

الاختبارات والمقاييس بناؤها وتقنياتها

تأليف

أ.د. علي سموم الفرطوسي

أستاذ القياس والتقويم - الإحصاء في الجامعة المستنصرية

الطبعة الأولى

1443هـ - 2022م

دار الفكر العربي

للطباعة والنشر والتوزيع

94 شارع عباس العقاد - مدينة نصر - القاهرة

ت: 22752794 - فاكس: 22752735

6 أ شارع جواد حسني - ت: 23930167

www.darelfikrelarabi.com

info@darelfikrelarabi.com

796.4 الفرطوسي، علي سموم.

ف ر اخ الاختبارات والمقاييس: بناؤها وتقنيها/ تأليف علي سموم
الفرطوسي. - القاهرة: دار الفكر العربي، 1443 هـ = 2022م.

472 ص: إيض؛ 24 سم.

بيلوجرافية: ص 459 - 470.

تدمك: 6-3629-10-977-978.

1- التربية البدنية- اختبارات. أ- العنوان.





﴿ وَوَصَّيْنَا الْإِنْسَانَ بِوَالِدَيْهِ حَمَلَتْهُ أُمُّهُ وَهْنًا عَلَيَّ
وَهْنٍ وَفَصَلَّهُ فِي عَمَامِينَ أَنْ أَشْكُرَ لِي وَلِوَالِدَيْكَ إِلَيَّ

الْمَصِيرُ ﴿١٤﴾ [لقمان].

الإهداء

لا شيء أفتخر به أعظم من إله أو من به ودين أعتنقه بشهادة
(لا إله إلا الله محمد رسول الله).

وامرأة عظيمة غذتني وربتني على العلم والمعرفة.

وأب أفتخر به دومًا عندما يجتم اسمي باسمه.. أن له الفضل
العظيم بعد الله سبحانه وتعالى في وصولي إلى هذه الدرجة
المتواضعة من العلم والمعرفة.



تعتبر أغراض القياس في التربية الرياضية والبدنية امتداداً للأهداف العامة للتربية البدنية التي تعتبر بدورها امتداداً لفلسفة الدولة وأمانيتها العليا، حيث تُحول هذه الأهداف إلى أنماط من السلوك القابلة للقياس والتقويم، فأدوات القياس وخاصة الاختبارات والمقاييس لها أغراض مختلفة مثل: التحصيل، والتوجيه، ووضع المستويات والمعايير.

ولقد عرّض في هذا الكتاب عدد من الاختبارات والمقاييس بشيء من التفصيل كأمثلة لتساعد الباحثين والدارسين والمهتمين بهذا المجال على فهم مختلف الجوانب المرتبطة بالموضوع من حيث (مستويات القياس - أساليب جمع البيانات - الخصائص السيكمترية للاختبار - خطوات بناء وتقنين المقاييس - الأساليب الإحصائية في بناء الاختبارات والمقاييس بكل تفاصيلها).

يتميز الكتاب بالأسلوب العلمي الواضح المتعمق، وتعتبر هذه المادة العلمية بادرة طيبة قدمها الأستاذ الدكتور/ علي سموم الفرطوسي، والتي تسهم في الارتقاء بتخصص الاختبارات والمقاييس، وتزويد المكتبة العربية بمؤلفات جديدة متخصصة، تلبى احتياجات كل من يعمل بمجال التقييم والتقويم بصورة عامة، والقياس والتقويم في المجال الرياضي بصورة خاصة.

والله الموفق

أ.د./ رشا محمد أشرف شرف

أستاذ علم النفس والاجتماع

والتقويم الرياضي - جامعة حلوان

29/8/2021





قال تعالى: ﴿... يَرْفَعُ اللَّهُ الَّذِينَ ءَامَنُوا مِنكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ...﴾ (١١) [المجادلة].

تلقيت ببالغ السرور تكليفي بتقويم المؤلف الحالي (الاختبارات والمقاييس: بناؤها وتقنيها) للأستاذ الدكتور/ علي سموم الفرطوسي، وهو بلاشك ثمرة جهد علمي، راعى فيه المؤلف أخلاق العلماء، ونفس التربوي المتحمل للمسؤولية، فجاءت الشمولية مع التبسيط، والتركيز مع التشويق، والتنوع مع السلاسة، وللأمانة ضم المحتوى معارف أصيلة وحديثة نحن بحاجة ماسة لها.

لقد وجدت في هذا المؤلف فكرة واحدة بدأت من (المبادئ الأساسية في القياس والتقويم، وانتهت بمقاييس القدرات بنائها وتقنيها، مروراً بخطوات بناء وتقنين المقاييس، والأساليب الإحصائية في بناء الاختبارات والمقاييس، ومقاييس الذكاء بنائها وتقنيها) وهي في الغالب يحتاجها الأساتذة في الجامعات بشكل عام، وأساتذة القياس والتقويم وطلبة الماجستير والدكتوراه بشكل خاص، وهو بذلك قدم لنا دليل عمل وخارطة طريق تنقل فكرة وفهم ما فهمه صاحب الكتاب إلى فكر متلقي المعلومات، بصيغة علمية لبّت جوانب وشروط المادة العلمية الرصينة، من حيث اللغة والأسلوب التي كتب بها، والتخصص الأكاديمي الدقيق، والأفكار الواضحة والمنهجية الآلية السهلة التطبيق، وعليه نرى في هذا الكتاب أنه قد استوفى كل شروط البناء العلمي السليم للمراجع.

تهنئة من الأعماق للمؤلف على ما قدمه من جهد علمي مرموق، والتهنئة موصولة
للمستفيدين من هذا الجهد العلمي المتميز، وإلى مزيد من النجاحات لكم جميعاً.
ونسأل الله أن يُعلمنا ما ينفعنا، وأن ينفعنا بما عَلَّمنا.



المقوم العلمي
أ.د. عكلتة سليمان الحوري
أستاذ علم النفس الرياضي والبحث العلمي
جامعة الموصل / العراق
1/9/2021

تقويم علمي

يُعدّ التقويم جزءاً لا يتجزأ من عملية التعليم والتعلم، ومكوناً أساسياً من مكوناتها. والواقع أن تحسين عملية التعليم والتعلم ورفع فاعليتها يرتبط بشكل مباشر بإعطاء التقويم مكانته في هذه العملية، وبتحديث أساليبه. وقد سعى الكتاب الحالي "الاختبارات والمقاييس: بناؤها وتقنياتها" من تأليف الأستاذ القدير الدكتور/ علي سموح الفرطوسي، إلى إبراز الدور الهائل للاختبارات والمقاييس في عملية التقويم والتعليم والتعلم، كما يسعى الكتاب، وبما ينسجم مع هذا الهدف ويتكامل معه، إلى إمداد القارئ بأساسيات نظرية في القياس والتقويم الكلاسيكية، وتعريفه بالاتجاهات والممارسات المتقدمة في حركة الاختبارات والمقاييس المعاصرة، هذا بالإضافة إلى إمداده بالطرائق والأساليب الإحصائية والفنية التي تتطلبها عملية بناء الاختبارات، وتمكينه من الاستفادة منها وتوظيفها مباشرة في نشاطه التقويمي.

وتتلخص الفكرة العامة لهذا الكتاب في أن عملية بناء الاختبارات والمقاييس شرط ضروري للتقويم والتعليم الفعال، وأن تطوير عملية التقويم والتعليم بمختلف جوانبها، لا يتحقق إلا بتحديث عملية التقويم وإعطائها دورها في تلك العملية. ويغطي هذا الكتاب المجالات النظرية والعملية التطبيقية في مجال بناء الاختبارات وتقنياتها، كما يعرض أمثلة عملية تطبيقية لخطوات تقنين أهم المقاييس العالمية. كما يركز على أهم العمليات الإحصائية المستخدمة في بناء الاختبارات وتقنياتها بلغة سهلة وبمبسطة وواضحة، كما روعي في إعداد الكتاب الحالي أن يقدم بعض الخدمة والفائدة لكل من يعمل في مجال التربية والتعليم والتقويم، وبخاصة المدرس بوصفه الركن الأساسي في العملية التربوية، وصاحب الدور الأكبر فيها. ويطمح المؤلف إلى إمداد الباحثين والدارسين، بالمعارف والمهارات التي تمكنهم من بناء الاختبارات والمقاييس بأنفسهم، وتقويم الأدوات الجاهزة واستخدامها وتفسير نتائجها، كما يطمح إلى تكوين نظرة شاملة

لدى القارئ أيًا كانت الموضوعات التي يتصدى لها. ويميل الكتاب إلى السهولة والوضوح، ويتعد عن الحشو والتفصيل الزائد.

