \text{كا}^1$$

$$(٠,٥٧٧)(١-٢٠)^٣ =$$

$$= ١٤٢,٥$$

وبالرجوع إلى الجدول C ، نجد أن $\alpha \leq 142,5$ مع درجة حرية $df = N - 1 = 20 - 1 = 19$ ، لها احتمالية حدوث تحت شرط الفرض الصفري $P > 0,001$.

ونستنتج هنا مع التأكيد على الاتفاق بين المحكمين إلى 13 ، أن الاتفاق أعلى منه بالصفة . إن الإحصائية المنخفضة جدا ، تحت شرط الفرض الصفري المصاحبة لقيمة W المحسوبة يمكننا من رفض الفرض الصفري الذي ينص على أن : "تقديرات المحكمين غير مرتبطة بكل منهم" .

ملخص الإجراءات :

عند حساب معامل الاتفاق لجدول W نتبع الخطوات الآتية :

١. نعين قيمة $N =$ عدد الوحدات المرتبة . ونعين قيمة $K =$ عدد المحكمين الذين يقوموا بالترتيب . ولرصد الرتب المحسوبة في جدول $N \times K$.

٢. لكل وحدة ، حدد قيمة R_j ، وهي مجموع الرتب (المناظرة لتلك الوحدة) بواسطة المحكمين K .

٣. حدد متوسط R_j . وعبر عن كل R_j كإنحراف عن المتوسط ، ربع هذه الانحرافات حتى نحصل على القيمة S .

٤. إذا كانت نسبة التكرارات في فئات الرتب K كبيرة ، استخدم المعادلة (٣) في حساب قيمة W . وباستثناء ذلك استخدم المعادلة (٢) .

٥. إن طريقة تحديد دلالة W المحسوبة ، ما إذا كانت تختلف عن الصفري ، تتوقف على حجم N على النحو الآتي :

• إذا كانت $N \geq 7$ ، فإن جدول R يوضح القيم الحرجة المصاحبة للقيمة S مع W دالة عند مستويات 0,05 ، 0,01 .

- إذا كانت $N < ٧$ يمكن استخدام أحد المعادلتين (٤) ، (٥) .
(وتفضل المعادلة ٥ لمسهولة حسابها) لحساب قيمة K^2 التى يمكن
الكشف عن دلالتها عند درجة حرية $df = N - ١$ بالرجوع إلى
جدول C .

تفسير معامل الإتفاق لـ Kendall W :

يمكن تفسير إرتفاع قيمة (دلالة) معامل الإتفاق لـ Kendall W على أنها
تعنى أن المحكمين أو الملاحظين يطبقوا نفس المعيار ، عند ترتيب الأشياء
N داخل الدراسة . إن الترتيب المتفق عليه يمكن اعتباره معيارى ، خاصة
عندما لا يوجد محك خارجى مناسب لترتيب الأشياء .

ويجب التأكيد على أن القيمة المرتفعة أو الدالة لمعامل الإتفاق لـ Kendall
لا تعنى أن الترتيب الملاحظ يكون صحيحا . فى الحقيقة ، أنها قد تكون
بصفة عامة غير صحيحة فيما يتعلق بمحك خارجى معين . وكمثال على
ذلك ، فإن أعضاء الفريق الـ ١٣ فى المعسكر قد اتفقوا جيدا فى الحكم على
ما إذا كانت الأمهات وأطفالهن يتفوقون على الصعوبة ، ولكن أحيانا نحدد ما
إذا كانت أحكامهم فيها تردد أو تصويت . ومن المناسب أن عنيد من
المحكمين قد يتفقوا على ترتيب الأشياء لأن الجميع يستخدمون المحك
الخطأى . فى هذه الحالة ، فإن القيمة المرتفعة أو الدالة لمعامل الإتفاق W
توضح ببساطة أن جميع المحكمين أكثر أو أقل اتفاقا فى استخدام محك
خطأى .

وحتى نوضح ذلك بطريقة أخرى ، فإن الدرجة المرتفعة من الإتفاق
على ترتيب ما لا تعنى بالضرورة أن الترتيب المتفق عليه هو الحكم
الموضوعى Objective . فى العلوم السلوكية ، وخاصة فى علم النفس ،
فإن الترتيب الموضوعى Objective ordering والترتيب الإجتماعى

consensual ordering . غالباً ما لا تكون فكراً صحيحاً لتكون مرادفات synonymous .

، قد أوضح كندال Kendall أن أفضل تقدير للترتيب الحقيقي لـ N من الأشياء يتضمن منه، كمرتب من أجل الاتفاق كندال W دالة ، بواسطة ترتيب المياني المختلفة للترتيب . وإذا قبل أحد الأحرار المحك الذى اتفق عليه المحكمين (بواسطة مقدار دلالة معامل W) عند ترتيب N من الأشياء ، فإن أفضل تقدير للترتيب الحقيقي لتلك الأشياء طبقاً لتلك المحك يتضح بواسطة ترتيب مجاميع الترتيب . وهذا التقدير الأفضل best estimate يصاحب بمعنى معين - بلهزعات الأقل Least Squares لذلك ، فإن أفضل تقدير لنا سيكون للفرد المتقدم للوظيفة a أو f (انظر جدول ٤٦) وفى كلتا الحالتين فإن أقل قيمة ملاحظة لهما $R_j = 8$. وأن أفضل تقدير لنا للأهميات الـ ٢٠ للأبناء الصمم ، سيكون للأم رقم ٦ (انظر جدول ٤٥) التى لها $R = 57$ وهى أقل قيمة بين R_j ، وتكون الأم الأفضل تربية للابن الأعلى توافق . يليها الأم رقم ٢ . أما الأم الأسوأ تربية للطفل الأقل توافق فهي الأم رقم ٢٠ .

وللإطلاع على مزيد من المناقشات حول معامل الاتفاق لكندال نوصى بقراءة العديد من المصادر منها :

(Friedman 1940; Kendall (1948a; Willerman 1955).

مناقشة

قدمنا في هذا الفصل خمسة أساليب لبارامترية لقياس درجة الارتباط بين المتغيرات في العينة . وتم تقديم اختبارات الدلالة للإقتران الملاحظ لكل معاميل باستثناء معاميل الارتباط الجزئي لكندال .

أحد هذه الأساليب ، معاميل التوافق The Coefficient of contingency ، يطبق منفردا عندما تكون البيانات عند مستوى القياس الاسمي Nominal Scale . معنى ذلك ، أنه إذا كان القياس بسيط جدا لدرجة أن التصنيفات المتضمنة تكون غير مرتبطة داخل أى فئة ولا يكون لها أى ترتيب فى المعنى ، فإن معاميل التوافق يكون مقياسا ذا معنى لدرجة الارتباط فى البيانات . وبالنسبة للمقاييس المناسبة الأخرى يرجع إلى Kruskal & Goadman (1954) .

لما بالنسبة للحالة المزدوجة الخاصة بمعاملات ارتباط الرتب الثنائية، فقد قدمنا معاميل ارتباط الرتب لسبيرمان (ر) ، ومعاميل ارتباط الرتب لكندال (τ) . وأحيانا يكون معاميل سبيرمان أسهل فى طريقة الحساب ، كما أن لها ميزة أخرى فى الارتباط الخطى لمعاميل الاتفاق W . إلا أن معاميل ارتباط الرتب لكندال (τ) له عدة مميزات منها إمكانية التعميم لمعاميل الارتباط الجزئي ، وأن له توزيع للعينة لا يمكن تمييزه عن التوزيع الإعتدالى لعينات ذات أحجام صغيرة مثل ٩ .

إن كل من معاميل ارتباط الرتب لسبيرمان (ر)، ومعاميل ارتباط الرتب لكندال (τ) له نفس القوة والكفاءة (٩١%) عند اختبار مدى وجود علاقة فى المجتمع .

معنى ذلك ، أنه مع بيانات تحقق إفتراضات بيرسون ، فإن كل من معاميل ارتباط الرتب لسبيرمان (ر)، معاميل ارتباط الرتب لكندال (τ) يكون

له نفس القوة لمعامل بيرسون لرفض الفرض الصفري عندما يعتمد معامل كندال ، سبيرمان على ١٠ ملاحظات لكل ٩ ملاحظات تستخدم في حساب معامل ارتباط بيرسون .

إن معامل ارتباط الرتب الجزئى لكندال يقيس درجة العلاقة بين متغيرين x, y عند تثبيت متغير ثالث z (قد يعتمد عليه الارتباط بين المتغيرين x, y) . أن $\tau_{xy.z}$ هو القيمة اللابارامترية المكافئة لمعامل العزوم الجزئى . ولم يتم التوصل بعد لإختبار الدلالة الخاص بهذا المعامل .

إن معامل الإتفاق لكندال The Kendall Coefficient of Concordancy (W) يقيس مدى الارتباط بين فئات عديدة K من رتب الأشياء أو الوحدات أو الأفراد . ويفيد هذا المعامل في تحديد درجة الإتفاق بين عديد من المحكمين أو الارتباط بين ثلاث متغيرات أو أكثر . ولمعامل الإتفاق تطبيقات خاصة في توضيح طريقة معيارية لترتيب الأشياء طبقا للإجماع consensus عندما لا يتاح أى ترتيب موضوعى للوحدات أو الأشياء .

المراجع

١- أحمد عبد اللطيف عبادة : معوقات التفكير الإبتكارى فى مراحل التعليم العام . الكتاب السنوى فى علم النفس . المجلد الخامس، ١٩٨٦، ٦٥٥-٧٧٠

٢- الجميل محمد شعله : تقويم الإدارة المدرسية . من مطبوعات المركز القومى للإمتحانات والتقويم التربوى ، ١٩٩٦

٣- المؤتمر القومى لتطوير التعليم الإعدادى. القاهرة - برئاسة السيدة سوزان مبارك من ١٤-١٥ نوفمبر ١٩٩٤ . من مطبوعات المركز القومى للإمتحانات والتقويم التربوى.

٤- آمال صلاح ، فؤاد أبو حطب : علم النفس التربوى . القاهرة ، مكتبة الأنجلو المصرية ، ١٩٩٤ .

٥- حسن أحمد عيسى : مؤشرات إيجابية فى تطوير العملية التعليمية فى مصر. دليل البرنامج التدريبى للمقومين. المركز القومى للإمتحانات والتقويم التربوى ، ١٩٩٦.

٦- حسين عبد العزيز الدرينى : بعض النماذج والتصورات لتنمية الإبتكارية لدى التلاميذ . الكتاب السنوى فى علم النفس . المجلد الرابع ، مكتبة الأنجلو المصرية ، ١٩٨٥ .

٧- _____ : تقويم المعلم. دليل البرنامج التدريبى للمقومين. المركز القومى للإمتحانات والتقويم التربوى، ١٩٩٦.

٨- _____ :الإبداع وتنميته. دليل البرنامج التدريبى للمقومين. المركز القومى للإمتحانات والتقويم التربوى، ١٩٩٦.

٩- حسين عبد العزيز الدرينى، الجميل شعله ، عصام عفيفى : دليل المقوم
فى تقدير جودة العملية التعليمية . المركز القومى للإمتحانات
والتقويم التربوى، ١٩٩٦.

١٠- سعد لموم : التفيش والتقويم والمتابعة . دليل البرنامج التدريبى
للمقومين.المركز القومى للإمتحانات والتقويم التربوى، ١٩٩٦.

١١- دليل تقويم المدارس البريطانية : مكتب المعايير التربوية بالمملكة
المتحدة . اقتباس : عفاف المصرى ، الجميل شعله ، عصام
عفيفى . المركز القومى للإمتحانات والتقويم للتربوى ، ١٩٩٦.

١٢- رمزيه الغريب : التقويم والقياس النفسى والتربوى . القاهرة ، مكتبة
النهضة المصرية ، ١٩٧٠ .

١٣- زكريا الشربيني : الإحصاء اللابارامترى فى العلوم النفسية والتربوية
والإجتماعية : القاهرة ، الأنجلو المصرية ، ١٩٩٠ .

١٤- زكريا الشربيني : الإحصاء وتصميم التجارب فى البحوث النفسية
والتربوية والإجتماعية : القاهرة ، الأنجلو المصرية ، ١٩٩٥ .

١٥- صلاح الدين محمود علام : الأساليب الإحصائية الإستدلالية
البارامترية واللابارامترية فى تحليل بيانات البحوث النفسية
والتربوية . القاهرة ، دار الفكر العربى ١٩٩٣ .

١٦- عبد الجبار توفيق : التحليل الإحصائى فى البحوث التربوية والنفسية
والإجتماعية . ط٢ ، الكويت ، ١٩٨٥ .

١٧- عبد الفتاح ترك: تقدير الجودة التعليمية. دليل البرنامج التربوي للمقومين . المركز القومى للإمتحانات والتقويم التربوى ، ١٩٩٦ .

١٨- عقيل محمود رفاعى ، فاطمة هاتم على : مفهوم التعليم الأساسى وأهدافه من مطبوعات المركز القومى للإمتحانات والتقويم التربوى ، ١٩٩٦ .

١٩- فؤاد أبو حطب : تقويم للنظم والبرامج والسياسات . دليل البرنامج التربوي للمقومين . المركز القومى للإمتحانات والتقويم التربوى ، ١٩٩٦ .

٢٠- مجدى عبد الكريم حبيب : دراسات فى أساليب التفكير : القاهرة ، مكتبة النهضة المصرية ، ١٩٩٦ .

٢١- مجدى عبد الكريم حبيب : التفكير : الأسس النظرية والإستراتيجيات . القاهرة ، مكتبة النهضة المصرية ، ١٩٩٦ .

٢٢- مجدى عبد الكريم حبيب : التقويم والقياس فى التربية وعلم النفس . المجلد الأول، القاهرة، مكتبة النهضة المصرية، ١٩٩٦ .

٢٣- مجدى عبد الكريم حبيب : سيكولوجية صنع القرار . القاهرة ، مكتبة النهضة المصرية ، ١٩٩٧ .

٢٤- مجدى عبد الكريم حبيب : سيكولوجية الإبداع . طنطا . مكتبة سماح ، ١٩٩٧ .

٢٥- محمد منير مرسى : الإدارة التعليمية أصولها وتطبيقاتها . القاهرة ، عالم الكتب ، ١٩٨٤ .

- ٦٧٢ -

٢٦- محمود عز الدين عبد الهادى :أسلوب البحث الميدانى وكتابة التقارير .
دليل البرنامج التدريبى للمقومين . المركز القومى للامتحانات
والتقويم ، ١٩٩٦ .

٢٧- _____ : تقويم الإدارة المدرسية . دليل
البرنامج التدريبى للمقومين . المركز القومى للامتحانات
والتقويم التربوى ١٩٩٦ .

٢٨- _____ : تصميم خطة العمل . دليل البرنامج
التدريبى للمقومين . المركز القومى للامتحانات والتقويم
التربوى ١٩٩٦ .

٢٩- مؤتمر تطوير مناهج التعليم الإبتدائى . القاهرة من ١٨-٢٠
فبراير . المركز القومى للامتحانات والتقويم التربوى ١٩٩٦ .

٣٠- Siegel, S. : Nonparametric Statistis for the Behavioral
Sciences . McGraw-Hill Kogakusha LTD.

- Anderson, R. L., and Bancroft, T. A. 1952. *Statistical theory in research*. New York: McGraw-Hill.
- Andrews, F. C. 1954. Asymptotic behavior of some rank tests for analysis of variance. *Ann. Math. Statist.*, 25, 724-736.
- Auble, D. 1953. Extended tables for the Mann-Whitney statistic. *Bull. Inst. Educ. Res. Indiana Univer.*, 1, No. 2.
- Barnard, G. A. 1947. Significance tests for 2×2 tables. *Biometrika*, 34, 123-138.
- Bergman, G., and Spence, K. W. 1944. The logic of psychological measurement. *Psychol. Rev.*, 51, 1-24.
- Birnbaum, Z. W. 1952. Numerical tabulation of the distribution of Kolmogorov's statistic for finite sample values. *J. Amer. Statist. Ass.*, 47, 425-441.
- Birnbaum, Z. W. 1953. Distribution-free tests of fit for continuous distribution functions. *Ann. Math. Statist.*, 24, 1-8.
- Birnbaum, Z. W., and Tingey, F. H. 1951. One-sided confidence contours for probability distribution functions. *Ann. Math. Statist.*, 22, 592-606.
- Blackwell, D., and Girshick, M. A. 1954. *Theory of games and statistical decisions*. New York: Wiley.
- Blum, J. R., and Fattu, N. A. 1954. Nonparametric methods. *Rev. Educ. Res.*, 24, 467-487.
- Bowker, A. H. 1948. A test for symmetry in contingency tables. *J. Amer. Statist. Ass.*, 43, 572-574.
- Brown, G. W., and Mood, A. M. 1951. On median tests for linear hypotheses. *Proceedings of the second Berkeley symposium on mathematical statistics and probability*. Berkeley, Calif.: Univer. of Calif. Press. Pp. 159-166.
- Clopper, C. J., and Pearson, E. S. 1934. The use of confidence or fiducial limits illustrated in the case of the binomial. *Biometrika*, 26, 404-413.
- Cochran, W. G. 1950. The comparison of percentages in matched samples. *Biometrika*, 37, 256-266.
- Cochran, W. G. 1952. The χ^2 test of goodness of fit. *Ann. Math. Statist.*, 23, 315-345.
- Cochran, W. G. 1954. Some methods for strengthening the common χ^2 tests. *Biometrics*, 10, 417-451.
- Coombs, C. H. 1950. Psychological scaling without a unit of measurement. *Psychol. Rev.*, 57, 145-158.
- Coombs, C. H. 1952. A theory of psychological scaling. *Bull. Univer. Michigan Engng Res. Inst.*, 34.
- David, F. N. 1949. *Probability theory for statistical methods*. New York: Cambridge Univer. Press.
- Davidson, D., Siegel, S., and Suppes, P. 1955. *Some experiments and related theory*

- on the measurement of utility and subjective probability. Rep.-4, Stanford Value Theory Project.
- Dixon, W. J. 1954. Power under normality of several non-parametric tests. *Ann. Math. Statist.*, 25, 610-614.
- Dixon, W. J., and Massey, F. J. 1951. *Introduction to statistical analysis*. New York: McGraw-Hill.
- Dixon, W. J., and Mood, A. M. 1946. The statistical sign test. *J. Amer. Statist. Ass.*, 41, 537-566.
- Edwards, A. L. 1954. *Statistical methods for the behavioral sciences*. New York: Rinehart.
- Festinger, L. 1946. The significance of differences between means without reference to the frequency distribution function. *Psychometrika*, 11, 97-105.
- Finney, D. J. 1948. The Fisher-Yates test of significance in 2×2 contingency tables. *Biometrika*, 35, 145-156.
- Fisher, R. A. 1934. *Statistical methods for research workers*. (5th Ed.) Edinburgh: Oliver & Boyd.
- Fisher, R. A. 1935. *The design of experiments*. Edinburgh: Oliver & Boyd.
- Freund, J. E. 1952. *Modern elementary statistics*. New York: Prentice-Hall.
- Friedman, M. 1937. The use of ranks to avoid the assumption of normality implicit in the analysis of variance. *J. Amer. Statist. Ass.*, 32, 675-701.
- Friedman, M. 1940. A comparison of alternative tests of significance for the problem of m rankings. *Ann. Math. Statist.*, 11, 86-92.
- Goodman, L. A. 1954. Kolmogorov-Smirnov tests for psychological research. *Psychol. Bull.*, 51, 160-168.
- Goodman, L. A., and Kruskal, W. H. 1954. Measures of association for cross classifications. *J. Amer. Statist. Ass.*, 49, 732-764.
- Hempel, C. G. 1952. Fundamentals of concept formation in empirical science. *Int. Encycl. Unif. Sci.*, 2, No. 7. (Univer. of Chicago Press.)
- Hottelling, H., and Pabst, Margaret R. 1936. Rank correlation and tests of significance involving no assumption of normality. *Ann. Math. Statist.*, 7, 29-43.
- Jonckheere, A. R. 1954. A distribution-free k -sample test against ordered alternatives. *Biometrika*, 41, 133-143.
- Kendall, M. G. 1938. A new measure of rank correlation. *Biometrika*, 30, 81-93.
- Kendall, M. G. 1945. The treatment of ties in ranking problems. *Biometrika*, 33, 239-251.
- Kendall, M. G. 1947. The variance of r when both rankings contain ties. *Biometrika*, 34, 297-298.
- Kendall, M. G. 1948a. *Rank correlation methods*. London: Griffin.
- Kendall, M. G. 1948b. *The advanced theory of statistics*. Vol. 1. (4th Ed.) London: Griffin.
- Kendall, M. G. 1949. Rank and product-moment correlation. *Biometrika*, 36, 177-193.
- Kendall, M. G., and Smith, B. B. 1939. The problem of m rankings. *Ann. Math. Statist.*, 10, 275-287.
- Kolmogorov, A. 1941. Confidence limits for an unknown distribution function. *Ann. Math. Statist.*, 12, 461-463.
- Kruskal, W. H. 1952. A nonparametric test for the several sample problem. *Ann. Math. Statist.*, 23, 525-540.
- Kruskal, W. H., and Wallis, W. A. 1952. Use of ranks in one-criterion variance analysis. *J. Amer. Statist. Ass.*, 47, 583-621.
- Latacha, R. 1953. Tests of significance in a 2×2 contingency table: Extension of Finney's table. *Biometrika*, 40, 74-86.