كل الشكر والتقدير للمؤلف على هذا الجهد العلمي الواضح، والعناء المبذول لإخراج هذا الكتاب بأفضل صورة، وأمنياتي له بالتوفيق والنجاح الدائم.

أ.د. رمضان محمد درويش

دكتوراه في الإحصاء

رئيس قسم القياس والتقويم التربوي والنفسي

سوريا - جامعة دمشق



مقدمة



ظهرت في السنوات الأخيرة اتجاهات حديثة في القياس والتقويم سواء فيما يتعلق بتقويم التحصيل الدراسي ونتائج عملية التعلم، أو فيما يتعلق بالقياس العقلي والنفسي على اختلاف أبعاده، كذلك اتسع نطاقها لدرجة كبيرة، ولقد خطى التقويم والقياس خطوات واسعة نحو التقدم في القرن العشرين، ويمكن تقسيم تطورها إلى أربع مراحل امتازت كل مرحلة بتطور معين في هذا الاتجاه.

المرحلة الأولى: وهي مرحلة الرعيل الأول الداعي للقياس، وفيها ظهر اختبار (بينيه) كأول مقياس عقلي بالمعنى المعروف في الوقت الحاضر كما ظهرت نتائج جهود علماء النفس، كذلك ظهرت اختبارات التحصيل المقننة في مختلف المواد، منها الاختبار المقنن في الحساب واختبارات الهجاء والمفردات اللغوية وغيرها.

أما المرحلة الثانية: فتمتاز بانتشار استخدام الاختبارات والمقاييس المختلفة في التقويم انتشاراً كبيراً، كما تمتاز بتصميم كثير من الاختبارات المقننة في مختلف المهارات المدرسية، والاختبارات النفسية المتعددة الأهداف، وقد تحمس رجال التربية وعلم النفس لتطبيقها بدرجة أنستهم الدقة والاتجاه المنقب الناقد، فأسيء اختيار الاختبارات، كما أسيء تفسيرها.

ثم المرحلة الثالثة: وتمتاز باتجاه ناقد في استخدام الاختبارات، فاتجه علماء النفس والتربية إلى تحسين نوع الاختبارات والعناية بتقنينها كما عملوا على حسن اختيارها كلما حاولوا تطبيقها، ولم يعد الأمر قاصراً على قياس نواح خاصة أو مهارات متفرقة، وإنما اتجهوا إلى تقويم التحصيل تقويماً شاملاً دقيقاً وتقويم شخصية المتعلم المتعددة الأبعاد. كذلك امتازت هذه المرحلة باستخدام اختبارات القدرات التي صممت خصيصاً لقياس هذه القدرات بعد أن عجزت اختبارات الذكاء العامة في قياس هذه النواحي.



وأخيراً المرحلة الرابعة: حيث وصل التقييم والقياس فيها إلى درجة كبيرة من الدقة سواء كان ذلك في قياس التحصيل وتقييمه أو في قياس الاستعدادات، وتنوعت أساليب التقييم اللغوي المستخدمة، وأصبح مفهوم التقييم اللغوي يرتبط بمفهوم "التقييم القائم على الأداء" أو "التقييم القائم على المعايير" Standards Based Evaluation الذي يعتمد على مقارنة أداء المتعلم بمحك معين (تقييم محكي المرجع وليس معياري المرجع) أي إنه يهتم بالموصفات التي تحددها المستويات المعيارية. ويتطلب التقييم القائم على المعايير رصد مجموعة من الأدلة تسمى مؤشرات الأداء Performance Indicators والتي تستخدم كمقياس للحكم على أداء معين، أو إنتاج معين.

وبناءً على ما سبق كانت الحاجة ملحة لتبيين أهم الأسس التي يتم وفقها بناء الاختبارات والمقاييس وكيفية تقنينها، ومن هنا كان هذا الكتاب مساهمة في ميدان العلوم التربوية والنفسية للتعريف بالاختبارات والمقاييس بنائها وتقنينها، حيث يضم الكتاب الفصول الآتية:

الفصل الأول: يضم مبادئ أساسية في القياس والتقييم: مستويات القياس، تصنيف المتغيرات، أساليب جمع البيانات الميدانية، المجتمع الإحصائي والعينة، شروط العينة، عشوائية المعاينة، طرق المعاينة، تقدير حجم العينة، معايير تحديد حجم العينة: (استراتيجيات تحديد حجم العينة، حجم العينة وقوة الاختبار، مصادر الخطأ في العينات)، الخصائص السيكومترية للاختبار والعوامل المؤثرة فيها: (مفهوم الثبات وأهميته، درجة الثبات والدرجات الحقيقية، مصادر أخطاء القياس التي تؤثر في الثبات، الانحراف المعياري والخطأ المعياري للقياس، أنواع معاملات ثبات درجات الاختبار، العلاقة بين طول الاختبار وثباته، مفهوم الصدق وأهميته، أنواع معاملات صدق الاختبار [أشكال الصدق]، العوامل المؤثرة على صدق الاختبار، العلاقة بين الصدق والثبات)، نظرية الاستجابة للمفردة الاختبارية: (أولاً: النظرية التقليدية للقياس، ثانياً: نظرية السمات الكامنة: افتراضات نظرية السمات الكامنة، تفسير مستويات السمة الكامنة).

الفصل الثاني: ويضم خطوات بناء وتقنين المقاييس: (أولاً: خطوات بناء المقاييس. [تحديد الفكرة العامة للمقياس والهدف الموجه له، تحديد الأهداف الفرعية الخاصة للمقياس، تحديد المجال الخاص الذي يقيسه المقياس وعينة السلوك المحددة له، تحديد زمن المقياس وطوله، بناء بنود المقياس بصورتها الأولية، وضع تعليمات تطبيق المقياس، تحديد خطة تصحيح المقياس وتفسير النتائج، التحليل الكيفي للبنود، التحليل الكمي للبنود]، ثانياً: تقنين المقاييس والاختبارات النفسية: [خصائص عينة التقنين، مميزات الاختبارات المقننة، الشروط الواجب توفرها في الاختبارات المقننة، خطوات تقنين المقاييس، مفهوم المعايير، أهمية تحويل الدرجات الخام إلى درجات معيارية، شروط استخدام معايير الاختبارات، الأنواع الرئيسة للمعايير، الدرجة المعيارية، أنواع الدرجات المعيارية، المستويات].

الفصل الثالث: ويضم الأساليب الإحصائية في بناء الاختبارات والمقاييس: معنى الإحصاء وتعريفه، أهمية علم الإحصاء واستخداماته، أقسام الإحصاء، المتغيرات الإحصائية، التوزيع الطبيعي المعياري، أولاً: مقاييس النزعة المركزية: (المتوسط الحسابي، الوسيط، المنوال) حساب مقاييس النزعة المركزية من علاقة بيرسون، العلاقة بين المتوسط الحسابي والوسيط والمنوال، مقاييس الالتواء، ثانياً: مقاييس التشتت: (المدى، الانحراف الربيعي، العشريات، الانحراف المعياري)، ثالثاً: الارتباط: (تعريف الارتباط، أنواع الارتباط، مؤشرات الارتباط، شروط حساب معامل الارتباط، طرائق حساب معامل الارتباط، الأهمية الإحصائية لمعامل الارتباط)، رابعاً: التحليل العاملي: (مفهوم التحليل العاملي، أساليب التحليل العاملي، مفاهيم أساسية في التحليل العاملي الاستكشافي، أنواع التحليل العاملي (الاستكشافي EFA والتوكيدي CFA)، حجم العينة في التحليل العاملي EFA، مؤشرات ملاءمة حجم العينة في التحليل العاملي الاستكشافي، طرق استخراج العوامل، محكات تحديد عدد العوامل، البنية البسيطة واستراتيجية التدوير، طرق التدوير المائل والمتعامد)، خامساً: تحليل التباين: (الفوائد الإحصائية لتحليل التباين، أنواع تحليل التباين، طرق اختبار افتراضات استخدام أسلوب تحليل التباين، المقارنات البعدية، سادساً: تحليل الانحدار: (مفاهيم إحصائية متعلقة بتحليل الانحدار، الافتراضات حول تحليل الانحدار، بناء نماذج الانحدار، تحليلات الانحدار المنطقي والمنحني والمتعدد،

خطوات تحليل الانحدار المتعدد، استخدامات تحليل الانحدار، تفسير معامل الانحدار، اعتبارات في تطبيق تحليل الانحدار، سابقاً: تحليل السلاسل الزمنية، أهداف: (تحليل السلاسل الزمنية، شروط تشكيل السلاسل الزمنية، مركبات السلسلة الزمنية، الدرجة المعيارية).

الفصل الرابع: ويضم مقاييس الذكاء: بناءها وتقنيها: (مفهوم الذكاء، تعريفات الذكاء، اتجاهات الذكاء، نظريات الذكاء الحديثة، العوامل المؤثرة في الذكاء، اختبارات الذكاء، أنواع اختبارات الذكاء، أمثلة عن اختبارات الذكاء وطرائق تقنيها:

1- اختبار ستانفورد بينيه للذكاء النسخة الخامسة: بناؤه وتقنيته، التعريف بالاختبار، المواد الموجودة في حقيبة الاختبار، تدرج مكونات الصورة الخامسة من مقياس ستانفورد بينيه للذكاء، اختباري تحديد المسار: نقطة البداية، وقواعد التوقف، وقواعد الرجوع، قاعدة المستوى القاعدي ومستوى السقف للاختبارات الفرعية الباقية، خطوات التطبيق وتسجيل الإجابات على كراسة الإجابة، المستويات والاختبارات المصغرة، إجراءات التصحيح، نسبة ذكاء البطارية المختصرة، نسب الذكاء ودرجات المؤشرات العاملة، استخراج المعايير.

2- اختبار سنايدر-أومن للذكاء غير اللفظي: بناؤه وتقنيته، خصائص اختبار سنايدرز- أومن للذكاء غير اللفظي، وصف اختبار سنايدرز- أومن للذكاء غير اللفظي: SON-R، الخصائص السيكومترية لاختبار (SON-R)، إجراءات تعيير اختبار (SON-R)، استخدامات اختبار (SON-R)، اختبار الذكاء غير اللفظي (TONI-3) بناؤه وتقنيته، مراحل تطور اختبار (TONI)، وصف محتوى الاختبار (TONI-3)، النظريات التي اعتمد عليها في بناء اختبار (TONI)، مهارات حل المشكلة التي تم استخدامها في بناء اختبار (TONI)، إجراءات التطبيق، إجراءات التصحيح، أنواع المعايير المستخدمة في الاختبار، تفسير الدرجات، إجراءات اختيار عينة التعيير، دراسة صدق وثبات الاختبار، استخدامات اختبار (TONI-3).

الفصل الخامس: ويضم مقياس القدرات بناءها وتقنيها: أولاً: التعريف بالقدرات العقلية: (تعريفات القدرة، أنواع القدرات العقلية، مستويات القدرات العقلية: (القدرات الطائفية الأولية، القدرات الطائفية البسيطة، القدرات المركبة)، ثانياً: استخدامات مقياس القدرات العقلية، أمثلة عن اختبارات الذكاء وطرائق تقنيها:

1- بطارية مقياس القدرة والأداء: بناؤها وتقنيها، وصف تفصيلي لاختبارات بطارية مقياس القدرة والأداء، وصف بنية مقياس القدرة والأداء، دراسات صدق وثبات البطارية،

2-رائز القدرات المعرفية أو البطارية متعددة المستويات Cog At: بناؤه وتقنيته: وصف تفصيلي لاختبارات رائز القدرات المعرفية، الدرجات المعيارية العمرية Standard Age score (SAS)، الرتب المئئية Percentile Ranks (P.R)، التعبير القومي لرائز CogAt في أمريكا، الخصائص الفنية للرائز.

3-اختبار القدرات المعرفية الكندي (ccat) k: بنية الاختبار، هدف الاختبار، القدرات المختبرة في اختبار القدرات المعرفية الكندي، التعليمات التي يجب مراعاتها عند تطبيق الاختبار، الإجراءات المتبعة بعد تطبيق الاختبار، اختبار وودكوك جونسون النسخة الثالثة، الأساس النظري لمقياس وودكوك جونسون Woodcock Johnson III، وصف تفصيلي لاختبار وودكوك جونسون النسخة الثالثة: الأساس النظري، وصف تفصيلي للاختبار، مجالات استخدام بطارية التحصيل الأكاديمي في اختبار وودكوك جونسون النسخة الثالثة، دراسات الصدق، دراسات الثبات].

والله الموفق

المؤلف

أ.د.علي سموم الفرطوسي

2021 /8 /19



الصفحة	الموضوع
--------	---------

الفصل الأول

مبادئ أساسية في القياس والتقويم

31	مقدمة
34	مستويات القياس
40	تصنيف المتغيرات
43	أساليب جمع البيانات الميدانية
44	المجتمع الإحصائي والعينة
45	1- شروط العينة
46	2- عشوائية المعاينة
47	3- طرق المعاينة
47	4- تقدير حجم العينة
48	5- معايير تحديد حجم العينة
50	6- استراتيجيات تحديد حجم العينة
54	7- حجم العينة وقوة الاختبار
54	8- مصادر الخطأ في العينات
56	الخصائص السيكومترية للاختبار والعوامل المؤثرة فيها
56	1- مفهوم الثبات وأهميته
58	2- درجة الثبات والدرجات الحقيقية
60	3- مصادر أخطاء القياس التي تؤثر في الثبات

الصفحة	الموضوع
61	4- الانحراف المعياري والخطأ المعياري للقياس
65	5- أنواع معاملات ثبات درجات الاختبار
68	6- العلاقة بين طول الاختبار وثباته
70	7- مفهوم الصدق وأهميته
72	8- أنواع معاملات صدق الاختبار (أشكال الصدق)
81	9- العوامل المؤثرة على صدق الاختبار
83	10- العلاقة بين الصدق والثبات
85	نظرية الاستجابة للمفردة للاختبارية
85	أولاً: النظرية التقليدية للقياس
89	ثانياً: نظرية السمات الكامنة
96	افتراضات نظرية السمات الكامنة
100	تفسير مستويات السمة الكامنة

الفصل الثاني:

خطوات بناء وتقنين المقاييس

107	أولاً: خطوات بناء المقاييس
107	1- تحديد الفكرة العامة للمقياس والهدف الموجه له
108	2- تحديد الأهداف الفرعية الخاصة للمقياس
109	3- تحديد المجال الخاص الذي يقيسه المقياس وعينة السلوك المحددة له
113	4- تحديد زمن المقياس وطوله
114	5- بناء بنود المقياس بصورتها الأولية
117	6- وضع تعليمات تطبيق المقياس

الصفحة	الموضوع
118	7-تحديد خطة تصحيح المقياس وتفسير النتائج
119	8-التحليل الكيفي للبنود
120	9-التحليل الكمي للبنود
135	ثانياً: تقنين المقاييس والاختبارات النفسية
137	1 - خصائص عينة التقنين
137	2- مميزات الاختبارات المقننة
138	3- الشروط الواجب توفرها في الاختبارات المقننة
138	4- خطوات تقنين المقاييس
139	5- مفهوم المعايير
140	6-أهمية تحويل الدرجات الخام إلى درجات معيارية
141	7-شروط استخدام معايير الاختبارات
141	8- الأنواع الرئيسة للمعايير
141	9-الدرجة المعيارية
142	10-أنواع الدرجات المعيارية
151	11-المستويات