- Likierman, E. L. 1953. The power of rank tests. *Ann. Math. Statist.*, 24, 23-43.
- Lewis, D., and Burke, C. J. 1949. The use and misuse of the chi-square test. *Psychol. Bull.*, 46, 433-489.
- McNemar, Q. 1948. Opinion-attitude methodology. *Psychol. Bull.*, 44, 289-311.
- McNemar, Q. 1947. A note on the sampling error of the difference between correlated proportions. *Psychol. Bull.*, 43, 153-154.
- McNemar, Q. 1955. *Psychological Statistics* (2nd ed.). New York: Wiley.
- Mann, H. B., and Wald, A. 1943. On a test of whether one of several stochastic variables is stochastically larger than the other. *Ann. Math. Statist.*, 16, 179-213.
- Massey, F. J., Jr. 1951a. The Kolmogorov-Smirnov test for goodness of fit. *Biometrika*, 38, 1-42.
- Massey, F. J. 1951b. The distribution of the maximum deviation between an empirical sample cumulative distribution function and a hypothesized cumulative distribution function. *Ann. Math. Statist.*, 22, 126-133.
- Mood, A. M. 1940. The distribution theory of runs. *Ann. Math. Statist.*, 11, 367-392.
- Mood, A. M. 1950. *First course in nonparametric statistics*. New York: MacMillan.
- Hill, A. M. 1954. On the asymptotic efficiency of nonparametric tests for sample tests. *Ann. Math. Statist.*, 25, 314-322.
- Moore, G. H., and Wallis, W. A. 1943. Time series analysis based on significant differences. *J. Amer. Statist. Ass.*, 38, 133-144.
- Moran, P. A. P. 1948. Multiple rank correlation coefficients. *Biometrika*, 35, 26-32.
- Moses, L. E. 1952a. Non-parametric statistics for psychological research. *Psychol. Bull.*, 48, 192-214.
- Moses, L. E. 1952b. A two-sample test for psychological research. *Psychol. Bull.*, 48, 143-144.
- Mosteller, F. 1948. A general approach to the analysis of qualitative data. *Math. Statistics*, 1, 1-23.
- Mosteller, F., and Shipley, L. 1953. Selected quantitative techniques. In: Lindzey (Ed.), *Handbook of social psychology*. Vol. 1. New York: Wiley.
- Mosteller, F., and Tukey, J. W. 1950. Significance levels for a k -sample chi-square test. *Ann. Math. Statist.*, 1, 123-125.
- Olds, E. 1949. The power of the chi-square test for independence. *Ann. Math. Statist.*, 20, 117-118.
- Pitman, E. J. G. 1937. Significance tests which may be applied to samples from any populations. Supplement to *J. R. Statist. Soc.*, 100, 177-181.
- Pitman, E. J. G. 1937b. Significance tests which may be applied to samples from any populations. II. The correlation coefficient. Supplement to *J. R. Statist. Soc.*, 100, 181-185.
- Pitman, E. J. G. 1937c. Significance tests which may be applied to samples from any populations. III. The chi-square test of independence. Supplement to *J. R. Statist. Soc.*, 100, 185-189.
- Savage, I. R. 1953. Bibliography of nonparametric statistics. *Psychol. Bull.*, 49, 1-10.
- Savage, I. R. 1954. *The foundations of statistics*. New York: Wiley.
- Scheffé, H. 1943. Statistical inference in the analysis of variance. *Ann. Math. Statist.*, 14, 205-222.
- Siegel, S. 1956. A method for obtaining an ordered metric scale. *Psychometrika*, 21, 207-216.
- Smirnov, N. V. 1948. Table for estimating the goodness of fit of empirical distributions. *Ann. Math. Statist.*, 19, 270-281.

- Smith, K. 1953. Distribution-free statistical methods and the concept of power efficiency. In L. Festinger and D. Katz (Eds.), *Research methods in the behavioral sciences*. New York: Dryden. Pp. 536-577.
- Snedecor, G. W. 1946. *Statistical methods*. (4th Ed.) Ames, Iowa: Iowa State College Press.
- Stevens, S. S. 1946. On the theory of scales of measurement. *Science*, 103, 677-680.
- Stevens, S. S. 1951. Mathematics, measurement, and psychophysics. In S. S. Stevens (Ed.), *Handbook of experimental psychology*. New York: Wiley. Pp. 1-49.
- Stevens, W. L. 1939. Distribution of groups in a sequence of alternatives. *Ann. Eugenics*, 9, 10-17.
- Swed, Frieda S., and Eisenhart, C. 1943. Tables for testing randomness of grouping in a sequence of alternatives. *Ann. Math. Statist.*, 14, 66-87.
- Teuber, K. D. 1950. Extension of the Neyman-Pearson theory of tests to discontinuous variates. *Biometrika*, 37, 130-144.
- Tukey, J. W. 1949. Comparing individual means in the analysis of variance. *Biometrics*, 5, 99-114.
- Wald, A. 1950. *Statistical decision functions*. New York: Wiley.
- Walker, Helen M., and Lev, J. 1953. *Statistical inference*. New York: Holt.
- Walsh, J. E. 1946. On the power function of the sign test for slippage of means. *Ann. Math. Statist.*, 17, 358-362.
- Walsh, J. E. 1949a. Some significance tests for the median which are valid under very general conditions. *Ann. Math. Statist.*, 20, 64-81.
- Walsh, J. E. 1949b. Applications of some significance tests for the median which are valid under very general conditions. *J. Amer. Statist. Ass.*, 44, 342-355.
- Welsh, B. L. 1937. On the t -test in randomized blocks and Latin squares. *Biometrika*, 29, 21-52.
- White, C. 1952. The use of ranks in a test of significance for comparing two treatments. *Biometrics*, 8, 33-41.
- Whitney, D. R. 1948. A comparison of the power of non-parametric tests and tests based on the normal distribution under non-normal alternatives. Unpublished doctor's dissertation, Ohio State Univer.
- Whitney, D. R. 1951. A bivariate extension of the U statistic. *Ann. Math. Statist.*, 22, 274-282.
- Wilcoxon, F. 1945. Individual comparisons by ranking methods. *Biometrics Bull.*, 1, 80-83.
- Wilcoxon, F. 1947. Probability tables for individual comparisons by ranking methods. *Biometrics*, 3, 119-122.
- Wilcoxon, F. 1949. *Some rapid approximate statistical procedures*. Stamford, Conn.: American Cyanamid Co.
- Wilks, S. S. 1948. Order statistics. *Bull. Amer. Math. Soc.*, 54, 6-30.
- Willerman, B. 1955. The adaptation and use of Kendall's coefficient of concordance (W) to sociometric-type rankings. *Psychol. Bull.*, 52, 132-133.
- Yates, F. 1934. Contingency tables involving small numbers and the χ^2 test. Supplement to *J. R. Statist. Soc.*, 1, 217-235.

- Smith, K. 1953. Distribution-free statistical methods and the concept of power efficiency. In L. Festinger and D. Katz (Eds.), *Research methods in the behavioral sciences*. New York: Dryden. Pp. 536-577.
- Snodcor, G. W. 1946. *Statistical methods*. (4th Ed.) Ames, Iowa: Iowa State College Press.
- Stevens, S. S. 1946. On the theory of scales of measurement. *Science*, 103, 677-680.
- Stevens, S. S. 1951. Mathematics, measurement, and psychophysics. In S. S. Stevens (Ed.), *Handbook of experimental psychology*. New York: Wiley. Pp. 1-49.
- Stevens, W. L. 1939. Distribution of groups in a sequence of alternatives. *Ann. Eugenics*, 9, 10-17.
- Swed, Frieda S., and Eisenhart, C. 1943. Tables for testing randomness of grouping in a sequence of alternatives. *Ann. Math. Statist.*, 14, 66-87.
- Tocher, K. D. 1950. Extension of the Neyman-Pearson theory of tests to discontinuous variates. *Biometrika*, 37, 130-144.
- Tukey, J. W. 1949. Comparing individual means in the analysis of variance. *Biometrics*, 5, 99-114.
- Wald, A. 1950. *Statistical decision functions*. New York: Wiley.
- Walker, Helen M., and Lev, J. 1933. *Statistical inference*. New York: Holt.
- Walsh, J. E. 1946. On the power function of the sign test for slippage of means. *Ann. Math. Statist.*, 17, 358-362.
- Walsh, J. E. 1949a. Some significance tests for the median which are valid under very general conditions. *Ann. Math. Statist.*, 20, 54-81.
- Walsh, J. E. 1949b. Applications of some significance tests for the median which are valid under very general conditions. *J. Amer. Statist. Ass.*, 44, 342-355.
- Welch, B. L. 1937. On the *t*-test in randomized blocks and Latin squares. *Biometrika*, 29, 21-52.
- White, C. 1952. The use of ranks in a test of significance for comparing two treatments. *Biometrics*, 8, 33-41.
- Whitney, D. R. 1948. A comparison of the power of non-parametric tests and tests based on the normal distribution under non-normal alternatives. Unpublished doctor's dissertation, Ohio State Univer.
- Whitney, D. R. 1951. A bivariate extension of the U statistic. *Ann. Math. Statist.*, 22, 274-282.
- Wilcoxon, F. 1945. Individual comparisons by ranking methods. *Biometrics Bull.*, 1, 80-83.
- Wilcoxon, F. 1947. Probability tables for individual comparisons by ranking methods. *Biometrics*, 3, 119-122.
- Wilcoxon, F. 1949. *Some rapid approximate statistical procedures*. Stamford, Conn.: American Cyanamid Co.
- Wilks, S. S. 1948. Order statistics. *Bull. Amer. Math. Soc.*, 54, 6-50.
- Willerman, B. 1955. The adaptation and use of Kendall's coefficient of concordance (W) to sociometric-type rankings. *Psychol. Bull.*, 52, 132-133.
- Yates, F. 1934. Contingency tables involving small numbers and the χ^2 test. Supplement to *J. R. Statist. Soc.*, 1, 217-235.

فهرس الملاحق

قمة بالجدول

الصفحة	منوان الجدول	الجدول
٣٦٩	جدول الإحتمالات المصاحبة للقيم الملاحظة المتطرفة Z في التوزيع الإعتدالي . The Normal distribution	A
٣٧٠	جدول القيم الحرجة لإختبار " ت " t - Test	B
٣٧١	جدول القيم الحرجة لإختبار كا ^٢ Chi Square	C
٣٧٢	جدول الإحتمالات المصاحبة للقيم الملاحظة الصغيرة x في The Binomial test	D
٣٧٣	جدول القيم الحرجة D في اختبار كولموجروف-سميرنوف لعينة واحدة .	E
٣٧٤	جدول القيم الحرجة r في اختبار النقطلات The Runs Test	F
٣٧٦	جدول القيم الحرجة T في اختبار ويلكوكسون The Wilcoxon Mathed-Pairs Signed-ranks Test	G
٣٧٧	جدول القيم الحرجة لإختبار ولس The Walsch Test	H
٣٧٨	جدول القيم الحرجة D (أو C) في اختبار فيشر The Fisher Test	I
٣٩٣	جدول القيم الإحتمالات المصاحبة للقيم الملاحظة الصغيرة U في اختبار مان ويتنى The Mann-Whitney Test	J
٣٩٦	جدول القيم الحرجة U في اختبار مان ويتنى The Mann-Whitney Test	K
٤٠٠	جدول القيم الحرجة K _n في اختبار كولموجروف-سميرنوف لعينتين (للعينات الصغيرة) The Kolmogorov-Smirnov Two-Sample Test (Small samples)	L

الجدول	عنوان الجدول	الصفحة
M	جدول القيم الحرجة D فى اختبار كولموجوروف-سميرنوف لعينتين (للعينات الكبيرة اختبار ثنائى الذيل) . The Kolmogorov-Smirnov Test (large sample: Two tailed test	٤٠١
N	جدول الاحتمالات المصاحبة للقيم الملاحظة الكبيرة X_r^2 فى تحليل التباين الثنائى بواسطة الرتب لفريدمان Friedman 2-Way ANOVA By Ranks	٤٠٢
()	جدول الاحتمالات المصاحبة للقيم الكبيرة الملاحظة H فى اختبار كروسكال-واليز لتحليل التباين الأحادى بواسطة الرتب . Kruskal-Wallis 1-Way ANOVA	٤٠٢
P	جدول القيم الحرجة r_s لمعامل ارتباط الرتب لسبيرمان The Spearman Ranks Corr. Coef.	٤٠٦
Q	جدول الاحتمالات المصاحبة للقيم الكبيرة الملاحظة S فى معامل ارتباط الرتب لكندال . The Kendall Ranks Corr. Coef.	٤٠٧
R	جدول القيم الحرجة S فى معامل كندال للإتفاق The Kendall Coeff. Of Concordance	٤٠٨
S	جدول العوامل	٤٠٩
T	جدول Binomial Coeff.	٤١٠
U	جدول المربعات والجذور التربيعية	٤١١

APPENDIX

PROBABILITIES ASSOCIATED WITH VALUES AS EXTREME
VALUES OF z IN THE NORMAL DISTRIBUTION

vers one-tailed probabilities under H_0 of z . The left
values of z to one decimal place. The top row
decimal place. Thus, for example, the one-tail
= .4562.

.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08
.4920	.4880	.4840	.4801	.4761	.4721	.4681
.4522	.4483	.4443	.4404	.4364	.4325	.4286
.4129	.4090	.4052	.4013	.3974	.3936	.3897
.3745	.3707	.3669	.3632	.3594	.3557	.3520
.3372	.3336	.3300	.3264	.3228	.3192	.3156
.3015	.2981	.2946	.2912	.2877	.2843	.2810
.2676	.2643	.2611	.2578	.2546	.2514	.2483
.2358	.2327	.2296	.2266	.2236	.2206	.2177
.2061	.2033	.2005	.1977	.1949	.1922	.1894
.1788	.1762	.1736	.1711	.1685	.1660	.1635
.1539	.1515	.1492	.1469	.1446	.1423	.1401
.1314	.1292	.1271	.1251	.1230	.1210	.1190
.1112	.1093	.1075	.1056	.1038	.1020	.1003
.0934	.0918	.0901	.0885	.0869	.0853	.0838
.0778	.0764	.0749	.0735	.0721	.0708	.0694
.0643	.0630	.0618	.0606	.0594	.0582	.0571
.0526	.0516	.0505	.0495	.0485	.0475	.0465
.0427	.0418	.0409	.0401	.0392	.0384	.0375
.0344	.0336	.0329	.0322	.0314	.0307	.0301
.0274	.0268	.0262	.0256	.0250	.0244	.0239
.0217	.0212	.0207	.0202	.0197	.0192	.0188
.0170	.0166	.0162	.0158	.0154	.0150	.0146
.0132	.0129	.0125	.0122	.0119	.0116	.0113
.0102	.0099	.0096	.0094	.0091	.0089	.0087
.0078	.0075	.0073	.0071	.0069	.0068	.0066
.0059	.0057	.0055	.0054	.0052	.0051	.0049
.0044	.0043	.0041	.0040	.0039	.0038	.0037
.0033	.0032	.0031	.0030	.0029	.0028	.0027
.0024	.0023	.0023	.0022	.0021	.0021	.0020
.0018	.0017	.0016	.0016	.0015	.0015	.0014
.0013	.0012	.0012	.0011	.0011	.0011	.0010
.0009	.0009	.0008	.0008	.0008	.0008	.0007

APPENDIX

TABLE B. TABLE OF CRITICAL VALUES OF t^*

df	Level of significance for one-tailed test					
	.10	.05	.025	.01	.005	.0005
	Level of significance for two-tailed test					
	.20	.10	.05	.02	.01	.001
1	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657	636.619
2	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	31.598
3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	12.941
4	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	8.610
5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	6.859
6	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	6.059
7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	5.405
8	1.397	1.860	2.306	2.898	3.355	5.041
9	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	4.781
10	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	4.587
11	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	4.437
12	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	4.318
13	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	4.221
14	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	4.140
15	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	4.073
16	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	4.015
17	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	3.965
18	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	3.922
19	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	3.883
20	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	3.850
21	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831	3.819
22	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	3.792
23	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807	3.767
24	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797	3.745
25	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787	3.725
26	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779	3.707
27	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771	3.690
28	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763	3.674
29	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756	3.659
30	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750	3.646
40	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704	3.551
60	1.298	1.671	2.000	2.390	2.660	3.460
120	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617	3.373
∞	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576	3.291