الفصل الثالث:

الأساليب الإحصائية في بناء الاختبارات والمقاييس

155	معنى الإحصاء وتعريفه
-----	----------------------

الصفحة	الموضوع
155	أهمية علم الإحصاء واستخداماته
156	أقسام الإحصاء
157	المتغيرات الإحصائية
158	التوزيع الطبيعي المعياري
161	أولاً: مقاييس النزعة المركزية
163	1- المتوسط الحسابي
168	2- الوسيط
171	3- المنوال
174	• حساب مقاييس النزعة المركزية من علاقة بيرسون
175	• العلاقة بين المتوسط الحسابي والوسيط والمنوال
177	• مقاييس الالتواء
179	ثانياً: مقاييس التشتت
180	1- المدى
181	2- الانحراف الربيعي
183	3- العشريات
184	4- الانحراف المعياري
188	ثالثاً: الارتباط
189	- تعريف الارتباط
189	- أنواع الارتباط
190	- مؤشرات الارتباط
197	- شروط حساب معامل الارتباط
197	- طرائق حساب معامل الارتباط
200	- الأهمية الإحصائية لمعامل الارتباط

الصفحة	الموضوع
201	رابعاً: التحليل العاملي
201	- مفهوم التحليل العاملي
202	- أساليب التحليل العاملي
203	- مفاهيم أساسية في التحليل العاملي الاستكشافي
203	- أنواع التحليل العاملي (الاستكشافي EFA والتوكيدي CFA)
205	- حجم العينة في التحليل العاملي EFA
206	- مؤشرات ملائمة حجم العينة في التحليل العاملي الاستكشافي
212	- طرق استخراج العوامل
213	- محكات تحديد عدد العوامل
219	- البنية البسيطة واستراتيجية التدوير
220	- طرق التدوير (المائل والمتعامد)
246	خامساً: تحليل التباين
246	- الفوائد الإحصائية لتحليل التباين
247	- أنواع تحليل التباين
249	- طرق اختبار افتراضات استخدام أسلوب تحليل التباين
258	- المقارنات البعدية
263	سادساً: تحليل الانحدار
263	- مفاهيم إحصائية متعلقة بتحليل الانحدار
264	- الافتراضات حول تحليل الانحدار
264	- بناء نماذج الانحدار
266	- تحليلات الانحدار المنطقي والمنحني والمتعدد
267	- خطوات تحليل الانحدار المتعدد

الصفحة	الموضوع
270	- استخدامات تحليل الانحدار
271	- تفسير معامل الانحدار
272	- اعتبارات في تطبيق تحليل الانحدار
273	سابعاً: تحليل السلاسل الزمنية
273	- أهداف تحليل السلاسل الزمنية
274	- شروط تشكيل السلاسل الزمنية
275	- مركبات السلسلة الزمنية

الفصل الرابع

مقاييس الذكاء: بناؤها وتقنيها

287	أولاً: مفهوم الذكاء
288	- تعريفات الذكاء
288	- اتجاهات الذكاء
290	- نظريات الذكاء الحديثة
299	- العوامل المؤثرة في الذكاء
300	- اختبارات الذكاء
301	- أنواع اختبارات الذكاء
306	ثانياً: أمثلة عن اختبارات الذكاء وطرائق تقنيها
306	1) اختبار ستانفورد بينيه للذكاء النسخة الخامسة بناؤه وتقنيته
306	- التعريف بالاختبار
312	- المواد الموجودة في حقبة الاختبار
313	تدرج مكونات الصورة الخامسة من مقياس ستانفورد بينيه للذكاء

الصفحة	الموضوع
318	اختباري تحديد المسار: نقطة البداية، وقواعد التوقف، وقواعد الرجوع
319	قاعدة المستوى القاعدي ومستوى السقف للاختبارات الفرعية الباقية
323	خطوات التطبيق وتسجيل الإجابات على كراسة الإجابة
334	المستويات والاختبارات المصغرة
340	نسبة ذكاء البطارية المختصرة
341	إجراءات التصحيح
350	نسب الذكاء ودرجات المؤشرات العاملة
351	استخراج المعايير
351	2) اختبار سنايدر- أو من للذكاء غير اللفظي بناؤه وتقنيته
352	خصائص اختبار سنايدرز- أو من للذكاء غير اللفظي
355	وصف اختبار سنايدرز- أو من للذكاء غير اللفظي: (SON-R)
360	الخصائص السيكمترية لاختبار (SON-R)
362	إجراءات تعبير اختبار (SON-R)
363	استخدامات اختبار (SON-R)
364	اختبار الذكاء غير اللفظي (TONI-3) بناؤه وتقنيته
364	مراحل تطور اختبار (TONI)
366	وصف محتوى الاختبار (TONI-3):
367	النظريات التي اعتمد عليها في بناء اختبار (TONI)
369	مهارات حل المشكلة التي تم استخدامها في بناء اختبار (TONI)
369	إجراءات التطبيق
372	إجراءات التصحيح

الصفحة	الموضوع
373	أنواع المعايير المستخدمة في الاختبار
373	تفسير الدرجات
374	إجراءات اختيار عينة التعمير
375	دراسة صدق وثبات الاختبار
381	استخدامات اختبار (TONI-3)

الفصل الخامس:

مقاييس القدرات: بناءها وتقنيها

385	أولاً: التعريف بالقدرات العقلية
385	تعريفات القدرة
386	أنواع القدرات العقلية
387	مستويات القدرات العقلية
388	أ- القدرات الطائفية الأولية
	ب- القدرات الطائفية البسيطة
394	ت- القدرات المركبة
396	ثانياً: استخدامات مقاييس القدرات العقلية
399	ثالثاً: أمثلة عن اختبارات الذكاء وطرائق تقنيها:
399	(1) بطارية مقاييس القدرة والأداء: بناؤها وتقنيها
400	• وصف تفصيلي لاختبارات بطارية مقاييس القدرة والأداء
415	• دراسات صدق وثبات البطارية
419	(2) روائز القدرات المعرفية (البطارية متعددة المستويات) Cog At بناؤه وتقنيته

الصفحة	الموضوع
423	• وصف تفصيلي لاختبارات رانز القدرات المعرفية
429	• الدرجات المعيارية العمرية (Standard Age score (SAS
429	• الرتب المئينية (Percentile Ranks(P.R):
429	• التعبير القومي لرانز CogAt في أمريكا
430	• الخصائص الفنية للرانز
431	(3) اختبار القدرات المعرفية الكندي (ccat) k
432	• بنية الاختبار
433	• هدف الاختبار
433	• القدرات المختربة في اختبار القدرات المعرفية الكندي
436	• التعليمات التي يجب مراعاتها عند تطبيق الاختبار
439	• الإجراءات المتبعة بعد تطبيق الاختبار
443	(4) اختبار وودكوك جونسون النسخة الثالثة
443	• الأساس النظري لمقياس وودكوك جونسون Woodcock Johnson III
	• وصف تفصيلي لاختبار وودكوك جونسون النسخة الثالثة
455	• مجالات استخدام بطارية التحصيل الأكاديمي في اختبار وودكوك جونسون النسخة الثالثة
456	• دراسات الصدق
457	• دراسات الثبات
469	قائمة المراجع

الفصل الأول

مبادئ أساسية في القياس والتقويم

- مقدمة ✍
- مستويات القياس ✍
- تصنيف المتغيرات ✍
- أساليب جمع البيانات الميدانية ✍
- المجتمع الإحصائي والعينة ✍
- الخصائص السيكومترية للاختبار والعوامل المؤثرة فيها ✍
- نظرية الاستجابة للمفردة الاختبارية ✍
- افتراضات نظرية السمات الكامنة ✍