APPENDIX

TABLE C. TABLE OF CRITICAL VALUES OF CHI SQUARE*

	Probability under H_0 that $\chi^2 \geq$ chi square															
	.99	.98	.95	.90	.80	.70	.60	.50	.40	.30	.20	.10	.05	.02	.01	.001
1	.00016	.00063	.0039	.016	.064	.13	.20	.26	.32	.38	.44	.50	.56	.64	1.64	10.83
2	.02	.04	.10	.21	.45	.71	1.39	2.41	3.72	4.60	5.99	7.82	9.21	13.82		
3	.12	.18	.35	.68	1.00	1.42	2.37	3.66	4.64	5.25	7.32	9.84	11.34	16.27		
4	.30	.43	.71	1.06	1.65	2.20	3.36	4.88	5.99	7.78	9.49	11.67	13.28	18.46		
5	.65	.75	1.14	1.61	2.34	3.00	4.35	6.06	7.29	9.34	11.07	13.39	15.09	20.52		
6	.87	1.13	1.64	2.20	3.07	3.83	5.35	7.23	8.56	10.64	12.59	15.03	16.81	22.46		
7	1.24	1.56	2.17	2.83	3.87	4.67	6.25	8.38	9.80	12.02	14.07	16.82	18.48	24.32		
8	1.68	2.03	2.73	3.49	4.69	5.53	7.34	9.63	11.03	13.36	15.51	18.17	20.09	26.12		
9	2.00	2.53	3.32	4.17	5.38	6.39	8.34	10.66	12.24	14.68	16.92	19.66	21.67	27.88		
10	2.56	3.06	3.94	4.86	6.18	7.27	9.34	11.78	13.44	15.99	18.31	21.16	23.21	29.59		
11	3.03	3.61	4.58	5.58	6.99	8.15	10.34	12.90	14.63	17.28	19.68	22.62	24.72	31.26		
12	3.57	4.18	5.23	6.30	7.81	9.03	11.34	14.01	15.81	18.55	21.03	24.05	26.22	32.91		
13	4.11	4.76	5.89	7.04	8.62	9.93	12.34	15.12	16.93	19.81	22.36	25.47	27.69	34.53		
14	4.66	5.37	6.57	7.79	9.47	10.82	13.34	16.22	18.15	21.06	23.68	26.87	29.14	36.12		
15	5.23	5.98	7.26	8.55	10.31	11.72	14.34	17.32	19.31	22.31	25.00	28.26	30.58	37.70		
16	5.81	6.61	7.96	9.31	11.15	12.62	15.34	18.42	20.46	23.54	26.30	29.63	32.00	39.29		
17	6.41	7.26	8.67	10.08	12.00	13.53	16.34	19.51	21.62	24.77	27.59	31.00	33.41	40.75		
18	7.02	7.91	9.39	10.86	12.86	14.44	17.34	20.60	22.78	25.99	28.87	32.35	34.80	42.31		
19	7.63	8.57	10.12	11.65	13.73	15.35	18.34	21.69	23.90	27.20	30.14	33.46	36.19	43.82		
20	8.26	9.24	10.85	12.44	14.68	16.27	19.34	22.78	25.04	28.41	31.41	35.02	37.57	45.32		
21	8.90	9.92	11.59	13.24	15.44	17.18	20.34	23.66	26.17	29.62	32.67	36.34	38.93	46.80		
22	9.54	10.60	12.34	14.04	16.31	18.10	21.24	24.94	27.30	30.81	33.92	37.66	40.29	48.27		
23	10.20	11.29	13.09	14.85	17.19	19.02	22.34	26.02	28.43	32.01	35.17	38.97	41.64	49.73		
24	10.86	11.99	13.85	15.66	18.06	19.94	23.34	27.10	29.53	33.20	36.42	40.27	42.98	51.13		
25	11.52	12.70	14.61	16.47	18.94	20.87	24.34	28.17	30.68	34.36	37.63	41.67	44.31	52.62		
26	12.20	13.41	15.38	17.29	19.82	21.79	25.34	29.25	31.80	35.66	38.88	42.86	45.64	54.05		
27	12.88	14.12	16.15	18.11	20.70	22.72	26.24	30.32	32.91	36.74	40.11	44.16	46.96	55.48		
28	13.56	14.85	16.93	18.94	21.59	23.65	27.34	31.39	34.03	37.92	41.34	45.42	48.28	56.89		
29	14.26	15.57	17.71	19.77	22.48	24.56	28.34	32.66	35.14	39.09	42.56	46.69	49.59	58.30		
30	14.95	16.31	18.49	20.60	23.36	25.51	29.34	33.53	36.25	40.26	43.77	47.96	50.89	59.70		

APPENDIX

TABLE D. TABLE OF PROBABILITIES ASSOCIATED WITH VALUES AS SMALL AS OBSERVED VALUES OF x IN THE BINOMIAL TEST*

Given in the body of this table are one-tailed probabilities under H_0 for the binomial test when $P = Q = \frac{1}{2}$. To save space, decimal points are omitted in the p 's

$N \backslash x$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
5	031	188	500	812	969	†										
6	016	109	344	658	891	984	†									
7	008	062	227	500	773	938	992	†								
8	004	035	145	363	637	855	965	996	†							
9	002	020	090	251	500	746	910	980	996	†						
10	001	011	055	172	377	623	828	945	969	991	†					
11		005	035	113	274	500	725	897	957	981	†					
12		002	020	077	194	387	611	809	927	961	987					
13		001	011	046	133	291	500	708	861	936	969					
14		001	006	024	090	212	395	605	768	910	971	994	999	†	†	
15			004	018	059	151	304	500	696	849	941	982	996	†	†	†
16			002	011	038	105	229	432	595	773	895	962	989	998	†	†
17			001	007	023	072	155	275	500	658	804	905	955	984	994	†
18			001	004	015	045	119	240	407	573	764	881	952	983	996	999
19				002	010	032	094	180	324	500	676	820	915	968	990	998
20				001	006	021	058	132	262	442	585	745	868	942	979	994
21				001	004	013	039	095	192	342	500	668	808	905	961	987
22					002	008	028	067	143	262	416	584	738	857	933	974
23					001	005	017	047	105	202	339	500	667	798	895	953
24					001	003	011	032	076	154	271	419	581	720	846	924
25						002	007	022	064	115	212	345	500	655	788	885

APPENDIX

TABLE E. TABLE OF CRITICAL VALUES OF D IN THE KOLMOGOROV-SMIRNOV ONE-SAMPLE TEST*

Sample size (N)	Level of significance for $D = \text{maximum } F_n(X) - S_F(X) $				
	.20	.15	.10	.05	.01
1	.900	.925	.950	.975	.995
2	.694	.726	.776	.842	.929
3	.565	.597	.642	.708	.828
4	.494	.525	.564	.624	.733
5	.446	.474	.510	.565	.669
6	.410	.436	.470	.521	.618
7	.381	.405	.438	.486	.577
8	.358	.381	.411	.457	.543
9	.339	.360	.388	.432	.514
10	.322	.342	.368	.410	.490
11	.307	.326	.352	.391	.468
12	.295	.313	.338	.375	.450
13	.284	.302	.325	.361	.433
14	.274	.292	.314	.349	.418
15	.266	.283	.304	.338	.404
16	.258	.274	.295	.328	.392
17	.250	.266	.286	.318	.381
18	.244	.259	.278	.309	.371
19	.237	.252	.272	.301	.363
20	.231	.246	.264	.294	.356
25	.21	.22	.24	.27	.32
30	.19	.20	.22	.24	.29
35	.18	.19	.21	.23	.27
Over 35	$\frac{1.07}{\sqrt{N}}$	$\frac{1.14}{\sqrt{N}}$	$\frac{1.22}{\sqrt{N}}$	$\frac{1.36}{\sqrt{N}}$	$\frac{1.63}{\sqrt{N}}$

APPENDIX

TABLE F. TABLE OF CRITICAL VALUES OF r IN THE RUNS TEST*

Given in the bodies of Table F₁ and Table F₁₁ are various critical values of r for various values of n_1 and n_2 . For the one-sample runs test, any value of r which is equal to or smaller than that shown in Table F₁ or equal to or larger than that shown in Table F₁₁ is significant at the .05 level. For the Wald-Wolfowitz two-sample runs test, any value of r which is equal to or smaller than that shown in Table F₁ is significant at the .05 level.

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2															2	2	2	2	
3						1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	3	3	3	1
4				2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	4	4	4	4
5			2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	2	4	4	5	5
6		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	3	5	5	5	6
7		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	4	6	6	6	6
8		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	5	6	7	7	7
9		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	6	7	8	8	8
10		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	7	8	8	8	9
11		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	7	8	9	9	9
12	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	8	9	9	10	10
13	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	8	9	10	10	10
14	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	9	10	10	11	11
15	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	9	10	11	11	12
16	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	10	11	11	12	12
17	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	10	11	11	12	13
18	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	10	11	12	12	13
19	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	11	11	12	13	13
20	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	11	12	13	13	14

APPENDIX

TABLE F. TABLE OF CRITICAL VALUES OF r IN THE RUNS TEST* (Continued)
Table F11

n_1	n_2	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2																				
3																				
4				9	9															
5			9	10	10	11	11													
6			9	10	11	12	12	13	13	13	13									
7			11	12	13	13	14	14	14	14	15	15	15							
8			11	12	13	14	14	15	15	16	16	16	16	17	17	17	17	17	17	17
9				13	14	14	15	16	16	16	17	17	17	18	18	18	18	18	18	18
10				13	14	15	16	16	17	17	18	18	18	18	19	19	19	19	20	20
11				13	14	15	16	17	17	18	19	19	19	20	20	20	20	21	21	21
12				13	14	16	16	17	18	19	19	20	20	21	21	21	21	22	22	22
13					15	16	17	18	19	19	20	20	21	21	21	22	22	23	23	23
14					15	16	17	18	19	20	20	21	22	22	22	23	23	23	24	24
15					15	16	18	18	19	20	21	22	22	23	23	23	24	24	25	25
16						17	18	19	20	21	21	22	23	23	24	24	25	25	25	25
17						17	18	19	20	21	22	23	23	24	25	25	26	26	26	26
18						17	18	19	20	21	22	23	24	25	25	26	26	26	27	27
19						17	18	20	21	22	23	23	24	25	26	26	27	27	27	27
20						17	18	20	21	22	23	24	25	25	26	27	27	28	28	28

APPENDIX

TABLE G. TABLE OF CRITICAL VALUES OF T IN THE WILCOXON
MATCHED-PAIRS SIGNED-RANKS TEST*

N	Level of significance for one-tailed test		
	.025	.01	.005
	Level of significance for two-tailed test		
	.05	.02	.01
6	0	—	—
7	2	0	—
8	4	2	0
9	6	3	2
10	8	5	3
11	11	7	5
12	14	10	7
13	17	13	10
14	21	16	13
15	25	20	16
16	30	24	20
17	35	28	23
18	40	33	28
19	46	38	32
20	52	43	36
21	59	49	43
22	66	56	49
23	73	62	55
24	81	69	61
25	89	77	68

APPENDIX

TABLE II TABLE OF CRITICAL VALUES FOR

Significance level of tests		Test
		Two-tailed: accept
One-tailed	Two-tailed	One-tailed: accept $p_1 < 0$ if
.062	.126	$d_1 < 0$
.062 .031	.125 .062	$\frac{1}{2}(d_1 + d_2) < 0$ $d_2 < 0$
.047 .031 .016	.094 .062 .031	$\max [d_1, \frac{1}{2}(d_1 + d_2)] < 0$ $\frac{1}{2}(d_1 + d_2) < 0$ $d_2 < 0$
.053 .023 .016 .008	.100 .047 .031 .016	$\max [d_1, \frac{1}{2}(d_1 + d_2)] < 0$ $\max [d_2, \frac{1}{2}(d_1 + d_2)] < 0$ $\frac{1}{2}(d_1 + d_2) < 0$ $d_2 < 0$
.043 .027 .012 .008 .004	.086 .053 .023 .016 .008	$\max [d_1, \frac{1}{2}(d_1 + d_2)] > 0$ $\max [d_2, \frac{1}{2}(d_1 + d_2)] < 0$ $\max [d_1, \frac{1}{2}(d_1 + d_2)] < 0$ $\frac{1}{2}(d_1 + d_2) < 0$ $d_2 < 0$
.051 .022 .010 .006 .004	.102 .043 .020 .012 .008	$\max [d_1, \frac{1}{2}(d_1 + d_2)] < 0$ $\max [d_2, \frac{1}{2}(d_1 + d_2)] < 0$ $\max [d_1, \frac{1}{2}(d_1 + d_2)] < 0$ $\max [d_2, \frac{1}{2}(d_1 + d_2)] < 0$ $\frac{1}{2}(d_1 + d_2) < 0$
.056 .025 .011 .005	.111 .051 .021 .010	$\max [d_1, \frac{1}{2}(d_1 + d_2)] < 0$ $\max [d_2, \frac{1}{2}(d_1 + d_2)] < 0$ $\max [d_1, \frac{1}{2}(d_1 + d_2)] < 0$ $\max [d_2, \frac{1}{2}(d_1 + d_2)] < 0$
.048 .028 .011 .005	.097 .056 .021 .011	$\max [d_1, \frac{1}{2}(d_1 + d_2)] < 0$ $\max [d_2, \frac{1}{2}(d_1 + d_2)] < 0$ $\max [\frac{1}{2}(d_1 + d_2), \frac{1}{2}(d_2 + d_1)] < 0$ $\max [d_1, \frac{1}{2}(d_1 + d_2)] < 0$
.047 .024 .010 .005	.096 .048 .020 .011	$\max [\frac{1}{2}(d_1 + d_2), \frac{1}{2}(d_2 + d_1)] < 0$ $\max [d_1, \frac{1}{2}(d_1 + d_2)] < 0$ $\max [d_2, \frac{1}{2}(d_1 + d_2)] < 0$ $\max [\frac{1}{2}(d_1 + d_2), \frac{1}{2}(d_2 + d_1)] < 0$
.047 .023 .010 .005	.094 .047 .020 .010	$\max [\frac{1}{2}(d_1 + d_2), \frac{1}{2}(d_2 + d_1)] < 0$ $\max [\frac{1}{2}(d_1 + d_2), \frac{1}{2}(d_2 + d_1)] < 0$ $\max [\frac{1}{2}(d_1 + d_2), \frac{1}{2}(d_2 + d_1)] < 0$ $\max [d_1, \frac{1}{2}(d_1 + d_2)] < 0$
.047 .023 .010 .005	.094 .047 .020 .010	$\max [\frac{1}{2}(d_1 + d_2), \frac{1}{2}(d_2 + d_1)] < 0$ $\max [\frac{1}{2}(d_1 + d_2), \frac{1}{2}(d_2 + d_1)] < 0$ $\max [d_1, \frac{1}{2}(d_1 + d_2)] < 0$ $\max [\frac{1}{2}(d_1 + d_2), \frac{1}{2}(d_2 + d_1)] < 0$
.047 .023 .010 .005	.094 .047 .020 .010	$\max [\frac{1}{2}(d_1 + d_2), \frac{1}{2}(d_2 + d_1)] < 0$ $\max [\frac{1}{2}(d_1 + d_2), \frac{1}{2}(d_2 + d_1)] < 0$ $\max [\frac{1}{2}(d_1 + d_2), \frac{1}{2}(d_2 + d_1)] < 0$ $\max [d_1, \frac{1}{2}(d_1 + d_2)] < 0$

APPENDIX

TABLE 1. TABLE OF CRITICAL VALUES OF D (OR C) IN THE FISHER TEST*,†

Totals in right margin		B (or A)†	Level of significance			
			.05	.025	.01	.005
A + B = 3	C + D = 3	3	0	—	—	—
A + B = 4	C + D = 4	4	0	0	—	—
	C + D = 3	4	0	—	—	—
A + B = 5	C + D = 5	5	1	1	0	0
	C + D = 4	4	0	0	—	—
		5	1	0	0	—
	C + D = 3	4	0	—	—	—
		5	0	0	—	—
	C + D = 2	5	0	—	—	—
A + B = 6	C + D = 6	6	2	1	1	0
	C + D = 5	5	1	0	0	—
		4	0	—	—	—
		6	1	0	0	0
		5	0	0	—	—
	C + D = 4	4	0	—	—	—
		6	1	0	0	0
	C + D = 3	5	0	0	—	—
		6	0	0	—	—
	C + D = 2	5	0	—	—	—
		6	0	—	—	—
	A + B = 7	C + D = 7	7	3	2	1
C + D = 6		6	1	1	0	0
		5	0	0	—	—
		4	0	—	—	—
		7	2	2	1	1
C + D = 5		6	1	0	0	0
		5	0	0	—	—
C + D = 4		4	0	—	—	—
		7	2	1	0	0
		6	1	0	0	—
C + D = 3		5	0	—	—	—
		7	1	1	0	0
		6	0	0	—	—
C + D = 2		5	0	—	—	—
		7	0	0	0	—
		6	0	—	—	—
C + D = 2		7	0	—	—	—

APPENDIX

TABLE 1. TABLE OF CRITICAL VALUES OF D (OR C) IN THE FISHER TEST*,† (Continued)

Totals in right margin		R (or A)†	Level of significance			
			.05	.025	.01	.005
$A + B = 8$		9	4	3	2	2
		7	2	2	1	1
		6	1	1	1	1
		5	0	0	—	—
		4	1	—	—	—
		3	3	—	—	—
		2	2	1	1	1
		1	1	0	0	—
$C + D = 8$		9	4	3	2	2
		7	2	2	1	1
		6	1	1	1	1
		5	0	0	—	—
		4	1	—	—	—
		3	3	—	—	—
		2	2	1	1	1
		1	1	0	0	—
$C + D = 7$		9	5	4	3	3
		8	4	3	2	2
		7	3	2	1	1
		6	2	1	1	1
		5	1	1	0	0
		4	0	0	—	—
		3	0	—	—	—
		2	0	—	—	—
$C + D = 6$		9	5	4	3	3
		8	4	3	2	2
		7	3	2	1	1
		6	2	1	1	1
		5	1	1	0	0
		4	0	0	—	—
		3	0	—	—	—
		2	0	—	—	—
$C + D = 5$		9	5	4	3	3
		8	4	3	2	2
		7	3	2	1	1
		6	2	1	1	1
		5	1	1	0	0
		4	0	0	—	—
		3	0	—	—	—
		2	0	—	—	—
$C + D = 4$		9	5	4	3	3
		8	4	3	2	2
		7	3	2	1	1
		6	2	1	1	1
		5	1	1	0	0
		4	0	0	—	—
		3	0	—	—	—
		2	0	—	—	—
$C + D = 3$		9	5	4	3	3
		8	4	3	2	2
		7	3	2	1	1
		6	2	1	1	1
		5	1	1	0	0
		4	0	0	—	—
		3	0	—	—	—
		2	0	—	—	—
$C + D = 2$		9	5	4	3	3
		8	4	3	2	2
		7	3	2	1	1
		6	2	1	1	1
		5	1	1	0	0
		4	0	0	—	—
		3	0	—	—	—
		2	0	—	—	—
$A + B = 9$	$C + D = 9$	9	5	4	3	3
		8	4	3	2	2
		7	3	2	1	1
		6	2	1	1	1
		5	1	1	0	0
		4	0	0	—	—
		3	0	—	—	—
		2	0	—	—	—
$C + D = 8$		9	5	4	3	3
		8	4	3	2	2
		7	3	2	1	1
		6	2	1	1	1
		5	1	1	0	0
		4	0	0	—	—
		3	0	—	—	—
		2	0	—	—	—
$C + D = 7$		9	5	4	3	3
		8	4	3	2	2
		7	3	2	1	1
		6	2	1	1	1
		5	1	1	0	0
		4	0	0	—	—
		3	0	—	—	—
		2	0	—	—	—

APPENDIX

TABLE 1. TABLE OF CRITICAL VALUES OF D (OR C) IN THE FISHER TEST*,† (Continued)

Totals in right margin		B (or A)†	Level of significance			
			.05	.025	.01	.005
A + B = 9 C + D = 6	9	3	2	1	1	
	8	2	1	0	0	
	7	1	0	0	—	
	6	0	0	—	—	
	5	0	—	—	—	
	C + D = 5	9	2	1	1	1
		8	1	1	0	0
		7	0	0	—	—
		6	0	—	—	—
	C + D = 4	9	1	1	0	0
		8	0	0	0	—
		7	0	0	—	—
		6	0	—	—	—
	C + D = 3	9	1	0	0	0
		8	0	0	—	—
7		0	—	—	—	
6		0	—	—	—	
C + D = 2	9	0	0	—	—	
	8	0	—	—	—	
A + B = 10 C + D = 10	10	6	5	4	3	
	9	4	3	3	2	
	8	3	2	1	1	
	7	2	1	1	0	
	6	1	0	0	—	
	5	0	0	—	—	
	4	0	—	—	—	
	C + D = 9	10	5	4	3	3
		9	4	3	2	2
		8	2	2	1	1
		7	1	1	0	0
		6	1	0	0	—
	C + D = 8	5	0	0	—	—
		10	4	4	3	2
		9	3	2	2	1
		8	2	1	1	0
		7	1	1	0	0
	C + D = 7	6	0	0	—	—
		5	0	—	—	—
		10	3	3	2	2
		9	2	2	1	1
		8	1	1	0	0
		7	1	0	0	—
		6	0	0	—	—
		5	0	—	—	—

APPENDIX

TABLE I. TABLE OF CRITICAL VALUES OF D (OR C) IN THE FISHER TEST*,† (Continued)

Totals in right margin		B (or A)†	Level of significance			
$A + B = 10$	$C + D = 6$		.05	.025	.01	.005
		10	3	2	2	1
		9	2	1	1	0
		8	1	1	0	0
		7	0	0	—	—
		6	0	—	—	—
	$C + D = 5$	10	2	2	1	1
		9	1	1	0	0
		8	1	0	0	—
		7	0	0	—	—
		6	0	—	—	—
	$C + D = 4$	10	1	1	0	0
		9	1	0	0	—
		8	0	0	—	—
		7	0	—	—	—
		6	0	—	—	—
		5	0	—	—	—
		4	0	—	—	—
		3	0	—	—	—
		2	0	—	—	—
		1	0	—	—	—
		0	0	—	—	—
		11	4	3	2	1
		10	3	2	1	0
		9	2	1	0	0
		8	1	1	0	0
		7	1	0	0	—
		6	0	—	—	—
		5	0	—	—	—
	$C + D = 10$	11	6	5	4	4
		10	4	4	3	2
		9	3	3	2	1
		8	2	2	1	0
		7	1	1	0	0
		6	1	0	0	—
		5	0	—	—	—
	$C + D = 9$	11	5	4	4	3
		10	4	3	2	2
		9	3	2	1	1
		8	2	1	1	0
		7	1	1	0	0
		6	0	0	—	—
		5	0	—	—	—

† When B is entered in the middle column, the significance levels are for D . When A is used in place of B , the significance levels are for C .

APPENDIX

TABLE I. TABLE OF CRITICAL VALUES OF D (OR C) IN THE FISHER TEST*,† (Continued)

Totals in right margin		B (or A)†	Level of significance			
			.05	.025	.01	.005
$A + B = 11$	$C + D = 8$	11	4	4	3	3
		10	3	3	2	1
		9	2	2	1	1
		8	1	1	0	0
		7	1	0	0	—
		6	0	0	—	—
		5	0	—	—	—
		4	0	—	—	—
		3	0	—	—	—
		2	0	—	—	—
	$C + D = 7$	11	4	3	2	2
		10	3	2	1	1
		9	2	1	1	0
		8	1	1	0	0
		7	0	0	—	—
		6	0	0	—	—
		5	0	—	—	—
		4	0	—	—	—
		3	0	—	—	—
		2	0	—	—	—
	$C + D = 6$	11	3	2	2	1
		10	2	1	1	0
		9	1	1	0	0
		8	1	0	0	—
		7	0	0	—	—
		6	0	—	—	—
		5	0	—	—	—
		4	0	—	—	—
		3	0	—	—	—
		2	0	—	—	—
	$C + D = 5$	11	2	2	1	1
		10	1	1	0	0
		9	1	0	0	0
		8	0	0	—	—
		7	0	—	—	—
		6	0	—	—	—
		5	0	—	—	—
		4	0	—	—	—
		3	0	—	—	—
		2	0	—	—	—
	$C + D = 4$	11	1	1	1	0
		10	1	0	0	0
		9	0	0	—	—
		8	0	—	—	—
		7	0	—	—	—
		6	0	—	—	—
		5	0	—	—	—
		4	0	—	—	—
		3	0	—	—	—
		2	0	—	—	—
	$C + D = 3$	11	1	0	0	0
		10	0	0	—	—
		9	0	—	—	—
		8	0	—	—	—
		7	0	—	—	—
		6	0	—	—	—
		5	0	—	—	—
		4	0	—	—	—
		3	0	—	—	—
		2	0	—	—	—
$A + B = 12$	$C + D = 12$	12	8	7	6	5
		11	6	5	4	4
		10	5	4	3	2
		9	4	3	2	1
		8	3	2	1	1
		7	2	1	0	0
		6	1	0	0	—
		5	0	0	—	—
		4	0	—	—	—
		3	0	—	—	—

APPENDIX

TABLE I. TABLE OF CRITICAL VALUES OF D (OR C) IN THE FISHER TEST*,† (Continued)

Totals in right margin	B (or A)‡	Level of significance			
		.05	.025	.01	.005
$A + B = 12$ $C + D = 11$	12	7	6	5	5
	11	5	5	4	3
	10	4	3	2	2
	9	3	2	2	1
	8	2	1	1	0
	7	1	1	0	0
	6	1	0	0	—
	5	0	0	—	—
$C + D = 10$	12	6	5	5	4
	11	5	4	3	3
	10	4	3	2	2
	9	3	2	1	1
	8	2	1	0	0
	7	1	0	0	0
	6	0	0	—	—
	5	0	—	—	—
$C + D = 9$	12	5	5	4	3
	11	4	3	3	2
	10	3	2	2	1
	9	2	2	1	0
	8	1	1	0	0
	7	1	0	0	—
	6	0	0	—	—
	5	0	—	—	—
$C + D = 8$	12	5	4	3	3
	11	3	3	2	2
	10	2	2	1	1
	9	2	1	1	0
	8	1	1	0	0
	7	0	0	—	—
	6	0	0	—	—
	5	0	—	—	—
$C + D = 7$	12	4	3	3	2
	11	3	2	2	1
	10	2	1	1	0
	9	1	1	0	0
	8	1	0	0	—
	7	0	0	—	—
	6	0	—	—	—
	5	0	—	—	—

† When B is entered in the middle column, the significance levels are for D .
 A is used in place of B , the significance levels are for C .

TABLE I. TABLE OF CRITICAL VALUES OF D (OR C) IN THE FISHER TEST*,† (Continued)

Totals in right margin		B (or A)†	Level of significance			
			.05	.025	.01	.005
$A + B = 12$	$C + D = 6$	12	3	3	2	2
		11	2	2	1	1
		10	1	1	0	0
		9	1	0	0	0
		8	0	0	—	—
		7	0	0	—	—
		6	0	—	—	—
	$C + D = 5$	12	2	2	1	1
		11	1	1	1	0
		10	1	0	0	0
		9	0	0	0	—
		8	0	0	—	—
		7	0	—	—	—
	$C + D = 4$	12	2	1	1	0
		11	1	0	0	0
		10	0	0	0	—
		9	0	0	—	—
		8	0	—	—	—
		7	0	—	—	—
	$C + D = 3$	12	1	0	0	0
		11	0	0	0	—
		10	0	0	—	—
		9	0	—	—	—
	$C + D = 2$	12	0	0	—	—
		11	0	—	—	—
$A + B = 13$	$C + D = 13$	13	9	8	7	6
		12	7	6	5	4
		11	6	5	4	3
		10	4	4	3	2
		9	3	3	2	1
		8	2	2	1	0
		7	2	1	0	0
		6	1	0	0	—
		5	0	0	—	—
		4	0	—	—	—
		13	8	7	6	5
		12	6	5	5	4
		11	5	4	3	3
	$C + D = 12$	10	4	3	2	2
		9	3	2	1	1
		8	2	1	1	0
		7	1	1	0	0
		6	1	0	0	—
		5	0	0	—	—

APPENDIX

TABLE I. TABLE OF CRITICAL VALUES OF D (OR C) IN THE FISHER TEST*,† (Continued)

Totals in right margin		B (or A)†	Level of significance			
			.05	.025	.01	.005
$A + B = 13$	$C + D = 11$	13	7	6	5	5
		12	6	5	4	3
		11	4	4	3	2
		10	3	3	2	1
		9	3	2	1	1
		8	2	1	0	0
		7	1	0	0	0
		6	0	0	—	—
		5	0	—	—	—
	$C + D = 10$	13	6	6	5	4
		12	5	4	3	3
		11	4	3	2	2
		10	3	2	1	1
		9	2	1	1	0
		8	1	1	0	0
		7	1	0	0	—
		6	0	0	—	—
	$C + D = 9$	5	0	—	—	—
		13	5	5	4	4
		12	4	4	3	2
		11	3	3	2	1
		10	2	2	1	1
		9	2	1	0	0
		8	1	1	0	0
		7	0	0	—	—
	$C + D = 8$	6	0	0	—	—
		5	0	—	—	—
		13	5	4	3	3
		12	4	3	2	2
		11	3	2	1	1
		10	2	1	1	0
		9	1	1	0	0
		8	1	0	0	—
	$C + D = 7$	7	0	0	—	—
		6	0	—	—	—
		13	4	3	3	2
		12	3	2	2	1
		11	2	2	1	1
		10	1	1	0	0
		9	1	0	0	0
		8	0	0	—	—
		7	0	0	—	—
		6	0	—	—	—

† When B is entered in the middle column, the significance levels are for D . When A is used in place of B , the significance levels are for C .

APPENDIX

TABLE I. TABLE OF CRITICAL VALUES OF D (OR C) IN THE FISHER TEST*,† (Continued)

Totals in right margin	B (or A , ?)	Level of significance			
		.05	.025	.01	.005
$A + B = 13$ $C + D = 6$	13	3	3	2	2
	12	2	2	1	1
	11	2	1	1	0
	10	1	1	0	0
	9	1	0	0	—
	8	0	0	—	—
	7	0	—	—	—
	$C + D = 5$	13	2	2	1
		12	2	1	0
		11	1	1	0
		10	1	0	—
		9	0	0	—
	$C + D = 4$	8	0	—	—
		13	2	1	0
		12	1	1	0
		11	0	0	—
		10	0	0	—
	$C + D = 3$	9	0	—	—
		13	1	1	0
		12	0	0	—
		11	0	0	—
	$C + D = 2$	10	0	—	—
		13	0	0	—
		12	0	—	—
$A + B = 14$ $C + D = 14$	14	10	9	8	7
	13	8	7	6	5
	12	6	6	5	4
	11	5	4	3	3
	10	4	3	2	2
	9	3	2	2	1
	8	2	2	1	0
	7	1	1	0	—
	6	1	0	0	—
	5	0	0	—	—
	4	0	—	—	—

APPENDIX

TABLE I. TABLE OF CRITICAL VALUES OF D (OR C) IN THE FISHER TEST*,† (Continued)

Totals in right margin		B (or A)†	Level of significance			
			.05	.025	.01	.005
$A + B = 14$	$C + D = 13$	14	9	8	7	6
		13	7	6	5	5
		12	6	5	4	3
		11	5	4	3	2
		10	4	3	2	2
		9	3	2	1	1
		8	2	1	1	0
		7	1	1	0	0
		6	1	0	—	—
		5	0	0	—	—
	$C + D = 12$	14	8	7	6	6
		13	6	6	5	4
		12	5	4	4	3
		11	4	3	3	2
		10	3	3	2	1
		9	2	2	1	1
		8	2	1	0	0
		7	1	0	0	—
	$C + D = 11$	6	0	0	—	—
		5	0	—	—	—
		14	7	6	6	5
		13	6	5	4	4
		12	5	4	3	3
		11	4	3	2	2
		10	3	2	1	1
		9	2	1	1	0
	$C + D = 10$	8	1	1	0	0
		7	1	0	0	—
		6	0	0	—	—
		5	0	—	—	—
		14	6	6	5	4
		13	5	4	4	3
		12	4	3	3	2
		11	3	3	2	1
		10	2	2	1	1
		9	2	1	0	0
		8	1	1	0	0
		7	0	0	0	—
		6	0	0	—	—
		5	0	—	—	—

† When B is entered in the middle column, the significance levels are for D . When A is used in place of B , the significance levels are for C .

APPENDIX

TABLE I. TABLE OF CRITICAL VALUES OF D (OR C) IN THE FISHER TEST*,† (Continued).

Totals in right margin	B (or A)†	Level of significance			
		.05	.025	.01	.005
$A + B = 14$ $C + D = 9$	14	6	5	4	4
	13	4	4	3	3
	12	3	3	2	2
	11	3	2	1	1
	10	2	1	1	0
	9	1	1	0	0
	8	1	0	0	—
	7	0	0	—	—
	6	0	—	—	—
	14	5	4	4	3
	13	4	3	2	2
	12	3	2	2	1
	11	2	2	1	1
	10	2	1	0	0
$C + D = 8$	9	1	0	0	0
	8	0	0	0	—
	7	0	0	—	—
	6	0	—	—	—
	14	4	3	3	2
	13	3	2	2	1
	12	2	2	1	1
	11	2	1	1	0
	10	1	1	0	0
	9	1	0	0	—
	8	0	0	—	—
	7	0	—	—	—
	6	0	—	—	—
	14	3	3	2	2
$C + D = 7$	13	2	2	1	1
	12	2	1	1	0
	11	1	1	0	0
	10	1	0	0	—
	9	0	0	—	—
	8	0	0	—	—
	7	0	—	—	—
	14	2	2	1	1
	13	2	1	1	0
	12	1	1	0	0
	11	1	0	0	0
	10	0	0	—	—
	9	0	0	—	—
	8	0	—	—	—
$C + D = 6$	14	2	2	1	1
	13	2	1	1	0
	12	1	1	0	0
	11	1	0	0	0
	10	0	0	—	—
	9	0	0	—	—
	8	0	—	—	—
	14	2	2	1	1
	13	2	1	1	0
	12	1	1	0	0
	11	1	0	0	0
	10	0	0	—	—
	9	0	0	—	—
	8	0	—	—	—

APPENDIX

TABLE I. TABLE OF CRITICAL VALUES OF D (OR C) IN THE FISHER TEST*,† (Continued)

Totals in right margin	B (or A)†	Level of significance			
		.05	.025	.01	.005
$A + B = 14$ $C + D = 4$	14	2	1	1	1
	13	1	1	0	0
	12	1	0	0	0
	11	0	0	—	—
	10	0	0	—	—
	9	0	—	—	—
	$C + D = 3$	14	1	1	0
		13	0	0	0
		12	0	0	—
		11	0	—	—
	$C + D = 2$	14	0	0	0
		13	0	0	—
		12	0	—	—
		11	0	—	—
$A + B = 15$ $C + D = 15$	15	11	10	9	8
	14	9	8	7	6
	13	7	6	5	5
	12	6	5	4	4
	11	5	4	3	3
	10	4	3	2	2
	9	3	2	1	1
	8	2	1	1	0
	7	1	1	0	0
	6	1	0	0	—
	5	0	0	—	—
	4	0	—	—	—
	$C + D = 14$	15	10	9	8
		14	8	7	6
		13	7	5	4
		12	6	5	4
		11	5	4	3
		10	4	3	2
		9	3	2	1
		8	2	1	1
		7	1	1	0
		6	1	0	—
		5	0	—	—
		4	0	—	—

*† When B is entered in the middle column, the significance levels are for D . When A is used in place of B , the significance levels are for C .

APPENDIX

TABLE I. TABLE OF CRITICAL VALUES OF $D>(\text{sig. } C)$ IN THE
FISHER-TANEY,† (Continued)

Totals in right margin	B (or A)†	Level of significance			
		.05	.025	.01	.005
$A + B = 15 \quad C + D = 13$	15	9	8	7	7
	14	7	7	6	5
	13	6	6	4	4
	12	5	4	3	3
	11	4	3	2	2
	10	3	2	2	1
	9	2	2	1	0
	8	2	1	0	0
	7	1	0	0	—
	6	0	0	—	—
	5	0	—	—	—
	4	0	—	—	—
	3	0	—	—	—
	2	0	—	—	—
	1	0	—	—	—
$C + D = 12$	15	8	7	7	6
	14	7	6	5	4
	13	6	5	4	3
	12	5	4	3	2
	11	4	3	2	2
	10	3	2	1	1
	9	2	1	1	0
	8	1	1	0	0
	7	1	0	0	—
	6	0	0	—	—
	5	0	—	—	—
	4	0	—	—	—
	3	0	—	—	—
	2	0	—	—	—
	1	0	—	—	—
$C + D = 11$	15	7	7	6	5
	14	6	5	4	4
	13	5	4	3	3
	12	4	3	2	2
	11	3	2	2	1
	10	2	2	1	1
	9	2	1	0	0
	8	1	1	0	0
	7	1	0	0	—
	6	0	0	—	—
	5	0	—	—	—
	4	0	—	—	—
	3	0	—	—	—
	2	0	—	—	—
	1	0	—	—	—
$C + D = 10$	15	6	6	5	5
	14	5	5	4	3
	13	4	4	3	2
	12	3	3	2	2
	11	3	2	1	1
	10	2	1	1	0
	9	1	1	0	0
	8	1	0	0	—
	7	0	0	—	—
	6	0	—	—	—
	5	0	—	—	—
	4	0	—	—	—
	3	0	—	—	—
	2	0	—	—	—
	1	0	—	—	—

APPENDIX

TABLE I. TABLE OF CRITICAL VALUES OF D (OR C) IN THE FISHER TEST*,† (Continued)

Totals in right margin		B (or A)†	Level of significance			
			.05	.025	.01	.005
$A + B = 15$	$C + D = 9$	15	6	5	4	4
		14	5	4	3	3
		13	4	3	2	2
		12	3	2	2	1
		11	2	2	1	1
		10	2	1	0	0
		9	1	1	0	0
		8	1	0	0	—
		7	0	0	—	—
		6	0	—	—	—
	$C + D = 8$	15	5	4	4	3
		14	4	3	3	2
		13	3	2	2	1
		12	2	2	1	1
		11	2	1	1	0
		10	1	1	0	0
		9	1	0	0	—
		8	0	0	—	—
	$C + D = 7$	15	4	4	3	3
		14	3	3	2	2
		13	2	2	1	1
		12	2	1	1	0
		11	1	1	0	0
		10	1	0	0	0
		9	0	0	—	—
		8	0	0	—	—
	$C + D = 6$	15	3	3	2	2
		14	2	2	1	1
		13	2	1	1	0
		12	1	1	0	0
		11	1	0	0	0
		10	0	0	0	—
		9	0	0	—	—
		8	0	—	—	—
	$C + D = 5$	15	2	2	2	1
		14	2	1	1	1
		13	1	1	0	0
		12	1	0	0	0
		11	0	0	0	—
		10	0	0	—	—
		9	0	—	—	—

APPENDIX

TABLE I. TABLE OF CRITICAL VALUES OF D (OR C) IN THE FISHER TEST*,† (Continued)

Totals in right margin	B (or A)†	Level of significance			
		.05	.025	.01	.005
$A + B = 15$ $C + D = 4$	15	2	1	1	1
	14	1	1	0	0
	13	1	0	0	0
	12	0	0	0	—
	11	0	0	—	—
	10	0	—	—	—
$C + D = 3$	15	1	1	0	0
	14	0	0	0	0
	13	0	0	—	—
	12	0	0	—	—
	11	0	—	—	—
$C + D = 2$	15	0	0	0	—
	14	0	0	—	—
	13	0	—	—	—

* Adapted from Finney, D. J. 1948. The Fisher-Yates test of significance in 2×2 contingency tables. *Biometrika*, 35, 149-154, with the kind permission of the author and the publisher.

† When B is entered in the middle column, the significance levels are for D . When A is used in place of B , the significance levels are for C .