في نهاية القرن التاسع عشر وبداية القرن العشرين بُدلت جهود عظيمة لقياس القدرات العقلية ووظائف أكثر تعقيدًا كاختبارات القراءة، والتداعي اللفظي، الذاكرة، الحساب البسيط، ففي ألمانيا مثلاً اهتم إيميل كريبلين بالفحص الإكلينيكي لمرضى العقول، وقد أنشأ بطاريات من اختبارات لقياس ما كان يعتقد أنها عوامل أساسية في تشخيص الفرد، واستخدمت هذه الاختبارات أو العمليات الحسابية لقياس أثر التدريب والتذكر والقابلية للتعب والتشتت، وفي إيطاليا اهتم فيراري Ferrari 1896 باستخدام الاختبارات على المرضى بالأمراض النفسية، وأنشأ لهذا الغرض عددًا من الاختبارات لقياس ما كان يعتقد أنها عوامل أساسية في تشخيص الفرد، واستخدمت هذه الاختبارات بعضها مقاييس فسيولوجية والبعض الآخر اختبارات في الفهم وتفسير الصور، أما في فرنسا فيعتبر بينيه Binet وزميله سيمون هنري من المساهمين الأوائل في قياس الذكاء لهذا الغرض جميع الوسائل والمناهج حتى قياس السمات الجسمية وتحليل العقلية المنحدرة بطريقة مباشرة.

وفي سنة 1904 كلفت وزارة المعارف الفرنسية كلاً من بينيه وسيمون بدراسة خطوات تعليم الأطفال المتأخرين دراسياً، وفي سنة 1905 تم إصدار مقياس يعرف بمقياس بينيه-سيمون يتكون من 30 بنداً متدرجاً في الصعوبة للأطفال ما بين 3 و11 سنة؛ للتمييز بين العاديين وغير العاديين في الذكاء، وكانت البنود تشمل وظائف متعددة مع التأكيد على الحكم والفهم والاستدلال، التي اعتبرها بينيه مكونات أساسية للذكاء وكان الاختبار في أغلبه لفظياً، عدّل هذا الاختبار عدة مرات وتُرجم إلى عدة لغات ومن بين أهم التعديلات على ذلك، الذي قام به تيرمان وتشايلدز Terman & Childs, 1914

في جامعة ستانفورد، حيث أصبح منذ ذلك التاريخ يعرف باسم اختبار ستانفورد بينيه، وحُسِبَ فيه نسبة الذكاء، وهي النسبة بين العمر العقلي والعمر الزمني، التي سبق أن اقترحها شترن 1914 في ألمانيا.

وعرف القياس النفسي خلال الحرب العالمية الأولى دفعة جديدة، حيث اتجهت أنظار العلماء إلى إنشاء اختبارات خاصة لانتقاء الجنود والضباط الصالحين للخدمة العسكرية واستبعاد غير الصالحين منهم. ومن بين أشهر الاختبارات التي أُعِدَّت لهذا الغرض اختبار "ألفا" واختبار "بيتا" في أمريكا. وقد وُضِعَ الأول للجنود الذين يعرفون القراءة، ووضع الثاني للألميين والأجانب الذين لا يعرفون اللغة الإنجليزية.

ولقد كان من نتيجة نجاح تطبيق الاختبارات النفسية أثناء الحرب العالمية الأولى أن اكتسبت سمعة طيبة، مما ساعد على انتشارها بعد الحرب في دوائر الأعمال والصناعة، حيث تستعمل في اختيار وتوجيه الأفراد نحو الأعمال التي تناسب قدراتهم وميولهم وهذا في كل من أوروبا وأمريكا.

وعندما جاءت الحرب العالمية الثانية ركز العلماء جهودهم مرة ثانية على الاختبارات وخدمة المصالح العسكرية؛ وذلك لوضع الاختبارات المناسبة لاختيار الأفراد الصالحين والقادرين على أداء الخدمة العسكرية، وقد نجم عن هذا التحسين في وسائل الاختبارات التي أصبحت تشمل مقاييس الذكاء والقدرات الخاصة وبعض السمات الشخصية كصفة القيادة والاتزان العاطفي والاستعداد للتعب وغير ذلك من السمات النفسية ذات الأثر الظاهر على الروح المعنوية للجنود.

واستمرت الاختبارات تسير التطور الذي يحدث في العلوم التقنية بصورة عامة وعلم النفس بصورة خاصة حيث أصبحت تستعمل في ميادين عديدة ولأغراض متعددة وبتقنيات آلية عالية في الدقة: كاختبارات المهارات الحركية والقدرات الحس-حركية، بالإضافة إلى استعمال اختبارات الاستعدادات التي أصبحت تستعمل بشكل واسع في عمليات الاختيار والتوجيه المهني والمدرسي، وكذا إنشاء المعايير وتطوير طرق التسجيل والتحليل واستعمال الإعلام الآلي في القياس والتحليل.

وفي علم النفس يقوم القياس العقلي على أساس وجود الفروق الفردية بين الناس في الذكاء والقدرات والمواهب والميول، ووجود الفروق الفردية أوجب قياسها قياساً كمياً ورقمياً دقيقاً. ولقد أدرك الإنسان منذ فجر التاريخ وجود فروق بين البشر في القدرات المعرفية وخصائص الشخصية والسلوك، كما أدرك أيضاً أن هذه الفروق يمكن أن تقاس بشكل أو بآخر.

ولقد مرّ القياس العقلي بتطورات مختلفة، حيث بدأ باستخدام الفراسة، ثم تم الاعتماد على قياس النواحي الحسية الحركية، ثم تطور لقياس العمليات العقلية العليا، مثل: التجريد والتفكير والتذكر والتخيل والتطور والإدراك. واختبار الذكاء كما نعرفه اليوم عمل من أعمال القرن العشرين، وقد كان "بينيه وهنري أول من أشارا في مقالهما عام (1895) إلى الحاجة في قياس الذكاء إلى إعداد اختبارات للعمليات العقلية الأكثر تعقيداً من العمليات الحسية الحركية.

وتتكون الاختبارات النفسية من مجموعة من الأسئلة وُضعت خصيصاً لكي تقيس بعض المظاهر للسلوك الإنساني، وهذه الأسئلة يجب أن تُختار بعناية، تفوق العناية التي نُوليها معظم الاختبارات العادية.

- وفي هذا الجدول فكرة موجزة عن الأنواع المختلفة من الاختبارات النفسية:

جدول (1) أنواع الاختبارات النفسية

النواحي التي يُستخدم فيها الاختبار	الغرض من الاختبار	الأنواع الشائعة من الاختبارات
- القدرات الخاصة	قياس قدرة الإنسان أو موهبته للقيام بنشاط معين.	- اختبار القدرة الموسيقية. - اختبار القدرة الفنية. - اختبار القدرة الميكانيكية. - اختبار القدرة الكتابية
- الذكاء	قياس قدرات الإنسان على القيام بالعمل المدرسي أو الأكاديمي.	- اختبارات تقيس عاملاً عاماً. - اختبارات تقيس عوامل متعددة.

النواحي التي يُستخدم فيها الاختبار	الغرض من الاختبار	الأنواع الشائعة من الاختبارات
- التكييف الشخصي والاجتماعي.	قياس قدرة الإنسان على مواجهة مشكلات الحياة اليومية، وتحديد صفاته الشخصية.	- تسجيل النواحي المزاجية. - اختبارات الميول. - التقديرات. - المشكلات الشخصية. - قوائم المشكلات.
- التحصيل الدراسي.	قياس درجة الإنسان في تحصيل المواد الدراسية المختلفة.	اختبارات المطالعة. اختبارات التاريخ. الحساب. الجغرافيا. أخرى.