APPENDIX

TABLE J TABLE OF PROBABILITIES ASSOCIATED WITH VALUES AS SMALL AS OBSERVED VALUES OF U IN THE MANN-WHITNEY TEST*

$n_1 = 3$

$U \backslash n_1$	1	2	3
0	.250	.100	.050
1	.500	.200	.100
2	.750	.400	.200
3		.600	.350
4			.500
5			.650

$n_2 = 4$

$U \backslash n_1$	1	2	3	4
0	.200	.067	.028	.014
1	.400	.133	.057	.029
2	.600	.267	.114	.057
3		.400	.200	.100
4			.600	.314
5				.429
6				.571
7				.443
8				.557

$n_1 = 5$

$U \backslash n_1$	1	2	3	4	5
0	.167	.047	.018	.008	.004
1	.333	.095	.036	.016	.008
2	.500	.190	.071	.032	.016
3	.667	.286	.125	.058	.028
4		.429	.196	.095	.048
5		.571	.286	.143	.075
6			.393	.208	.111
7			.500	.278	.155
8			.607	.365	.210
9				.452	.274
10				.548	.345
11					.421
12					.500
13					.579

$n_2 = 6$

$U \backslash n_1$	1	2	3	4	5	6
0	.143	.036	.012	.005	.002	.001
1	.286	.071	.024	.010	.004	.002
2	.428	.143	.048	.019	.009	.004
3	.571	.214	.083	.033	.015	.008
4		.321	.131	.057	.026	.013
5		.429	.190	.086	.041	.021
6		.571	.274	.129	.063	.032
7			.357	.176	.089	.047
8			.452	.238	.123	.066
9			.548	.305	.165	.090
10				.381	.214	.120
11				.457	.268	.155
12				.545	.331	.197
13					.396	.242
14					.465	.294
15					.535	.350
16						.409
17						.469
18						.531

APPENDIX

TABLE J. TABLE OF PROBABILITIES ASSOCIATED WITH VALUES AS SMALL AS OBSERVED VALUES OF U IN THE MANN-WHITNEY TEST* (Continued) $n_2 = 7$

$n_1 \backslash U$	1	2	3	4	5	6	7
0	.125	.028	.008	.003	.001	.001	.000
1	.250	.056	.017	.006	.003	.001	.001
2	.375	.111	.033	.012	.005	.002	.001
3	.500	.167	.058	.021	.009	.004	.002
4	.625	.250	.092	.036	.015	.007	.003
5		.333	.133	.055	.024	.011	.006
6		.444	.192	.082	.037	.017	.009
7		.556	.258	.115	.053	.026	.013
8			.333	.158	.074	.037	.019
9			.417	.206	.101	.051	.027
10			.500	.264	.134	.069	.036
11			.583	.324	.172	.090	.049
12				.394	.216	.117	.064
13				.464	.265	.147	.082
14				.538	.319	.183	.104
15					.378	.223	.130
16					.438	.267	.169
17					.500	.314	.191
18					.562	.365	.228
19						.418	.267
20						.473	.310
21						.527	.355
22							.402
23							.451
24							.500
25							.549

APPENDIX

TABLE J. TABLE OF PROBABILITIES ASSOCIATED WITH VALUES AS SMALL AS OBSERVED VALUES OF U IN THE MANN-WHITNEY TEST* (Continued)

 $n_1 = 8$ [illegible]

APPENDIX

TABLE K. TABLE OF CRITICAL VALUES OF U IN THE MANN-WHITNEY TEST*
Table K1. Critical Values of U for a One-tailed Test at $\alpha = .001$ or for a Two-tailed Test at $\alpha = .002$

$n_1 \backslash n_2$	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1												
2												
3									0	0	0	0
4		0	0	0	1	1	1	2	2	3	3	3
5	1	1	2	2	3	3	4	5	5	6	7	7
6	2	3	4	4	5	6	7	8	9	10	11	12
7	3	5	6	7	8	9	10	11	13	14	15	16
8	5	6	8	9	11	12	14	15	17	18	20	21
9	7	8	10	12	14	15	17	19	21	23	25	26
10	8	10	12	14	17	19	21	23	25	27	29	32
11	10	12	15	17	20	22	24	27	29	32	34	37
12	12	14	17	20	23	25	28	31	34	37	40	42
13	14	17	20	23	26	29	32	35	38	42	45	48
14	15	19	22	25	29	32	36	39	43	46	50	54
15	17	21	24	28	32	36	40	43	47	51	55	59
16	19	23	27	31	35	39	43	48	52	56	60	65
17	21	25	29	34	38	43	47	52	57	61	66	70
18	23	27	32	37	42	46	51	56	61	66	71	76
19	25	29	34	40	45	50	55	60	66	71	77	82
20	26	32	37	42	48	54	59	65	70	76	82	88

APPENDIX

TABLE K. TABLE OF CRITICAL VALUES OF U IN THE MANN-WHITNEY TEST* (Continued)

Table K₁₁. Critical Values of U for a One-tailed Test at $\alpha = .01$ or for a Two-tailed Test at $\alpha = .02$

$n_1 \backslash n_2$	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1					0	0	0	0	0	0	1	1
2					2	2	3	3	4	4	4	5
3	1	1	1	2	2	2	3	3	4	4	4	5
4	3	3	4	5	5	6	7	7	8	9	9	10
5	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
6	7	8	9	11	12	13	15	16	18	19	20	22
7	9	11	12	14	16	17	19	21	23	24	26	28
8	11	13	15	17	20	22	24	26	28	30	32	34
9	14	16	18	21	23	26	28	31	33	36	38	40
10	16	19	22	24	27	30	33	36	38	41	44	47
11	18	22	25	28	31	34	37	41	44	47	50	53
12	21	24	28	31	35	38	42	46	49	53	56	60
13	23	27	31	35	39	43	47	51	55	59	63	67
14	26	30	34	38	43	47	51	56	60	65	69	73
15	28	33	37	42	47	51	56	61	66	70	75	80
16	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	82	87
17	33	38	44	49	55	60	66	71	77	82	88	93
18	36	41	47	53	59	65	70	76	82	88	94	100
19	38	44	50	56	63	69	75	82	88	94	101	107
20	40	47	53	60	67	73	80	87	93	100	107	114

APPENDIX

TABLE K. TABLE OF CRITICAL VALUES OF U IN THE MANN-WHITNEY TEST* (Continued)Table KIII. Critical Values of U for a One-tailed Test at $\alpha = .025$ or for a Two-tailed Test at $\alpha = .05$

$n_1 \backslash n_2$	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1												
2	0	0	0	1	1	1	1	1	2	2	2	2
3	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8
4	4	5	6	7	8	9	10	11	11	12	13	13
5	7	8	9	11	12	13	14	15	17	18	19	20
6	10	11	13	14	16	17	19	21	22	24	25	27
7	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34
8	15	17	19	22	24	26	29	31	34	36	38	41
9	17	20	23	26	28	31	34	37	39	42	45	48
10	20	23	26	29	33	36	39	42	45	48	52	55
11	23	26	30	33	37	40	44	47	51	55	58	62
12	26	29	33	37	41	45	49	53	57	61	65	69
13	28	33	37	41	45	50	54	59	63	67	72	76
14	31	36	40	45	50	55	59	64	67	74	78	83
15	34	39	44	49	54	59	64	70	75	80	85	90
16	37	42	47	53	59	64	70	75	81	86	92	98
17	39	45	51	57	63	67	75	81	87	93	99	105
18	42	48	55	61	67	74	80	86	93	99	106	112
19	45	52	58	65	72	78	85	92	99	106	113	119
20	48	55	62	69	76	83	90	98	105	112	119	127

APPENDIX

TABLE K. TABLE OF CRITICAL VALUES OF U IN THE MANN-WHITNEY TEST* (Continued)

Table K₁₇. Critical Values of U for a One-tailed Test at $\alpha = .05$ or for a Two-tailed Test at $\alpha = .10$

$n_1 \backslash n_2$	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1											0	0
2	1	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	4
3	3	4	5	5	6	7	7	8	9	9	10	11
4	6	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18
5	9	11	12	13	15	16	18	19	20	22	23	25
6	12	14	16	17	19	21	23	25	26	28	30	32
7	15	17	19	21	24	26	28	30	33	35	37	39
8	18	20	23	26	28	31	33	36	39	41	44	47
9	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	54
10	24	27	31	34	37	41	44	48	51	55	58	62
11	27	31	34	38	42	46	50	54	57	61	65	69
12	30	34	38	42	47	51	55	60	64	68	72	77
13	33	37	42	47	51	56	61	65	70	75	80	84
14	36	41	46	51	56	61	66	71	77	82	87	92
15	39	44	50	55	61	66	72	77	83	88	94	100
16	42	48	54	60	65	71	77	83	89	95	101	107
17	45	51	57	64	70	77	83	89	96	102	109	115
18	48	55	61	68	75	82	88	95	102	109	116	123
19	51	58	65	72	80	87	94	101	109	116	123	130
20	54	62	69	77	84	92	100	107	115	123	130	138

APPENDIX

TABLE I. TABLE OF CRITICAL VALUES OF K_D IN THE KOLMOGOROV-SMIRNOV
TWO-SAMPLE TEST
(Small samples)

N	One-tailed test*		Two-tailed test†	
	$\alpha = .05$	$\alpha = .01$	$\alpha = .05$	$\alpha = .01$
3	3	—	—	—
4	4	—	4	—
5	4	5	5	5
6	5	6	5	6
7	5	6	6	6
8	5	6	6	7
9	6	7	6	7
10	6	7	7	8
11	6	8	7	8
12	6	8	7	8
13	7	8	7	9
14	7	8	8	9
15	7	9	8	9
16	7	9	8	10
17	8	9	8	10
18	8	10	9	10
19	8	10	9	10
20	8	10	9	11
21	8	10	9	11
22	9	11	9	11
23	9	11	10	11
24	9	11	10	12
25	9	11	10	12
26	9	11	10	12
27	9	12	10	12
28	10	12	11	13
29	10	12	11	13
30	10	12	11	13
35	11	13	12	
40	11	14	13	

APPENDIX

TABLE M. TABLE OF CRITICAL VALUES OF D IN THE KOLMOGOROV-SMIRNOV
TWO-SAMPLE TEST
(Large samples: two-tailed test)*

Level of significance	Value of D so large as to call for rejection of H_0 at the indicated level of significance, where $D = \text{maximum } S_{n_1}(X) - S_{n_2}(X) $
.10	$1.22 \sqrt{\frac{n_1 + n_2}{n_1 n_2}}$
.05	$1.36 \sqrt{\frac{n_1 + n_2}{n_1 n_2}}$
.025	$1.43 \sqrt{\frac{n_1 + n_2}{n_1 n_2}}$
.01	$1.63 \sqrt{\frac{n_1 + n_2}{n_1 n_2}}$
.005	$1.73 \sqrt{\frac{n_1 + n_2}{n_1 n_2}}$
.001	$1.95 \sqrt{\frac{n_1 + n_2}{n_1 n_2}}$

APPENDIX

TABLE N. TABLE OF PROBABILITIES ASSOCIATED WITH VALUES AS LARGE AS OBSERVED VALUES OF χ^2 IN THE FRIEDMAN TWO-WAY ANALYSIS OF VARIANCE BY RANKS* (Continued)

Table NII. $k = 4$

$N = 2$		$N = 3$		$N = 4$			
χ^2	p	χ^2	p	χ^2	p	χ^2	p
.0	1.000	.2	1.000	.0	1.000	5.7	.141
.6	.958	.6	.958	.3	.992	6.0	.105
1.2	.834	1.0	.910	.6	.925	6.3	.091
1.6	.792	1.8	.727	.9	.900	6.6	.077
2.4	.625	2.2	.608	1.2	.800	6.9	.068
3.0	.542	2.6	.524	1.5	.754	7.2	.054
3.6	.458	3.4	.446	1.8	.677	7.5	.052
4.2	.375	3.8	.342	2.1	.649	7.8	.036
4.8	.208	4.2	.300	2.4	.524	8.1	.033
5.4	.167	5.0	.207	2.7	.508	8.4	.019
6.0	.042	5.4	.175	3.0	.432	8.7	.014
		5.8	.148	3.3	.389	9.3	.012
		6.6	.075	3.6	.355	9.6	.0069
		7.0	.054	3.9	.324	9.9	.0062
		7.4	.033	4.5	.242	10.2	.0027
		8.2	.017	4.8	.200	10.8	.0016
		9.0	.0017	5.1	.190	11.1	.00091
				5.4	.158	12.0	.000072

APPENDIX

TABLE O. TABLE OF PROBABILITIES ASSOCIATED WITH VALUES AS LARGE AS OBSERVED VALUES OF H IN THE KRUSKAL-WALLIS ONE-WAY ANALYSIS OF VARIANCE BY RANKS* (Continued)

Sample sizes			H	P	Sample sizes			H	P
n ₁	n ₂	n ₃			n ₁	n ₂	n ₃		
5	2	2	6.5333	.008				5.67	.050
			6.1333	.013				4.545	.090
			5.1600	.034				4.5231	.103
			5.0400	.056					
			4.3733	.090	5	4	4	7.7604	.009
			4.2933	.122				7.7440	.011
								5.6571	.049
5	3	1	6.4000	.012				5.6176	.050
			4.9600	.048				4.6187	.100
			4.8711	.052				4.5527	.102
			4.0178	.095	5	5	1	7.3091	.009
			3.8400	.123				6.8364	.011
								5.1273	.046
5	3	2	6.9091	.009				4.9091	.053
			6.8218	.010				4.1091	.086
			5.2509	.049				4.0364	.105
			5.1055	.052					
			4.6509	.091	5	5	2	7.3385	.010
			4.4945	.101				7.2692	.010
								5.3385	.047
5	3	3	7.0788	.009				5.2462	.051
			6.9818	.011				4.8231	.097
			5.6485	.049				4.5077	.100
			5.5152	.051					
			4.5333	.097	5	5	3	7.5780	.010
			4.4121	.109				7.5429	.010
								5.7055	.046
5	4	1	6.9545	.008				5.6264	.051
			6.8400	.011				4.5451	.100
			4.9855	.044				4.8363	.102
			4.8600	.056					
			3.9873	.098	5	5	4	7.8229	.010
			3.9600	.102				7.7914	.010
								5.6657	.049
5	4	2	7.2045	.009				5.6429	.050
			7.1182	.010				4.5229	.090
			5.2727	.049				4.5200	.101
			5.2682	.050					
			4.5409	.098	5	5	5	8.0000	.009
			4.5182	.101				7.9800	.010
								5.7800	.049
5	4	3	7.4449	.010				5.6600	.051
			7.3949	.011				4.5600	.100
			5.6564	.049				4.5000	.102

APPENDIX

TABLE P. TABLE OF CRITICAL VALUES OF r_s , THE SPEARMAN RANK CORRELATION COEFFICIENT*

N	Significance level (one-tailed test)	
	.05	.01
4	1.000	
5	.900	1.000
6	.829	.943
7	.714	.893
8	.643	.833
9	.600	.783
10	.564	.746
12	.506	.712
14	.456	.645
16	.425	.601
18	.399	.564
20	.377	.534
22	.359	.508
24	.343	.485
26	.329	.465
28	.317	.448
30	.306	.432

APPENDIX

TABLE Q. TABLE OF PROBABILITIES ASSOCIATED WITH VALUES AS LARGE AS OBSERVED VALUES OF S IN THE KENDALL RANK CORRELATION COEFFICIENT

S	Values of N				S	Values of N		
	4	5	6	7		6	7	10
0	.625	.592	.548	.540	1	.300	.500	.500
2	.375	.408	.452	.460	3	.360	.386	.431
4	.187	.242	.360	.381	5	.235	.281	.364
6	.042	.117	.274	.306	7	.136	.191	.300
8		.042	.199	.238	9	.068	.119	.242
10		.0083	.138	.179	11	.028	.068	.190
12			.089	.130	13	.0083	.035	.146
14			.054	.090	15	.0014	.015	.108
16			.031	.060	17		.0051	.078
18			.016	.038	19		.0014	.054
20			.0071	.022	21		.00020	.036
22			.0028	.012	23			.023
24			.00087	.0063	25			.014
26			.00019	.0029	27			.0083
28			.000025	.0012	29			.0046
30				.00043	31			.0023
32				.00012	33			.0011
34				.000025	35			.00047
36				.0000028	37			.00018
					39			.000058
					41			.000015
					43			.0000028
					45			.00000028

APPENDIX

TABLE R. TABLE OF CRITICAL VALUES OF s IN THE KENDALL COEFFICIENT OF CONCORDANCE*

k	N					Additional values for $N = 3$	
	3†	4	5	6	7	k	s
Values at the .05 level of significance							
3			64.4	103.9	157.3	9	54.0
4		49.5	88.4	143.3	217.0	12	71.9
5		62.6	112.3	182.4	276.2	14	83.8
6		75.7	136.1	221.4	335.2	16	95.8
8	48.1	101.7	183.7	299.0	453.1	18	107.7
10	60.0	127.8	231.2	376.7	571.0		
15	89.5	192.9	349.8	570.5	864.9		
20	119.7	258.0	468.5	764.4	1,158.7		
Values at the .01 level of significance							
3			75.6	122.8	185.6	9	75.9
4		61.4	109.3	176.2	265.0	12	103.5
5		80.5	142.8	229.4	343.8	14	121.9
6		99.5	176.1	282.4	422.6	16	140.7
8	66.8	137.4	242.7	388.3	579.9	18	158.6
10	85.1	175.3	309.1	494.0	737.0		
15	131.0	269.8	475.2	758.2	1,129.5		
20	177.0	364.2	641.2	1,022.2	1,321.9		

APPENDIX

TABLE 8. TABLE OF FACTORIALS

<i>N</i>	<i>N!</i>
0	1
1	1
2	2
3	6
4	24
5	120
6	720
7	5040
8	40320
9	362880
10	3628800
11	39916800
12	479001600
13	6227020800
14	87178291200
15	1307674368000
16	20922789888000
17	355687428096000
18	6402373705728000
19	121645100408832000
20	2432902008176640000

APPENDIX

TABLE T. TABLE OF BINOMIAL COEFFICIENTS

N	$\binom{N}{0}$	$\binom{N}{1}$	$\binom{N}{2}$	$\binom{N}{3}$	$\binom{N}{4}$	$\binom{N}{5}$	$\binom{N}{6}$	$\binom{N}{7}$	$\binom{N}{8}$	$\binom{N}{9}$	$\binom{N}{10}$
0	1										
1	1	1									
2	1	2	1								
3	1	3	3	1							
4	1	4	6	4	1						
5	1	5	10	10	5	1					
6	1	6	15	20	15	6	1				
7	1	7	21	35	35	21	7	1			
8	1	8	28	56	70	56	28	8	1		
9	1	9	36	84	126	126	84	36	9	1	
10	1	10	45	120	210	252	210	120	45	10	1
11	1	11	55	165	330	462	462	330	165	55	11
12	1	12	66	220	495	792	924	792	495	220	66
13	1	13	78	286	715	1287	1716	1716	1287	715	286
14	1	14	91	364	1001	2002	3003	3432	3003	2002	1001
15	1	15	105	455	1365	3003	5005	6435	6435	5005	3003
16	1	16	120	560	1820	4368	8008	11440	12870	11440	8008
17	1	17	136	680	2380	6188	12376	19448	24310	24310	19448
18	1	18	153	816	3060	8568	18564	31824	43758	48620	43758
19	1	19	171	959	3876	11628	27132	50388	75582	92378	92378
20	1	20	190	1140	4845	15504	38760	77520	125970	167960	184756