مستويات القياس Level of Measurement:

تختلف أشكال القياس باختلاف طبيعة وخصائص السمات المقیسة، كما تتفاوت هذه المقاييس في مستوى دقتها. ولا بد للباحث في العلوم السلوكية من أن يتعرف على مستويات القياس، كي يستطيع استخدام الطرائق الإحصائية المناسبة لتحليل البيانات الخاصة بدراساته وبحوثه استخدامًا صحيحًا، الأمر الذي يقود إلى نتائج على درجة عالية من الوثوقية.

وتدرج مستويات القياس وفق تصنيف ستيفنز "Stevens" إلى أربعة مستويات، وهي من الأدنى إلى الأعلى على النحو التالي:

1- المستوى (التدريج) الاسمي أو النوعي أو التصنيفي Nominal Scales:

وهو أدنى مستويات القياس حتى إن البعض لا يعتبره مقياساً أصلاً، ويستخدم مقياساً لتحديد هوية الأفراد أو العناصر، فهو يصنف عناصر الظاهرة التي تختلف في النوعية لا في الكمية، ويجري في هذا المستوى تصنيف أفراد المجموعة إلى فئات استناداً إلى متغير أو سمة معينة تُعتمد أساساً للتصنيف، مثل: تصنيف الطلاب إلى ذكور وإناث، أو طلاب علمي وطلاب أدبي، وتصنيف الناس إلى مدخنين وغير مدخنين، أو مرضى وأسوياء، ومن الممكن أن تكون التصنيفات حسب الفئات مثل: (الجنس، التخصص، الجنسية، الوضع العائلي) ويمكن الاستعاضة عن الأسماء بأرقام أو رموز، فقد نرسم للذكور برقم 1، وللإناث بالرقم 2. والأرقام هنا لا تحمل أي معنى كميًا، أي إنها لا تشير إلى كمية معينة للخاصية أو المتغير، ولا تتضمن معنى للأفضلية (الأكبر والأصغر)، فمثلاً إذا أُعطي الذكور رقم (1)، والإناث رقم (2)، فهذا لا يعني أن الذكور أقل من الإناث أو الإناث أفضل من الذكور.

ويُعد التصنيف عملية أساسية لأي علم من العلوم، حيث إن جميع المستويات الأخرى من القياس مهما بلغت درجة دقتها، تتضمن عملية التصنيف بشكل أو بآخر. ولهذا تُعد هذه العملية المستوى الأدنى للقياس بمعناه الواسع، ويتطلب ذلك توافر شرطين في الفئات: أولهما الشمول حيث تشتمل الفئة جميع الحالات الفردية المحتملة، وثانيهما عدم التداخل حيث لا يجوز بحالة ما أن تتضمنها فئتين من النظام نفسه التصنيفي. ويرى "كومبس" أن هذا النوع من المقاييس تحكمه علاقة التساوي، وهذا يعني أن أي زوج من الأشياء يجب أن ينتمي بوضوح إلى الفئة نفسها أو لا ينتمي إليها.

ولا يمكن في هذا المستوى استخدام العمليات الحسابية الأربعة، إلا الجمع ضمن الفئة الواحدة، من مثل: جمع عدد الذكور، أو عدد الإناث، وحساب النسب في كل فئة. أما العمليات الإحصائية التي يمكن القيام بها في هذا المستوى فهي حساب المنوال الذي يعني القيمة الأكثر تكرارًا.

2- المستوى (التدرج) الرتبي أو الترتيبي Ordinal Scales :

يُعدّ القياس في هذا المستوى أعلى من المستوى السابق، فهو إلى جانب خصائص المستوى الاسمي، يسمح بالمفاضلة، أي ترتيب العناصر حسب سلم معين، بالإضافة إلى تصنيف الأفراد والأشياء في مجموعات متباينة، فهو يرتب الأفراد أو الأشياء ترتيباً تصاعدياً أو تنازلياً وفقاً لصفة معينة، ويرى "كومبس" أنه في الفئة الواحدة من فئات المقاييس الاسمية قد نجد ما هو أكثر من مجرد أن الوحدات التي تتألف منها الفئة متساوية فيما بينها ومختلفة عن الوحدات التي تتألف منها فئة أخرى، فقد وجد بعض العلاقات بين بعض وحدات الفئات المختلفة، ومن هذه العلاقات أن وحدات إحدى الفئات قد تكون أكبر (أو أصغر) من وحدات فئة أخرى.

وهذا يكون للعدد مدلول كمي بصورة تمكن الإحصائي من ترتيب الأفراد تصاعدياً أو تنازلياً حسب مستوى الخاصية المقاسة، فيمكن على سبيل المثال ترتيب الطلاب ترتيباً تنازلياً وفقاً لمستوى تحصيلهم إلى ممتاز جيد جداً وجيد وضعيف أو ترتيب الموظفين وفقاً لسنوات الخدمة وغير ذلك.

ولا بد من الإشارة هنا أن الفروق بين الرتب ليست فروقاً منتظمة، فالفرق بين الرتبة الأولى والثانية لا يساوي بالضرورة الفرق بين الرتبة الثانية والثالثة، فعلى سبيل المثال إذا كانت درجات الطلاب مرتبة تنازلياً كما يلي:

65	70	80	90	95
الخامس	الرابع	الثالث	الثاني	الأول

يلاحظ من الترتيب السابق أن الفرق بين الأول والثاني هو خمس درجات وبين الثاني والثالث عشر درجات كذلك الفرق بين الثالث والرابع عشر درجات، ثم يعود الفرق بين الرابع والخامس إلى خمس درجات.

ثم إن الترتيب نسبي وليس مطلقاً أو ثابتاً، بمعنى أنه من الممكن أن ينضم فرد إلى الفئة أو يخرج فرد من الفئة فيختلف الترتيب فيها، مما يؤدي إلى تعديل الموقع النسبي للفرد، وتغيير رتبته صعوداً أو هبوطاً. ولا يمكن في هذا المستوى القيام بأي عملية من العمليات الحسابية الأربع، فالرتب غير قابلة للجمع والطرح والقسمة والضرب، أما

العمليات الإحصائية التي يمكن القيام بها في هذا المستوى فهي تحويل الرتب إلى رتب مئينية ومعامل الارتباط الرتبي، والوسيط.

3- المستوى (التدرج) الفئوي أو الفئوي Interval Scales:

يُعد هذا المستوى أعلى وأدق من المستويين السابقين فهو يعطي معنى للفروق بين المشاهدات، فهو يمتلك خاصية الفواصل أو المسافات المتساوية التي تفصل بين كل درجتين متجاورتين، كما أن الأرقام فيه تحمل معنى كمياً وتكون قابلة لعمليتي الجمع والطرح، فإذا كانت درجات أربعة طلاب هي :

75	70	60	55	50
----	----	----	----	----

فإنه يمكن إن نقول أن الفرق بين (50) و(55) هو 5 ويساوي الفرق بين (55) و(60)، كما أنه يجوز أن نقول بأن الفرق بين (60) و(70) هو ضعف الفرق بين (50) و(55).

ويجدر بالذكر أن الصفر في هذا المستوى هو صفر افتراضي وليس صفرًا حقيقيًا، إذ أنه لا يعني انعدام السمة، ذلك أن درجة الصفر التي يحصل عليها طالب في مادة من المواد لا تعني أنه لا يعرف شيئًا أو أن تحصيله منعدم، كذلك درجة الحرارة الصفر لا تعني انعدام الحرارة، ولكن تعني أن حرارة هذا الجسم أعلى من أي درجة سالبة، وفي هذا المستوى ليس للنسبة معنى، إذ لا يمكننا القول أن شخصًا ما متفوق عقليًا وحصل على حاصل ذكاء (IQ) قدره (150) درجة يعادل حاصل ذكاء ثلاثة أشخاص متخلفين عقليًا حاصل ذكاء كل واحد منهم (50) درجة. والأمر نفسه ينطبق على درجات التحصيل.

ويمكن في هذا المستوى إجراء العديد من العمليات الإحصائية من مثل: حساب المتوسط الحسابي، والانحراف المعياري، ومعامل ارتباط بيرسون، إضافة إلى العديد من اختبارات الدلالة الإحصائية استنادًا إلى إمكان تحويل الدرجات الخام إلى درجات موزونة أو معيارية والتي يمكن معالجتها حسابيًا عن طريق الجمع والطرح وحدهما.

4- مستوى (تدرّيج) النسبة Ratio Scales:

وهذا المستوى هو أعلى المستويات في القياس، ويتميز بوجود الصفر الحقيقي الذي يعني انعدام السمة المقاسة، حيث إنه يعطي معنى للصفر المطلق، فالصفر هنا ليس معنى اصطلاحياً، بل إن له معنى محدداً، ومن ثم فإنك تستطيع إعطاء معنى للنسب المقاسة بالمستوى النسبي، كما أنه يتصف بجميع صفات المستويات السابقة، بمعنى أن وحداته متساوية ومنتظمة، كما أن النسبة في هذا المستوى لها معنى، إذ إن الوزن 80 كجم هو ضعف الوزن 40 كجم، والطول 30 سم هو نصف الطول 60 سم. ويمكن في هذا المستوى القيام بجميع العمليات الحسابية من جمع وطرح وضرب وقسمة، ومن الأمثلة على مقاييس النسبة: الطول، الوزن، الحجم....

وهذه المقاييس تتميز بها العلوم الدقيقة، إذ يندر استخدامها في التربية وعلم النفس لافتقار المقاييس التربوية والنفسية لخاصية الصفر الحقيقي، كذلك تشكو المقاييس التربوية والنفسية من صعوبة الحصول على وحدات أو فئات متساوية، إذ قد يكون الاختبار التحصيلي يحتوي على أسئلة متفاوتة في درجة صعوبتها مما يجعل وحدات القياس غير متساوية. وفي هذه المقاييس يمكن إجراء جميع العمليات الإحصائية.

وجدير بالذكر أن معظم المتغيرات التربوية والنفسية تقع بين المستوى الفئوي والمستوى الترتيبي، وقد يكون المستوى الترتيبي أكثر فائدة من المستوى الفئوي في حالات شائعة، مثال: قولنا أن درجة الطالب هو أكبر من 80% من الطلاب الذين في مثل عمره، وهذا النوع أفضل من القول أن الطالب حصل على 95 درجة.

والجدير بالذكر بأنه يتم عادة تصنيف المتغيرات وفقاً لهذه المقاييس، فهي بمجموعها ذات صفة تراكمية، بمعنى أن مستويات القياس متضمنة فيما بينها.

ومن المهم تذكّر أن مستويات تدرّيج "ستيفنز" للقياس هو تصنيف مفيد لكنه ليس الطريقة الوحيدة لتصنيف أو وصف المستويات. فعلى سبيل المثال تحدث تورغرسن (Torgerson, 1958, p.19) عن مستويين للتدرّيج الرتبي، وقدم كومبس (Coombs, 1950) نوع من التدرّيج يقع بين الرتبي والفاصلي (الفئوي).

والجدول التالي يبين وصفًا لمستويات القياس الأربعة كما صنفها ستيفيز:

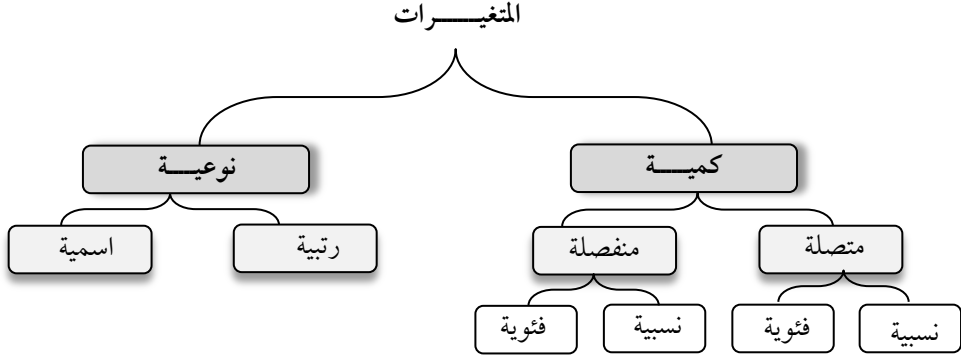
الجدول (2) مستويات القياس

مستوى القياس	خصائص القياس	الأمثلة	العمليات الحسابية والإحصائية
النسبي	يوجد صفر حقيقي ويعني غياب الصفة، وتمثل الأرقام كميات متساوية عن موقع الصفر المطلق.	العمر، الدخل، السرعة، الزمن، حجم الصف، عدد أفراد الأسرة.	يمكن إجراء جميع العمليات الحسابية وجميع مقاييس النزعة المركزية والتشتت، وللنسبة معنى.
الفئوي	الفروق بين القيم تساوي الفروق بين قيم المتغير أو قيم السمة التي تخضع للقياس، الصفر افتراضي غير مطلق، ولا يعني غياب السمة.	درجة الحرارة المثوية، التقويم السنوي، الدرجات على اختبار تحصيلي أو اختبار ذكاء.	يمكن إجراء عمليات حسابية كالجمع والطرح وجميع مقاييس النزعة المركزية والتشتت وليس للنسبة معنى.
الرتبي	تمثل الأرقام رتبًا للأفراد حسب درجة امتلاكهم للسمة موضع البحث. تمثل الأرقام صفة كمية تبين مفهوم أكبر وأصغر.	المستوى الاجتماعي والاقتصادي، ترتيب الطلبة داخل الصف.	لا يمكن إجراء عمليات حسابية، يمكن التعامل مع الوسيط (التعبير عن القيم بالمئينيات فقط).
الاسمي	تستخدم الأرقام لأغراض التصنيف، ولا تمثل أي صفة كمية أو ترتيب معين، ولا يخضع استخدام الأرقام في التصنيف إلى قواعد أو قوانين.	الجنس، الجنسية، نمط الشخصية، اللغة، الديانة، الرقم الجامعي.	لا يمكن إجراء أي عمليات حسابية، ويمكن التعامل مع المنوال فقط.

(نقلًا عن النبهان، 2004، ص 32)

لا شك أن المتغير الواحد يمكن تصنيفه في أكثر من فئة، فالجنس هو متغير من المستوى الاسمي، وهو متغير نوعي ومتغير منفصل من ناحية أخرى، وهو قد يكون متغيرًا مستقلًا في تصميم تجريبي معين.

والجدير بالذكر أن معرفة نوع المقياس المستخدم مهم جدًا للإحصائي الذي سيستخدم الأساليب الإحصائية المختلفة، كي يتسنى له اختيار الأسلوب الإحصائي المناسب لمتغيراته.



تصنيف المتغيرات:

تصنف المتغيرات الإحصائية في العلوم النفسية والتربوية تصنيفات عديدة من هذه التصنيفات:

- متغيرات إحصائية كمية **Quantitative Variables**.
- متغيرات إحصائية نوعية **Qualitative Variables**.

المتغيرات الكمية: إن المتغيرات الكمية هي التي تتعامل مع قيم رقمية، ويستند هذا التصنيف إلى مدلول القيمة المُمثلة للخاصية المقاسة، فإذا كانت هذه القيمة تشير إلى مقدار ما في الفرد من خاصية مقارنةً بأفراد مجموعته، فإن هذه القيمة تحمل معنى كميًا والمتغير متغير كمي، وإذا كانت القيمة لا تعبر عن مقدار الخاصية عند فرد معين، وإنما تعبر فقط عما إذا كان يمتلك تلك الخاصية أم لا، أو أنها تشير إلى فئة أو مجموعة مثل: الجنس، المرحلة الدراسية، المستوى التحصيلي، فإن هذه المتغيرات هي متغيرات نوعية، فالمتغيرات الكمية هي المتغيرات التي تتعامل مع قيم رقمية من مثل التحصيل، الذكاء.