APPENDIX

TABLE U TABLE OF SQUARES AND SQUARE ROOTS*

Number	Square	Square root	Number	Square	Square root
1	1	1.0000	41	16 81	6.4031
2	4	1.4142	42	17 64	6.4807
3	9	1.7321	43	18 49	6.5574
4	16	2.0000	44	19 36	6.6332
5	25	2.2361	45	20 25	6.7082
6	36	2.4495	46	21 16	6.7823
7	49	2.6458	47	22 09	6.8557
8	64	2.8284	48	23 04	6.9282
9	81	3.0000	49	24 01	7.0000
10	100	3.1623	50	25 00	7.0711
11	1 21	3.3166	51	26 01	7.1414
12	1 44	3.4641	52	27 04	7.2111
13	1 69	3.6056	53	28 09	7.2801
14	1 96	3.7417	54	29 16	7.3485
15	2 25	3.8730	55	30 25	7.4162
16	2 56	4.0000	56	31 36	7.4833
17	2 89	4.1231	57	32 49	7.5498
18	3 24	4.2426	58	33 64	7.6158
19	3 61	4.3589	59	34 81	7.6811
20	4 00	4.4721	60	36 00	7.7460
21	4 41	4.5826	61	37 21	7.8101
22	4 84	4.6904	62	38 44	7.8740
23	5 29	4.7958	63	39 69	7.9373
24	5 76	4.8990	64	40 96	8.0000
25	6 25	5.0000	65	42 25	8.0623
26	6 76	5.0990	66	43 56	8.1240
27	7 29	5.1962	67	44 89	8.1854
28	7 84	5.2915	68	46 24	8.2462
29	8 41	5.3852	69	47 61	8.3066
30	9 00	5.4772	70	49 00	8.3666
31	9 61	5.5678	71	50 41	8.4261
32	10 24	5.6569	72	51 84	8.4853
33	10 89	5.7446	73	53 29	8.5440
34	11 56	5.8310	74	54 76	8.6023
35	12 25	5.9161	75	56 25	8.6603
36	12 96	6.0000	76	57 76	8.7178
37	13 69	6.0828	77	59 29	8.7750
38	14 44	6.1644	78	60 84	8.8318
39	15 21	6.2450	79	62 41	8.8882
40	16 00	6.3246	80	64 00	8.9443

APPENDIX

TABLE U. TABLE OF SQUARES AND SQUARE ROOTS (Continued)

Number	Square	Square root	Number	Square	Square root
81	65 61	9.0000	121	1 46 41	11.0000
82	67 24	9.0554	122	1 48 84	11.0454
83	68 89	9.1104	123	1 51 29	11.0905
84	70 56	9.1652	124	1 53 76	11.1355
85	72 25	9.2195	125	1 56 25	11.1803
86	73 96	9.2736	126	1 58 76	11.2250
87	75 69	9.3274	127	1 61 29	11.2694
88	77 44	9.3808	128	1 63 84	11.3137
89	79 21	9.4340	129	1 66 41	11.3578
90	81 00	9.4868	130	1 69 00	11.4018
91	82 81	9.5394	131	1 71 61	11.4455
92	84 64	9.5917	132	1 74 24	11.4891
93	86 49	9.6437	133	1 76 89	11.5326
94	88 36	9.6954	134	1 79 56	11.5758
95	90 25	9.7468	135	1 82 25	11.6190
96	92 16	9.7980	136	1 84 96	11.6619
97	94 09	9.8489	137	1 87 69	11.7047
98	96 04	9.8995	138	1 90 44	11.7473
99	98 01	9.9499	139	1 93 21	11.7898
100	1 00 00	10.0000	140	1 96 00	11.8322
101	1 02 01	10.0499	141	1 98 81	11.8743
102	1 04 04	10.0995	142	2 01 64	11.9164
103	1 06 09	10.1489	143	2 04 49	11.9583
104	1 08 16	10.1980	144	2 07 36	12.0000
105	1 10 25	10.2470	145	2 10 25	12.0416
106	1 12 36	10.2956	146	2 13 16	12.0830
107	1 14 49	10.3441	147	2 16 09	12.1244
108	1 16 64	10.3923	148	2 19 04	12.1655
109	1 18 81	10.4403	149	2 22 01	12.2066
110	1 21 00	10.4881	150	2 25 00	12.2474
111	1 23 21	10.5357	151	2 28 01	12.2882
112	1 25 44	10.5830	152	2 31 04	12.3288
113	1 27 69	10.6301	153	2 34 09	12.3693
114	1 29 96	10.6771	154	2 37 16	12.4097
115	1 32 25	10.7238	155	2 40 25	12.4499
116	1 34 56	10.7703	156	2 43 36	12.4900
117	1 36 89	10.8167	157	2 46 49	12.5300
118	1 39 24	10.8628	158	2 49 64	12.5698
119	1 41 61	10.9087	159	2 52 81	12.6095
120	1 44 00	10.9545	160	2 56 00	12.6491

- VY0 -
APPENDIX

TABLE U. TABLE OF SQUARES AND SQUARE ROOTS* (Continued)

Number	Square	Square root	Number	Square	Square root
161	2 59 21	12.6886	201	4 04 01	14.3774
162	2 62 44	12.7279	202	4 08 04	14.3827
163	2 65 69	12.7671	203	4 12 07	14.3879
164	2 68 96	12.8062	204	4 16 13	14.3931
165	2 72 25	12.8452	205	4 20 18	14.3982
166	2 75 56	12.8841	206	4 24 36	14.4033
167	2 78 89	12.9228	207	4 28 49	14.3875
168	2 82 24	12.9615	208	4 32 64	14.4222
169	2 85 61	13.0000	209	4 36 81	14.4568
170	2 89 00	13.0384	210	4 41 00	14.4914
171	2 92 41	13.0767	211	4 45 21	14.5258
172	2 95 84	13.1149	212	4 49 44	14.5602
173	2 99 29	13.1529	213	4 53 69	14.5945
174	3 02 76	13.1909	214	4 57 96	14.6287
175	3 06 25	13.2288	215	4 62 25	14.6629
176	3 09 76	13.2665	216	4 66 56	14.6969
177	3 13 29	13.3041	217	4 70 89	14.7309
178	3 16 84	13.3417	218	4 75 24	14.7648
179	3 20 41	13.3791	219	4 79 61	14.7986
180	3 24 00	13.4164	220	4 84 00	14.8324
181	3 27 61	13.4536	221	4 88 41	14.8661
182	3 31 24	13.4907	222	4 92 84	14.8997
183	3 34 89	13.5277	223	4 97 29	14.9332
184	3 38 56	13.5647	224	5 01 76	14.9666
185	3 42 25	13.6015	225	5 06 25	15.0000
186	3 45 96	13.6382	226	5 10 76	15.0333
187	3 49 69	13.6746	227	5 15 29	15.0665
188	3 53 44	13.7113	228	5 19 84	15.0997
189	3 57 21	13.7477	229	5 24 41	15.1327
190	3 61 00	13.7840	230	5 29 00	15.1658
191	3 64 81	13.8203	231	5 33 61	15.1987
192	3 68 64	13.8564	232	5 38 24	15.2315
193	3 72 49	13.8924	233	5 42 89	15.2643
194	3 76 36	13.9284	234	5 47 56	15.2971
195	3 80 25	13.9642	235	5 52 25	15.3297
196	3 84 16	14.0000	236	5 56 96	15.3623
197	3 88 09	14.0357	237	5 61 69	15.3948
198	3 92 04	14.0712	238	5 66 44	15.4272
199	3 96 01	14.1067	239	5 71 21	15.4596
200	4 00 00	14.1421	240	5 76 00	15.4919

APPENDIX

TABLE U. TABLE OF SQUARES AND SQUARE ROOTS* (Continued)

Number	Square	Square root	Number	Square	Square root
241	5 80 81	15.5242	281	7 89 61	16.7631
242	5 85 64	15.5563	282	7 95 24	16.7929
243	5 90 49	15.5885	283	8 00 89	16.8226
244	5 95 36	15.6205	284	8 06 56	16.8523
245	6 00 25	15.6525	285	8 12 25	16.8819
246	6 05 16	15.6844	286	8 17 96	16.9115
247	6 10 09	15.7162	287	8 23 69	16.9411
248	6 15 04	15.7480	288	8 29 44	16.9706
249	6 20 01	15.7797	289	8 35 21	17.0000
250	6 25 00	15.8114	290	8 41 00	17.0794
251	6 30 01	15.8430	291	8 46 81	17.0587
252	6 35 04	15.8745	292	8 52 64	17.0880
253	6 40 09	15.9060	293	8 58 49	17.1172
254	6 45 16	15.9374	294	9 04 36	17.1464
255	6 50 25	15.9687	295	9 10 25	17.1756
256	6 55 36	16.0000	296	9 16 16	17.2047
257	6 60 49	16.0312	297	9 22 09	17.2337
258	6 65 64	16.0624	298	9 28 04	17.2627
259	6 70 81	16.0935	299	9 34 01	17.2916
260	6 76 00	16.1245	300	9 40 00	17.3205
261	6 81 21	16.1555	301	9 46 01	17.3494
262	6 86 44	16.1864	302	9 52 04	17.3781
263	6 91 69	16.2173	303	9 58 09	17.4069
264	6 96 96	16.2481	304	9 54 16	17.4356
265	7 02 25	16.2788	305	9 60 25	17.4642
266	7 07 56	16.3095	306	9 66 36	17.4929
267	7 12 89	16.3401	307	9 72 49	17.5214
268	7 18 24	16.3707	308	9 78 64	17.5499
269	7 23 61	16.4012	309	9 84 81	17.5784
270	7 29 00	16.4317	310	9 91 00	17.6068
271	7 34 41	16.4621	311	9 97 21	17.6352
272	7 39 84	16.4924	312	9 73 44	17.6635
273	7 45 29	16.5227	313	9 79 69	17.6918
274	7 50 76	16.5529	314	9 85 96	17.7200
275	7 56 25	16.5831	315	9 92 25	17.7482
276	7 61 76	16.6132	316	9 98 56	17.7764
277	7 67 29	16.6433	317	10 04 89	17.8045
278	7 72 84	16.6733	318	10 11 24	17.8326
279	7 78 41	16.7033	319	10 17 61	17.8606
280	7 84 00	16.7332	320	10 24 00	17.8885

APPENDIX

TABLE U. TABLE OF SQUARES AND SQUARE ROOTS* (Continued)

Number	Square	Square root	Number	Square	Square root
321	10 30 41	17.9165	361	13 03 21	19.0000
322	10 36 84	17.9444	362	13 10 44	19.0263
323	10 43 29	17.9722	363	13 17 69	19.0526
324	10 49 76	18.0000	364	13 24 96	19.0788
325	10 56 25	18.0278	365	13 32 25	19.1050
326	10 62 76	18.0555	366	13 39 56	19.1311
327	10 69 29	18.0831	367	13 46 89	19.1572
328	10 75 84	18.1108	368	13 54 24	19.1833
329	10 82 41	18.1384	369	13 61 61	19.2094
330	10 89 00	18.1659	370	13 69 00	19.2354
331	10 95 61	18.1934	371	13 76 41	19.2614
332	11 02 24	18.2209	372	13 83 84	19.2873
333	11 08 89	18.2483	373	13 91 29	19.3132
334	11 15 56	18.2757	374	13 98 76	19.3391
335	11 22 25	18.3030	375	14 06 25	19.3649
336	11 28 96	18.3303	376	14 13 76	19.3907
337	11 35 69	18.3576	377	14 21 29	19.4165
338	11 42 44	18.3848	378	14 28 84	19.4422
339	11 49 21	18.4120	379	14 36 41	19.4679
340	11 56 00	18.4391	380	14 44 00	19.4936
341	11 62 81	18.4662	381	14 51 61	19.5192
342	11 69 64	18.4932	382	14 59 24	19.5448
343	11 76 49	18.5203	383	14 66 89	19.5704
344	11 83 36	18.5472	384	14 74 56	19.5959
345	11 90 25	18.5742	385	14 82 25	19.6214
346	11 97 16	18.6011	386	14 89 96	19.6469
347	12 04 09	18.6279	387	14 97 69	19.6723
348	12 11 04	18.6548	388	15 05 44	19.6977
349	12 18 01	18.6815	389	15 13 21	19.7231
350	12 25 00	18.7083	390	15 21 00	19.7484
351	12 32 01	18.7350	391	15 28 81	19.7737
352	12 39 04	18.7617	392	15 36 64	19.7990
353	12 46 09	18.7883	393	15 44 49	19.8242
354	12 53 16	18.8149	394	15 52 36	19.8494
355	12 60 25	18.8414	395	15 60 25	19.8746
356	12 67 36	18.8680	396	15 68 16	19.8997
357	12 74 49	18.8944	397	15 76 09	19.9249
358	12 81 64	18.9209	398	15 84 04	19.9499
359	12 88 81	18.9473	399	15 92 01	19.9750
360	12 96 00	18.9737	400	16 00 00	20.0000

- VTA -
APPENDIX

TABLE U. TABLE OF SQUARES AND SQUARE ROOTS* (Continued)

Number	Square	Square root	Number	Square	Square root
401	16 08 01	20.0250	441	19 44 81	21.0000
402	16 16 04	20.0499	442	19 53 64	21.0118
403	16 24 09	20.0749	443	19 62 49	21.0476
404	16 32 16	20.0998	444	19 71 36	21.0713
405	16 40 25	20.1246	445	19 80 25	21.0950
406	16 48 36	20.1494	446	19 89 16	21.1187
407	16 56 49	20.1742	447	19 98 09	21.1424
408	16 64 64	20.1990	448	20 07 04	21.1660
409	16 72 81	20.2237	449	20 16 01	21.1896
410	16 81 00	20.2485	450	20 25 00	21.2132
411	16 89 21	20.2731	451	20 34 01	21.2368
412	16 97 44	20.2978	452	20 43 04	21.2603
413	17 05 69	20.3224	453	20 52 09	21.2838
414	17 13 96	20.3470	454	20 61 16	21.3073
415	17 22 25	20.3715	455	20 70 25	21.3307
416	17 30 56	20.3961	456	20 79 36	21.3542
417	17 38 89	20.4206	457	20 88 49	21.3776
418	17 47 24	20.4450	458	20 97 64	21.4009
419	17 55 61	20.4695	459	21 06 81	21.4243
420	17 64 00	20.4939	460	21 16 00	21.4476
421	17 72 41	20.5183	461	21 25 21	21.4709
422	17 80 84	20.5426	462	21 34 44	21.4942
423	17 89 29	20.5670	463	21 43 69	21.5174
424	17 97 76	20.5913	464	21 52 96	21.5407
425	18 06 25	20.6155	465	21 62 25	21.5639
426	18 14 76	20.6398	466	21 71 56	21.5870
427	18 23 29	20.6640	467	21 80 89	21.6102
428	18 31 84	20.6882	468	21 90 24	21.6333
429	18 40 41	20.7123	469	21 99 61	21.6564
430	18 49 00	20.7364	470	22 09 00	21.6795
431	18 57 61	20.7605	471	22 18 41	21.7025
432	18 66 24	20.7846	472	22 27 84	21.7256
433	18 74 89	20.8087	473	22 37 29	21.7486
434	18 83 56	20.8327	474	22 46 76	21.7715
435	18 92 25	20.8567	475	22 56 25	21.7945
436	19 00 96	20.8806	476	22 65 76	21.8174
437	19 09 69	20.9045	477	22 75 29	21.8403
438	19 18 44	20.9284	478	22 84 84	21.8632
439	19 27 21	20.9523	479	22 94 41	21.8861
440	19 36 00	20.9762	480	23 04 00	21.9089

APPENDIX

TABLE U. TABLE OF SQUARES AND SQUARE ROOTS* (Continued)

Number	Square	Square root	Number	Square	Square root
481	23 13 61	21.9317	521	27 14 41	22.8254
482	23 23 24	21.9545	522	27 24 84	22.8473
483	23 32 89	21.9773	523	27 35 29	22.8692
484	23 42 56	22.0000	524	27 45 76	22.8910
485	23 52 25	22.0227	525	27 56 25	22.9129
486	23 61 96	22.0454	526	27 66 76	22.9347
487	23 71 69	22.0681	527	27 77 29	22.9565
488	23 81 44	22.0907	528	27 87 84	22.9783
489	23 91 21	22.1133	529	27 98 41	23.0000
490	24 01 00	22.1359	530	28 09 00	23.0217
491	24 10 81	22.1585	531	28 19 61	23.0434
492	24 20 64	22.1811	532	28 30 24	23.0651
493	24 30 49	22.2036	533	28 40 89	23.0868
494	24 40 36	22.2261	534	28 51 56	23.1084
495	24 50 25	22.2486	535	28 62 25	23.1301
496	24 60 16	22.2711	536	28 72 96	23.1517
497	24 70 09	22.2935	537	28 83 69	23.1733
498	24 80 04	22.3159	538	28 94 44	23.1948
499	24 90 01	22.3383	539	29 05 21	23.2164
500	25 00 00	22.3607	540	29 16 00	23.2379
501	25 10 01	22.3830	541	29 26 81	23.2594
502	25 20 04	22.4054	542	29 37 64	23.2809
503	25 30 09	22.4277	543	29 48 49	23.3024
504	25 40 16	22.4499	544	29 59 36	23.3238
505	25 50 25	22.4722	545	29 70 25	23.3452
506	25 60 36	22.4944	546	29 81 16	23.3666
507	25 70 49	22.5167	547	29 92 09	23.3880
508	25 80 64	22.5389	548	30 03 04	23.4094
509	25 90 81	22.5610	549	30 14 01	23.4307
510	26 01 00	22.5832	550	30 25 00	23.4521
511	26 11 21	22.6053	551	30 36 01	23.4734
512	26 21 44	22.6274	552	30 47 04	23.4947
513	26 31 69	22.6495	553	30 58 09	23.5160
514	26 41 96	22.6716	554	30 69 16	23.5372
515	26 52 25	22.6936	555	30 80 25	23.5584
516	26 62 56	22.7156	556	30 91 36	23.5797
517	26 72 89	22.7376	557	31 02 49	23.6008
518	26 83 24	22.7596	558	31 13 64	23.6220
519	26 93 61	22.7816	559	31 24 81	23.6432
520	27 04 00	22.8035	560	31 36 00	23.6643

APPENDIX

TABLE U. TABLE OF SQUARES AND SQUARE ROOTS* (Continued)

Number	Square	Square root	Number	Square	Square root
561	31 47 21	23.6854	601	36 12 01	24.5153
562	31 58 44	23.7065	602	36 24 04	24.5357
563	31 69 69	23.7276	603	36 36 09	24.5561
564	31 80 96	23.7487	604	36 48 16	24.5764
565	31 92 25	23.7697	605	36 60 25	24.5967
566	32 03 56	23.7908	606	36 72 36	24.6171
567	32 14 89	23.8118	607	36 84 49	24.6374
568	32 26 24	23.8328	608	36 96 64	24.6577
569	32 37 61	23.8537	609	37 08 81	24.6779
570	32 49 00	23.8747	610	37 21 00	24.6982
571	32 60 41	23.8956	611	37 33 21	24.7184
572	32 71 84	23.9165	612	37 45 44	24.7385
573	32 83 29	23.9374	613	37 57 69	24.7588
574	32 94 76	23.9583	614	37 69 96	24.7790
575	33 06 25	23.9792	615	37 82 25	24.7992
576	33 17 76	24.0000	616	37 94 56	24.8193
577	33 29 29	24.0208	617	38 06 89	24.8395
578	33 40 84	24.0416	618	38 19 24	24.8596
579	33 52 41	24.0624	619	38 31 61	24.8797
580	33 64 00	24.0832	620	38 44 00	24.8998
581	33 75 61	24.1039	621	38 56 41	24.9199
582	33 87 24	24.1247	622	38 68 84	24.9399
583	33 98 89	24.1454	623	38 81 29	24.9600
584	34 10 56	24.1661	624	38 93 76	24.9800
585	34 22 25	24.1868	625	39 06 25	25.0000
586	34 33 96	24.2074	626	39 18 76	25.0200
587	34 45 69	24.2281	627	39 31 29	25.0400
588	34 57 44	24.2487	628	39 43 84	25.0599
589	34 69 21	24.2693	629	39 56 41	25.0799
590	34 81 00	24.2899	630	39 69 00	25.0998
591	34 92 81	24.3105	631	39 81 61	25.1197
592	35 04 64	24.3311	632	39 94 24	25.1396
593	35 16 49	24.3516	633	40 06 89	25.1595
594	35 28 36	24.3721	634	40 19 56	25.1794
595	35 40 25	24.3926	635	40 32 25	25.1992
596	35 52 16	24.4131	636	40 44 96	25.2190
597	35 64 09	24.4336	637	40 57 69	25.2389
598	35 76 04	24.4540	638	40 70 44	25.2587
599	35 88 01	24.4745	639	40 83 21	25.2784
600	36 00 00	24.4949	640	40 96 00	25.2982

APPENDIX

TABLE U. TABLE OF SQUARES AND SQUARE ROOTS* (Continued)

Number	Square	Square root	Number	Square	Square root
641	41 08 81	25.3180	681	46 37 61	26.0960
642	41 21 64	25.3377	682	46 51 24	26.1151
643	41 34 49	25.3574	683	46 64 89	26.1343
644	41 47 36	25.3772	684	46 78 56	26.1534
645	41 60 25	25.3969	685	46 92 25	26.1725
646	41 73 16	25.4165	686	47 05 96	26.1916
647	41 86 09	25.4362	687	47 19 69	26.2107
648	41 99 04	25.4558	688	47 33 44	26.2298
649	42 12 01	25.4755	689	47 47 21	26.2488
650	42 25 00	25.4951	690	47 61 00	26.2679
651	42 38 01	25.5147	691	47 74 81	26.2869
652	42 51 04	25.5343	692	47 88 64	26.3059
653	42 64 09	25.5539	693	48 02 49	26.3249
654	42 77 16	25.5734	694	48 16 36	26.3439
655	42 90 25	25.5930	695	48 30 25	26.3629
656	43 03 36	25.6125	696	48 44 16	26.3818
657	43 16 49	25.6320	697	48 58 09	26.4008
658	43 29 64	25.6515	698	48 72 04	26.4197
659	43 42 81	25.6710	699	48 86 01	26.4386
660	43 56 00	25.6905	700	49 00 00	26.4575
661	43 69 21	25.7099	701	49 14 01	26.4764
662	43 82 44	25.7294	702	49 28 04	26.4953
663	43 95 69	25.7488	703	49 42 09	26.5141
664	44 08 96	25.7682	704	49 56 16	26.5330
665	44 22 25	25.7876	705	49 70 25	26.5518
666	44 35 56	25.8070	706	49 84 36	26.5707
667	44 48 89	25.8263	707	49 98 49	26.5895
668	44 62 24	25.8457	708	50 12 64	26.6083
669	44 75 61	25.8650	709	50 26 81	26.6271
670	44 89 00	25.8844	710	50 41 00	26.6458
671	45 02 41	25.9037	711	50 55 21	26.6646
672	45 15 84	25.9230	712	50 69 44	26.6833
673	45 29 29	25.9422	713	50 83 69	26.7021
674	45 42 76	25.9615	714	50 97 96	26.7208
675	45 56 25	25.9808	715	51 12 25	26.7395
676	45 69 76	26.0000	716	51 26 56	26.7582
677	45 83 29	26.0192	717	51 40 89	26.7769
678	45 96 84	26.0384	718	51 55 24	26.7955
679	46 10 41	26.0576	719	51 69 61	26.8142
680	46 24 00	26.0768	720	51 84 00	26.8328

TABLE U. TABLE OF SQUARES AND SQUARE ROOTS* (Continued)

Number	Square	Square root	Number	Square	Square root
721	51 98 41	26.8514	761	57 91 21	17.5862
722	52 12 84	26.8701	762	58 06 44	27.6043
723	52 27 29	26.8887	763	58 21 69	27.5225
724	52 41 76	26.9072	764	58 36 96	27.6
725	52 56 25	26.9258	765	58 52 25	27.65
726	52 70 76	26.9444	766	58 67 56	27.676
727	52 85 29	26.9629	767	58 83 09	27.6948
728	52 99 84	26.9815	768	58 98 24	27.7128
729	53 14 41	27.0000	769	59 13 61	27.7308
730	53 29 00	27.0185	770	59 29 00	27.7489
731	53 43 61	27.0370	771	59 44 41	27.7669
732	53 58 24	27.0555	772	59 59 84	27.7849
733	53 72 89	27.0740	773	59 75 29	27.8029
734	53 87 56	27.0924	774	59 90 76	27.8209
735	54 02 25	27.1109	775	60 06 25	27.8388
736	54 16 96	27.1293	776	60 21 76	27.8568
737	54 31 69	27.1477	777	60 37 29	27.8747
738	54 46 44	27.1662	778	60 52 84	27.8927
739	54 61 27	27.1846	779	60 68 41	27.9106
740	54 76 00	27.2029	780	60 84 00	27.9285
741	54 90 81	27.2213	781	60 99 61	27.9464
742	55 05 64	27.2397	782	61 15 24	27.9643
743	55 20 49	27.2580	783	61 30 89	27.9821
744	55 35 36	27.2764	784	61 46 56	28.0000
745	55 50 25	27.2947	785	61 62 25	28.0179
746	55 65 16	27.3130	786	61 77 96	28.0357
747	55 80 09	27.3313	787	61 93 69	28.0535
748	55 95 04	27.3496	788	62 09 44	28.0713
749	56 10 01	27.3679	789	62 25 21	28.0891
750	56 25 00	27.3861	790	62 41 00	28.1069
751	56 40 01	27.4044	791	62 56 81	28.1247
752	56 55 04	27.4226	792	62 72 64	28.1425
753	56 70 09	27.4408	793	62 88 49	28.1603
754	56 85 16	27.4591	794	63 04 36	28.1780
755	57 00 25	27.4773	795	63 20 25	28.1957
756	57 15 36	27.4955	796	63 36 16	28.2135
757	57 30 49	27.5136	797	63 52 09	28.2312
758	57 45 64	27.5318	798	63 68 04	28.2489
759	57 60 81	27.5500	799	63 84 01	28.2666
760	57 76 00	27.5681	800	64 00 00	28.2843

- VYV -
APPENDIX

TABLE U. TABLE OF SQUARES AND SQUARE ROOTS* (Continued)

Number	Square	Square root	Number	Square	Square root
801	64 16 01	28.3019	841	70 72 81	29.0000
802	64 32 04	28.3196	842	70 89 64	29.0172
803	64 48 09	28.3373	843	71 06 49	29.0345
804	64 64 16	28.3549	844	71 23 36	29.0517
805	64 80 25	28.3725	845	71 40 25	29.0689
806	64 96 36	28.3901	846	71 57 16	29.0861
807	65 12 49	28.4077	847	71 74 09	29.1033
808	65 28 64	28.4253	848	71 91 04	29.1204
809	65 44 81	28.4429	849	72 08 01	29.1376
810	65 61 00	28.4605	850	72 25 00	29.1548
811	65 77 21	28.4781	851	72 42 01	29.1719
812	65 93 44	28.4956	852	72 59 04	29.1890
813	66 09 69	28.5132	853	73 16 09	29.2062
814	66 25 96	28.5307	854	73 33 16	29.2233
815	66 42 25	28.5482	855	73 50 25	29.2404
816	66 58 56	28.5657	856	74 07 36	29.2575
817	66 74 89	28.5832	857	74 24 49	29.2746
818	66 91 24	28.6007	858	74 41 64	29.2916
819	67 07 61	28.6082	859	74 58 81	29.3087
820	67 24 00	28.6356	860	75 16 00	29.3258
821	67 40 41	28.6531	861	75 33 21	29.3428
822	67 56 84	28.6705	862	75 50 44	29.3598
823	67 73 29	28.6880	863	76 07 69	29.3769
824	67 89 76	28.7054	864	76 24 96	29.3939
825	68 06 25	28.7228	865	76 42 25	29.4109
826	68 22 76	28.7402	866	76 59 56	29.4279
827	68 39 29	28.7576	867	77 16 89	29.4449
828	68 55 84	28.7750	868	77 34 24	29.4618
829	68 72 41	28.7924	869	77 51 61	29.4788
830	68 89 00	28.8097	870	78 09 00	29.4958
831	69 05 61	28.8271	871	78 26 41	29.5127
832	69 22 24	28.8444	872	78 43 84	29.5296
833	69 38 89	28.8617	873	78 61 29	29.5466
834	69 55 56	28.8791	874	78 78 76	29.5635
835	69 72 25	28.8964	875	78 96 25	29.5804
836	69 88 96	28.9137	876	79 13 76	29.5973
837	70 05 69	28.9310	877	79 31 29	29.6142
838	70 22 44	28.9482	878	79 48 84	29.6311
839	70 39 21	28.9655	879	79 66 41	29.6479
840	70 56 00	28.9828	880	79 84 00	29.6648

- VII -
APPENDIX

A U TABLE OF SQUARES AND SQUARE ROOTS° (Continued)

Number	Square	Square root	Number	Square	Square root
881	77 61 61	29.6816	921	84 82 41	30.3480
882	77 79 24	29.6987	922	85 00 84	30.3645
883	77 96 89	29.7153	923	85 19 29	30.3809
884	78 14 56	29.7321	924	85 37 76	30.3974
885	78 32 25	29.7489	925	85 56 25	30.4138
886	78 49 96	29.7658	926	85 74 76	30.4302
887	78 67 69	29.7825	927	85 93 29	30.4467
888	78 85 44	29.7993	928	86 11 84	30.4631
889	79 03 21	29.8161	929	86 30 41	30.4795
890	79 21 00	29.8329	930	86 49 00	30.4959
891	79 38 81	29.8496	931	86 67 61	30.5123
892	79 56 64	29.8664	932	86 86 24	30.5287
893	79 74 45	29.8831	933	87 04 89	30.5450
894	79 92 16	29.8998	934	87 23 56	30.5614
895	80 10 25	29.9166	935	87 42 25	30.5778
896	80 28 16	29.9333	936	87 60 96	30.5941
897	80 46 09	29.9500	937	87 79 69	30.6105
898	80 64 04	29.9666	938	87 98 44	30.6268
899	80 82 01	29.9833	939	88 17 21	30.6431
900	81 00 00	30.0000	940	88 36 00	30.6594
901	81 18 01	30.0167	941	88 54 81	30.6757
902	81 36 04	30.0333	942	88 73 64	30.6920
903	81 54 09	30.0500	943	88 92 49	30.7083
904	81 72 16	30.0666	944	89 11 36	30.7246
905	81 90 25	30.0832	945	89 30 25	30.7409
906	82 08 36	30.0998	946	89 49 16	30.7571
907	82 26 49	30.1164	947	89 68 09	30.7734
908	82 44 64	30.1330	948	89 87 04	30.7896
909	82 62 81	30.1496	949	90 06 01	30.8058
910	82 81 00	30.1662	950	90 25 00	30.8221
911	82 99 21	30.1828	951	90 44 01	30.8383
912	83 17 44	30.1993	952	90 63 04	30.8545
913	83 35 69	30.2159	953	90 82 09	30.8707
914	83 53 96	30.2324	954	91 01 16	30.8869
915	83 72 25	30.2490	955	91 20 25	30.9031
916	83 90 56	30.2655	956	91 39 36	30.9192
917	84 08 89	30.2820	957	91 58 49	30.9354
918	84 27 24	30.2985	958	91 77 64	30.9516
919	84 45 61	30.3150	959	91 96 81	30.9677
920	84 64 00	30.3315	960	92 16 00	30.9839

TABLE U. TABLE OF SQUARES AND SQUARE ROOTS* (Continued)

Number	Square	Square root	Number	Square	Square root
961	92 35 21	31.0000	981	96 23 61	31.3209
962	92 54 44	31.0161	982	96 43 24	31.3369
963	92 73 69	31.0322	983	96 62 89	31.3528
964	92 92 96	31.0483	984	96 82 56	31.3688
965	93 12 25	31.0644	985	97 02 25	31.3847
966	93 31 56	31.0805	986	97 21 96	31.4006
967	93 50 89	31.0966	987	97 41 69	31.4166
968	93 70 24	31.1127	988	97 61 44	31.4325
969	93 89 61	31.1288	989	97 81 21	31.4484
970	94 09 00	31.1448	990	98 01 00	31.4643
971	94 28 41	31.1609	991	98 20 81	31.4802
972	94 47 84	31.1769	992	98 40 64	31.4960
973	94 67 29	31.1929	993	98 60 49	31.5119
974	94 86 76	31.2090	994	98 80 36	31.5278
975	95 06 25	31.2250	995	99 00 25	31.5436
976	95 25 76	31.2410	996	99 20 16	31.5595
977	95 45 29	31.2570	997	99 40 09	31.5753
978	95 64 84	31.2730	998	99 60 04	31.5911
979	95 84 41	31.2890	999	99 80 01	31.6070
980	96 04 00	31.3050	1000	100 00 00	31.6228

محتويات الكتاب

٧-٥	تقديم
	الباب الأول - التقويم: المفاهيم الأساسية ، الكفايات،
٥٠-٩	المتطلبات، خطوات تصميمه وتنفيذه
٣١-١١	الفصل الأول: أساسيات التقويم
١١	أولاً: بعض المفاهيم الأساسية للتقويم
١١	التقويم والتقييم
١٢	- هل هو تقويم أو تقييم للنظم والبرامج والسياسات
١٥	- موضع التقويم في منظومة التعليم والتدريب
١٧	التقويم كمنظومة تغذية راجعة وتصحيح ذاتي
	ثانياً: التقويم المبدئي والتقويم التكويني والتقويم التجميعي والتقويم
١٨	البعدي
١٩	- التقويم المبدئي أو القبلي
٢٠	- التقويم التكويني
٢١	- التقويم التجميعي
٢٢	- التقويم البعدي
٢٣	- التقويم الداخلي والتقويم الخارجي
٢٥	- أسس التقويم
٢٧	ثالثاً: التفتيش والتقويم والمتابعة
٢٧	- ما المقصود بالتفتيش
٥٠- ٢٣	الفصل الثاني: التقويم: متطلباته وخطوات تنفيذه
٣٥	أولاً: الكفايات المهنية اللازمة في المقيمين
٣٩	ثانياً: خصائص مهنية وشخصية تتطلبها عملية التقويم داخل المدرسة
٣٩	- أدوات التقويم المستخدمة في التفتيش والمتابعة
٤٢	ثالثاً: خطوات تصميم التقويم وتنفيذه
٤٢	- وصف برنامج التقويم
٤٥	- تحديد المعايير والمستويات والمحكات للتقويم
٤٨	- جمع المعلومات
٥٠	- إصدار الأحكام
٥٠	- إجراءات التغذية الراجعة والتحسين والتطوير والتنمية

الباب الثاني: تنمية الإبداع: النماذج والمهارات والقدرات

١١٢-٥١	 والشروط والمعوقات
٨٢-٥٣	 الفصل الثالث: تنمية الإبداع: الشروط والطرق
٥٣	- الإبداع وتنميته
٥٣	- مقدمة
٥٦	أولاً: تعريف الإبداع
٥٦	- تعريف الإبداع على أساس سمات الشخصية
٥٧	- تعريف الإبداع على أساس الإنتاج
٥٧	- تعريف الإبداع على أنه عملية عقلية
٥٨	- تعريف الإبداع في ضوء البيئة المبتكرة
٦٠	ثانياً: قدرات التفكير الإبداعي
٦١	- الحساسية للمشكلات
٦٢	- الطلاقة الفكرية
٦٢	- الطلاقة اللفظية
٦٣	- الطلاقة الارتباطية
٦٣	- الطلاقة التعبيرية
٦٤	- المرونة التلقائية
٦٤	- المرونة النكيفية
٦٤	- الأصالة
٦٦	- التفصيلات
٦٦	ثالثاً: الشروط العامة والخاصة اللازمة لتنمية الإبداع
٧٠	رابعاً: الطرق الفردية والجماعية المستخدمة في تنمية الإبداع
٧٠	- الطرق الفردية
٧٦	- الطرق الجماعية
٨٢	- تعليق

١١٢-٨٣	 الفصل الرابع: تنمية الإبداع: النماذج والمعوقات
٨٥	أولاً: نماذج تنمية الإبداع في الميدان التربوي
٨٥	- نموذج وليامز
٨٧	- نموذج مشتق من نظرية التعلم بالإنكشاف
٩٠	- نموذج إيبيرل ٩٠
٩١	- نموذج حسين الدريني ٩١
٩٩	ثانياً: معوقات تنمية الإبداع في المدرسة المصرية
٩٩	- معوقات تتعلق بالمعلم
١٠١	- معوقات تتعلق بمحتوى المنهج المدرسي
١٠٢	- معوقات تتعلق بالإدارة المدرسية ونظام التعليم
١٠٤	المهارات الابتكارية
	- نماذج من الأنشطة التي تتضمنها بعض الاستراتيجيات
١٠٨	الابتكارية
١١١	- منظومة الأهداف الابتكارية

١١٣-١٥٤	الباب الثالث: تقويم التعليم الأساسى فى مصر
١١٥-١٢٠	الفصل الخامس: التعليم الأساسى: فلسفته وأساسه التربوية ومعالمه
١١٥	أولاً: مفهوم التعليم الأساسى وسماته
١١٧	ثانياً: أهداف التعليم الأساسى والأسس التربوية التى يقوم عليها
١٢٠	ثالثاً: معالم تحديث التعليم الأساسى فى مصر
١٢١-١٥٥	الفصل السادس: تحديث وتطوير العملية التعليمية فى مصر
١٢٣	أولاً: مؤتمر تطوير مناهج التعليم الإبتدائى
١٢٣	توصيات مؤتمر تطوير مناهج التعليم الإبتدائى
١٢٤	١- من حيث الأهداف العامة للتعليم الإبتدائى وفلسفة التطوير
١٢٦	٢- من حيث تطوير بنية التعليم الإبتدائى
١٢٧	٣- من حيث تخطيط المناهج وتطويرها
١٢٩	٤- من حيث تطوير التنظيم المدرسى
١٣٠	٥- من حيث تطوير التجهيزات المدرسية
١٣٠	٦- من حيث تنويع تمويل التعليم
١٣١	٧- من حيث تطوير إعداد المعلم وتدريبه ورعايته
١٣٣	٨- من حيث تطوير المواد الدراسية والأنشطة التربوية
٢٨٨	٩- من حيث توفير التعليم الإبتدائى للأطفال ذوى الإحتياجات الخاصة
١٣٥	١- من حيث تطوير تقويم التلميذ فى التعليم الإبتدائى
١٣٥	١١- من حيث التعاون الدولى
١٣٧	ثانياً: المؤتمر القومى لتطوير التعليم الإعدادى
١٣٧	- أهداف المؤتمر القومى لتطوير التعليم الإعدادى
١٤١	- توصيات مؤتمر التعليم الإعدادى
١٤١	١- من حيث فلسفة التعليم الإعدادى ووظائفه وأهدافه
١٤٤	٢- من حيث بنية المدرسة الإعدادية
١٤٤	٣- من حيث مدة التعليم الإعدادى
١٤٥	٤- من حيث تطوير مناهج التعليم الإعدادى
١٤٦	ثالثاً: مؤشرات إيجابية فى تطوير وتحديث التعليم فى مصر
١٤٧	١- بداية الإهتمام بمراقبة جودة التعليم
١٤٨	٢- التفكير فى إعادة السنة السادسة
١٤٨	٣- إضافة لغة أجنبية إلى مقررات السنة الرابعة الإبتدائى
١٤٩	٤- الإهتمام بعلم المستقبل وتكنولوجيا عصر المعلومات
١٥٥-١٨٢	الباب الرابع: تقويم الجودة التعليمية
١٥٧	الفصل السابع: الجودة التعليمية بين الشكل والمضمون
١٥٧	أ - أسلوب البحث الميدانى وكتابة التقارير
١٥٧	- المقدمة

١٥٨	- أولا: أساليب البحث الميداني
١٥٨	١- المقابلة الشخصية
١٥٩	٢- الملاحظة
١٦٠	٣- الاستبانة
١٦١	٤- المشاركة
١٦١	٥- توصيف العمل المكتوب ذاتيا
١٦٢	٦- يومية العمل
١٦٣	٧- تصوير الفيديو
١٦٤	٨- دراسة المجالات الشخصية للأفراد
١٦٤	٩- الإجتماع الفني/مناقشة المجموعة
١٦٥	تعليق
١٦٦	ثانيا: معايير التقويم
١٦٧	ثالثا: كتابة التقارير
١٦٧	رابعا: العيوب التي تظهر في التقارير
١٧٠	ب - تقدير الجودة التعليمية
١٧٠	أولاً: مفهوم الجودة التعليمية
١٧٠	١- الجودة التعليمية من جانب الإنسان المتعلم
١٧٢	٢- الجودة التعليمية من جانب الضيف للمنظمة للتعليم
١٧٣	٣- الجودة التعليمية من جانب المعلم
١٧٤	ثانياً: ماصنقات الجودة التعليمية من جانب المعلم
١٧٤	- التصور للطبيعة البشرية والمؤشرات الدالة عليها
١٧٧	- وعى المعلم بالأهداف الكلية للرحلة والمؤشرات الدالة عليها
١٨٠	- وعى المعلم بالمنظومة القيمية للمجتمع والمؤشرات الدالة عليها

١٨٣-٢٣٨	الفصل الثامن: تقويم المعلم والتلميذ
١٨٥	أ - تقويم المعلم
١٨٥	أولاً: أساليب تقويم المعلم
١٨٩	ثانياً: أدوار المعلم
١٩١	ثالثاً: تحديد الكفاءات التدريسية للمعلم
٢٠٨	رابعا: تحديد مستوى التمكن المطلوب كحد أدنى للأداء
٢٠٨	خامساً: تقويم أداء المعلم بالمملكة المتحدة
٢١٠	ب - تقويم التلميذ
٢١٠	١- أماليب تقويم المتعلمين
٢١١	٢- مستويات التحصيل
٢١٧	٣- مستويات التعلم
٢١٨	٤- المنهج
٢٢١	٥- النمو الشخصي للتلاميذ وسلوكهم
٢٢٤	٦- السلوك العام والنظام

٢٢٦	٧- تكافؤ الغرض
٢٢٨	المواظبة
٢٣١	٩- تقويم التحصيل الدراسي لتلاميذ المرحلة الابتدائية والإعدادية أولاً: مؤشرات للحكم على مستويات التحصيل للجانب المعرفي
٢٣١	 في المرحلة الابتدائية
٢٣٢	ثانياً: مؤشرات للحكم على مستويات التحصيل للجانب المعرفي في المرحلة الإعدادية
٢٣٤	ثالثاً: مؤشرات للحكم على مستويات التحصيل للجوانب العملية للمرحلتين الابتدائية والإعدادية
٢٣٥	رابعاً: الأدوات والأساليب المتبعة لإجراءات التقويم
٢٣٦	خامساً: إجراءات التقويم
٢٣٧	١٠- استمارة تقويم المستوى التحصيلي لتلاميذ المدرسة اعتماداً على بعض المصادر
٢٣٨-٢٣٩	الفصل التاسع: تقويم الإدارة والأنشطة والمبنى داخل المدرسة
٢٤١	أولاً: تقويم الإدارة المدرسية
٢٤١	→ تعريف الإدارة المدرسية
٢٤٤	- وظائف الإدارة المدرسية
٢٤٧	- كفايات الإدارة المدرسية
٢٤٩	→ معايير الإدارة المدرسية الناجحة
٢٤٩	- مسؤوليات الإدارة المدرسية
٢٥١	- بعض الصعوبات التي تواجه الإدارة المدرسية
٢٥٢	- تقويم الإدارة المدرسية بالمملكة المتحدة
٢٥٧	ثانياً: تقويم الأنشطة التربوية
٢٥٧	- مقدمة
٢٥٨	- أنواع الأنشطة التربوية
٢٥٨	- أهمية النشاط المدرسي
٢٦٢	- مزايا النشاط المدرسي
٢٦٤	- خطوات ممارسة الأنشطة
٢٦٦	- تقويم الأنشطة بالمملكة المتحدة
٢٧٠	ثالثاً: تقويم المبنى المدرسي
٢٧٠	- أنواع المباني المدرسية الحالية
٢٧١	- عيوب المباني المدرسية
٢٧٣	- المبنى المدرسي من الناحية التربوية
٢٧٥	- مؤشرات تقويم المبنى المدرسي
٢٨٠	- تقويم المبنى المدرسي بالمملكة المتحدة
٢٨٧-٢٩٥	الفصل العاشر: خطة العمل وجودة العملية التعليمية
٢٨٧	أولاً: تصميم خطة للعمل
٢٩٧	- تقديم

٢٨٨	- مفهوم خطة العمل
٢٨٨	- خطوات تصميم خطة العمل
٢٩٤	- طرق تصميم خطة العمل
٢٩٨	أ - تصور لخطة العمل
٣٠٢	ب - موجبات خطة عمل لمدرسة متدبنة (تصميم بدائل مقترحة)
٣٠٤	ج - أهم المشكلات الميدانية التى تؤثر فى العملية التعليمية
٣٠٦	ثانياً: دليل المقوم فى تقدير الجودة التعليمية
٣٠٦	- أهداف التقويم
٣٠٦	مؤشرات الجودة التعليمية
٣٠٨	- جوانب التقويم
٣٠٨	١- تقويم الإدارة المدرسية
٣١٠	٢- تقويم المعلم
٣١٠	٣- تقويم الأنشطة التربوية
٣١١	٤- تقويم التلميذ
٣١١	٥- تقويم المبنى المدرسى
٣١٢	- أدوار المقوم
٣١٢	- أدوار رئيس فريق التقويم
٣١٣	- أدوار مدير المدرسة فى التقويم
٣١٣	- موجهات عمل فريق التقويم
٣١٤	- صياغة التقرير النهائى للتقويم
٣١٤	- الإخطاء التى يمكن أن يقع فيها المقوم
٣٨٢-٣١٧	الباب الخامس الإحصاء الالابارامترى الحديث فى العلوم السلوكية
٣٢٤-٣١٧	الفصل الحادى عشر : مقدمة فى الإحصاء الالابارامترى الحديث
٣٤٩-٣٢٥	الفصل الثانى عشر: استخدام الإختبارات الإحصائية فى البحث
٣٢٧	مقدمة
٣٢٧	خطوات إختبار فروض البحث
٣٢٨	١- الفرص الصغرى
٣٣٠	٢- إختيار الإختبار الإحصائى
٣٣٠	٣- مستوى اندلالة وحجم العينة
٣٣٣	- الخطأ من النمط الأول والخطأ من النمط الثانى
٣٣٥	قوة الإختبار
٣٣٧	- إختبار ذو النهاية الواحدة وإختبار ذو النهايتين
٣٣٩	٤- توزيع العينة
٣٤١	٥- منطقة الرفض
٣٤٣	٦- القرار
٣٤٥	مثال توضيحي

٣٤٩	 تعليق
٣٨١-٣٥١	 الفصل الثالث عشر: اختبار الاختبار الإحصائي المناسب
٣٥٣	 مقدمة
٣٥٤	 النموذج الإحصائي
٣٥٦	 قوة - كفاءة الاختبار
٣٥٩	 القياس
٣٦٠	 أولا: القياس الإسمي أو التصنيفي
٣٦١	 - الخصائص الشكلية
٣٦٢	 ثانيا: القياس الرتبي أو الترتيبي
٣٦٦	 - الخصائص الشكلية
٣٦٠	 - العمليات المسموحة
٣٦٨	 ثالثا: قياس الفئات المتساوية (الفترى)
٣٧٠	 - الخصائص الشكلية
٣٧١	 - العمليات المسموحة
٣٧٢	 رابعا: القياس التسمي
٣٧٤	 - الخصائص الشكلية
٣٧٤	 - العمليات المسموحة
٣٧٥	 ملخص
٣٧٧	 الاختبارات الإحصائية البارامترية واللابارامترية
٣٧٩	 مميزات الاختبارات الإحصائية اللابارامترية
٣٨١	 عيوب الاختبارات الإحصائية اللابارامترية
	الباب السادس: الاختبارات الإحصائية اللابارامترية لعينة أو عينتين
٤٣٨-٣٨٣	 عينتين
٤٣٨-٣٨٣	 الفصل الرابع عشر: الاختبارات الإحصائية اللابارامترية لعينة واحدة...
٣٩٠	 ١- اختبار ذي الحدين
٣٩٠	 - الوظيفة
٣٩١	 - الطريقة
٣٩٢	 - مثال
٣٩٣	 أولا: العينات الصغيرة
٣٩٤	 - مثال
٣٩٧	 ثانيا: العينات الكبيرة
٣٩٩	 - ملخص الإجراءات
٤٠١	 - القوة - الكفاءة
٤٠٣	 ٢- اختبار مربع كاي (كا')
٤٠٣	 - الوظيفة
٤٠٥	 - الطريقة
٤٠٧	 - مثال

- ٤١٠ التكرارات المتوقعة الصغيرة
- ٤١١ ملخص الإجراءات
- ٤١٢ قوة الاختبار

- ٤١٤ ٣- اختبار كولموجروف - سميرنوف للعينة الواحدة
- ٤١٤ - الوظيفة
- ٤١٥ - الطريقة
- ٤١٧ - مثال
- ٤٢٠ - ملخص الإجراءات
- ٤٢٠ - قوة الاختبار

- ٤٢٣ ٤- اختبار رانز للعينة الواحدة
- ٤٢٣ - الوظيفة
- ٤٢٥ - العينات الصغيرة
- ٤٢٧ - مثال للعينات الصغيرة
- ٤٣٠ - العينات الكبيرة
- ٤٣١ - مثال للعينات الكبيرة
- ٤٣٤ - ملخص الإجراءات
- ٤٣٤ - كفاءة وقوة الاختبار
- ٤٣٦ مناقشة

الفصل الخامس عشر: الاختبارات الإحصائية اللاابرامتزية

٤٣٩-٤٨٩

للمقارنة بين عينتين غير مستقلتين

- ٤٤١ للتعامل مع عينتين مرتبطتين
- ٤٤٦ ١- اختبار مانكنار لدلالة التغيرات
- ٤٤٦ - الوظيفة
- ٤٤٧ - الطريقة
- ٤٤٩ - مثال
- ٤٥٢ - ملخص الإجراءات
- ٤٥٣ - قوة الاختبار

- ٤٥٤ ٢- اختبار الإشارة
- ٤٥٤ - الوظيفة
- ٤٥٦ - مثال على العينات الصغيرة
- ٤٥٩ - مثال على العينات الكبيرة
- ٤٦٢ - ملخص الإجراءات
- ٤٦٣ - كفاءة الاختبار

- ٤٦٤ ٣- اختبار ولكومسن (اختبار إشارة الترتيب لعينتين مرتبطتين)
- ٤٦٤ - الوظيفة والطريقة

- ٤٦٦ للعينات الصغيرة
- ٤٦٧ - مثال على العينات الصغيرة
- ٤٦٩ للعينات الكبيرة
- ٤٧٠ - مثال على العينات الكبيرة
- ٤٧٤ - ملخص الإجراءات
- ٤٧٥ - قوة وكفاءة اختبار ولكوكسن

- ٤٧٦ ٤- اختبار ولش
- ٤٧٦ - الوظيفة
- ٤٧٧ - مثال
- ٤٨٠ - ملخص الإجراءات
- ٤٨١ - قوة وكفاءة اختبار ولكوكسن
- ٤٨٢ ٥- اختبار العشوائية لعينتين مرتبطتين
- ٤٨٢ - الوظيفة
- ٤٨٣ - مثال
- ٤٨٥ - للعينات الكبيرة
- ٤٨٦ - ملخص الإجراءات
- ٤٨٧ - قوة وكفاءة الاختبار
- ٤٨٨ مناقشة

الفصل السادس عشر: الاختبارات الإحصائية اللاابمترية للمقارنة بين

- ٤٩١-٥٠٨ عينتين مستقلتين
- ٤٩٣ التعامل مع عينتين مستقلتين
- ٤٩٧ ١- اختبار فيشر للإحتمالات الدقيقة
- ٤٩٧ - الوظيفة
- ٤٩٨ - الطريقة
- ٥٠٣ - مثال
- ٥٠٥ - تعديل توكر
- ٥٠٥ - مثال
- ٥٠٧ - ملخص الإجراءات
- ٥٠٨ - قوة الاختبار
- ٥٠٩ ٢- اختبار كا^٢ (مربع كا) لعينتين مستقلتين
- ٥٠٩ - الوظيفة
- ٥٠٩ - الطريقة
- ٥١٢ - مثال توضيحي
- ٥١٥ - التكرارات المتوقعة الصغيرة

٥١٥	- ملخص الإجراءات
٥١٦	- متى يستخدم اختبار كا ^٢
٥١٦	- الجداول في حالة درجة حرية أكبر من الواحد الصحيح
٥١٧	- قوة الاختبار
٥١٨	٣- اختبار الوسيط
٥١٨	- الوظيفة
٥١٨	- الطريقة
٥٢١	- مثال
٥٢٤	- ملخص الإجراءات
٥٢٤	- قوة وكفاءة الاختبار
٥٢٥	٤- اختبار مان ويتنى لعينتين مستقلتين
٥٢٥	- الوظيفة
٥٢٦	- الطريقة
٥٢٧	- للعينات الصغيرة جدا
٥٢٧	- مثال للعينات الصغيرة جدا
٥٣٠	- للعينات المتوسطة
٥٣٠	- مثال على العينات المتوسطة
٥٣٢	- للعينات الكبيرة
٥٣٢	- مثال على العينات الكبيرة
٥٣٦	- ملخص الإجراءات
٥٣٧	- قوة الاختبار وكفاءته
٥٣٨	مناقشة

الباب السابع: الاختبارات الإحصائية اللابارامترية لعدد من

٦٠٤-٥٣٩	المجموعات
٥٦٤-٥٣٩	الفصل السابع عشر: الاختبارات الإحصائية اللابارامترية للمقارنة بين عدد من المجموعات المرتبطة
٥٤١	التعامل مع عدد من المجموعات المرتبطة
٥٤٤	١- اختبار كوجرن لعدة عينات مرتبطة (اختبار Q)
٥٤٦	- مثال
٥٥٠	- ملخص الإجراءات
٥٥١	- قوة وكفاءة الاختبار
٥٥٢	٢- اختبار فريدمان لتحليل التباين المزدوج
٥٥٣	- مثال
٥٥٨	- مثال عندما N, k كبيرة
٥٦١	- ملخص الإجراءات

٥٦٢	- قوة وكفاءة الاختبار
٥٦٤	مناقشة
٦٠٤-٥٦٥	الفصل الثامن عشر: الاختبارات الإحصائية اللابارامترية للمقارنة بين عدد من المجموعات المستقلة
٥٦٧	التعامل مع عدد من المجموعات المستقلة
٥٧٠	١- اختبار مربع كا (χ^2) للمقارنة بين k من العينات المستقلة
٥٧٢	- مثال
٥٧٧	- ملخص الإجراءات
٥٧٧	- متى نستخدم اختبار كا ^٢
٥٧٨	- قوة وكفاءة الاختبار
٥٧٩	٢- إمتداد اختبار الوسيط
٥٨١	- مثال توضيحي
٥٨٦	- ملخص الإجراءات
٥٩٠	- مثال على العينات الصغيرة
٥٩٤	- مثال على الملاحظات المكررة
٥٩٦	- مثال على العينات الكبيرة
٦٠١	- ملخص الإجراءات
٦٠٢	- قوة وكفاءة الاختبار
٦٠٤	مناقشة

الباب الثامن: معاملات الارتباط في الإحصاء اللابارامترى

٦١٧-٦٠٥	الحديث
٦١٧-٦٠٥	الفصل التاسع عشر: مقاييس الارتباط واختبارات الدلالة الخاصة بها
٦٠٧	مقدمة
٦١٠	١- معامل التوافق C
٦١٠	- الوظيفة
٦١٠	- الطريقة
٦١٢	- مثال
٦١٣	- اختبار دلالة معامل التوافق
٦١٥	- مثال
٦١٦	- ملخص الإجراءات
٦١٦	- حدود معامل التوافق
٦١٧	- قوة الاختبار
٦١٩	٢- معامل ارتباط الرتب لسبيرمان r_s
٦١٩	- الوظيفة
٦٢٠	- الطريقة

- ٦٢٠ مثال -
- ٦٢٢ الملاحظات المكررة -
- ٦٢٣ مثال عددي للتكرارات -
- ٦٢٦ اختبار دلالة معامل ارتباط الرتب لمبيرمان -
- ٦٢٧ العينات الصغيرة -
- ٦٢٨ مثال على العينات الصغيرة -
- ٦٢٨ العينات الكبيرة -
- ٦٢٩ مثال على العينات الكبيرة -
- ٦٣٠ ملخص الإجراءات -
- ٦٣١ ملاحظات -
- ٦٣١ قوة الاختبار -
- ٦٣٣ ٢- معامل ارتباط الرتب لكندال τ -
- ٦٣٣ الوظيفة والطريقة -
- ٦٣٦ مثال -
- ٦٣٨ الرتب المكررة -
- ٦٣٨ مثال لرتب مكررة -
- ٦٤٠ مقارنة معامل ارتباط الرتب لكندال بمعامل ارتباط الرتب لمبيرمان -
- ٦٤١ اختبار دلالة τ -
- ٦٤٣ مثال عندما $N < 10$ -
- ٦٤٤ ملخص الإجراءات -
- ٦٤٥ قوة وكفاءة الاختبار -
- ٦٤٦ ٤- معامل ارتباط الرتب الجزئي لكندال $\tau_{xy.x}$ -
- ٦٤٦ الوظيفة -
- ٦٤٧ الطريقة -
- ٦٤٨ مثال -
- ٦٥٠ ملخص الإجراءات -
- ٦٥١ اختبار الدلالة -
- ٦٥٢ ٥- معامل الاتفاق لكندال W -
- ٦٥٣ الوظيفة -
- ٦٥٣ الطريقة -
- ٦٥٧ مثال عام -
- ٦٥٧ الرتب المكررة -
- ٦٥٨ مثال على الرتب المكررة -
- ٦٦١ اختبار دلالة معامل الاتفاق لكندال -
- ٦٦١ العينات الصغيرة -

٦٦١	 العينات الكبيرة
٦٦٢	 مثال
٦٦٣	 ملخص الإجراءات
٦٦٤	 تفسير معامل الإتفاق لكندال
٦٦٦	 مناقشة
٦٧٧-٦٦٩	 المراجع المستخدمة
٦٨٠-٦٧٩	 فهرس الملاحق
٧٤٤-٦٨١	 الملاحق
٧٥٧-٧٤٥	 الفهرس