أما المتغيرات النوعية، فتسمى أيضًا متغيرات تصنيفية "**Categorized Variable**" فهي تصنف الأفراد أو الأشياء ضمن أصناف أو فئات معينة دون أن تتضمن هذه

المتغيرات قيماً رقمية كتصنيف الطلاب وفق متغير الجنس مثلاً إلى: ذكور وإناث، ولكن ليس للسن كعدد مثلاً، فالأرقام في هذا المتغير لا تعبر عن كميات من الخصائص أو السمات. وتتميز المتغيرات النوعية أنه لا يوجد تداخل بين تلك الفئات أو التصنيفات، وهذه التصنيفات قد تكون ترتيبية (كالصف الدراسي، المؤهل الدراسي)، أو غير ترتيبية (كالجنس، مكان الإقامة).

وتصنف المتغيرات الكمية إلى:

أ- متغيرات كمية متصلة "**Continuous Variables**": وهي المتغيرات التي تأخذ أي قيمة بين ضمن مجال معين، وتأخذ قيماً لا نهائية من القيم المحتملة، أو هي المتغيرات التي يمكن أن تأخذ قيمها أرقاماً صحيحة أو كسرية، مثل: الطول والوزن والعمر والزمن.

ب- متغيرات كمية منفصلة "**Discrete Variables**": هي المتغيرات التي تأخذ قيماً محددة أو أرقاماً صحيحة في مدى معين للمتغير الواحد، أي المتغير الذي تأخذ قيمه أرقاماً عديدة صحيحة قابلة للعد مثل: عدد الطلاب في المدرسة أو الكلية، عدد الغرف في الفندق، عدد الأبنية في أحد الأحياء.

وهناك تصنيف آخر يقسم المتغيرات في مجال البحوث إلى ما يلي:

أ- المتغيرات المستقلة "**Independent Variable**".

ب- المتغيرات التابعة "**Dependent Variable**".

يقوم هذا التصنيف على أساس وجود علاقة بين متغيرين وهذه العلاقة تمكن الإحصائي من التنبؤ بقيمة أحد المتغيرين (المتغير التابع أو المتنبأ به) من معرفته لقيمة المتغير الآخر وهو المتغير المستقل أو المتنبئ.

أ- المتغير المستقل:

هو المتغير الذي يستطيع الباحث أن يتحكم به ويغيره وفقاً لطبيعة البحث. فعلى سبيل المثال إذا أراد باحث أن يدرس أثر الضوضاء في زيادة شدة القلق لدى مجموعة من الأفراد، فإنه يعتمد إلى زيادة شدة القلق لدى مجموعة من الأفراد عن طريق زيادة

المستويات المختلفة للموضوعات وملاحظة أثرها في المتغير التابع وهو القلق. والمتغير المستقل في بعض الدراسات هو متغير تصنيفي، فعلى سبيل المثال إذا كان الباحث يبحث في تأثير طرائق التدريس المختلفة في التعليم: (طريقة المحاضرة، طريقة النقاش، طريقة التعليم المبرمج) على التحصيل عند عينة من طلبة الصف السابع، فإن طريقة التعليم تعد متغيراً مستقلاً واحداً، والطرائق الثلاث تمثل مستويات المتغير المستقل.

ب- المتغير التابع:

هو الذي يتأثر بالمتغير المستقل، وعلى الباحث ملاحظة تأثيرات التغير في قيم المتغير المستقل على قيم المتغير التابع، ولا يكون ذلك إلا في حال وجود علاقة ارتباطية بين المتغيرين المستقل والتابع.

وفي بعض التجارب هناك أكثر من متغير مستقل واحد أو أكثر من متغير تابع واحد، والمتغير المستقل في بعض التجارب يمكن أن يكون على شكل مجموعات "Categorical" أو منفصل "Discrete" ويأخذ شكل وجود أو عدم وجود معالجة معينة، أو على شكل الفروق بين معالجتين. وفي تجارب أخرى يمكن أن يكون المتغير المستقل متصلًا وملاحظة الباحث له يمكن أن يعبر عنه بقيمة رقمية مشيرة إلى الدرجة. وفي الدراسات الارتباطية عندما يكون المتغير أن مستمرين، فإن عملية تحديد أي منهما المتغير المستقل وأي منهما المتغير التابع مسألة اعتبارية، وفي بعض الحالات لا تتم الإشارة إلى أي منهما المتغير المستقل وأيهما المتغير التابع.

والمتغيرات المستقلة تدعى بالعوامل، وتبايناتها تدعى بالمستويات، ففي المثال السابق طريقة التعليم عبارة عن عامل والتصنيفات الواقعة ضمن طرائق التدريس (طريقة المحاضرة، طريقة النقاش، طريقة التعليم المبرمج) تدعى بالمستويات. والجدول التالي يوضح أنواع المتغيرات.

الجدول (3) أنواع المتغيرات

نوع المتغير	الوصف
متغير متصل	متغير نقيسه باستخدام وسائل القياس من المستوى الفئوي، من أمثلته: القلق والذكاء والتحصيل، ويتصف بأنه لا يوجد فجوات بين قيم المتغير .
متغير منفصل	قيمه غير متصلة، ولذلك لا يمكن استخدام الكسور في هذا المتغير بل أن جميع قيمه صحيحة، مثل عدد أفراد الأسرة.
متغير نوعي (تصنيفي)	متغير من المستوى الاسمي، ولذلك تحل أقسامه محل الأسماء ووظيفة هذا المتغير الأساسية هي تصنيف المفهوم في فئات، مثل متغير الجنس و متغير المنطقة والكلية. والأرقام في هذا المتغير لا تعبر عن كميات من الخصائص أو السمات.
متغير مستقل	في البحوث التجريبية هو المتغير التجريبي الذي يعالجه الباحث ليرى أثره على المتغير التابع. والمتغير المستقل هو متغير تصنيفي (منفصل) غالبًا.
متغير تابع	هو المتغير الذي يظهر أثر المتغير المستقل فيه، والمتغير التابع متغير متصل غالبًا.

أساليب جمع البيانات الميدانية:

هناك أسلوبان لجمع البيانات الميدانية:

أولاً: أسلوب الحصر (المسح) الشامل:

يجري في هذا الأسلوب جمع البيانات من جميع عناصر أو مفردات المجتمع الإحصائي، وبالتالي تكون النتائج على درجة عالية من الدقة والتفصيل والوضوح، وهي تحتاج إلى تكلفة ووقت كبير، وتحتاج أيضًا إلى وجود العديد من الباحثين، وفي حال المجتمع الكبير جدًا قد يصعب أو يستحيل جمع البيانات بهذا الشكل.

ثانيًا: أسلوب العينة:

يجري وفق هذا الأسلوب جمع البيانات من جزء من المجتمع الإحصائي يسمى بالعينة، التي يجب أن تكون ممثلة في خصائصها لخصائص المجتمع قيد الدراسة تمثيلاً صادقاً وسليماً وصحيحاً، ومن ثم يجري تعميم النتائج التي تم الحصول عليها من العينة على المجتمع التي سحبت منه العينة. ويتميز المسح بالعينة كما لخص كوشران Cochran (1977) على المسح الشامل بأنها: تقلل تكاليف المسح، وسرعة الحصول على النتائج، ودقة أكبر في النتائج ومدى أوسع، وكذلك سهولة تعديل وتبديل المسح بالعينة.

1- تنظيم البيانات وعرضها: يقوم الباحث بتبويب البيانات وعرضها باستخدام الجداول والرسوم البيانية، والغرض من تنظيم البيانات في جداول ورسوم هو تسهيل فهمها وقراءتها، كذلك جعلها جاهزة للتحليل الإحصائي المناسب.

2- تحليل البيانات: هنا يبدأ الباحث باستخدام الأساليب والطرائق الإحصائية المناسبة لأهداف بحثه، سواء أكانت أساليب وصفية مثل: مقياس النزعة المركزية، أم مقياس التشتت، أو معاملات ارتباط؛ أم كانت أساليب تحليلية باستخدام اختبارات الدلالة الإحصائية: وبعد الحصول على النتائج الإحصائية يعمد الباحث إلى تفسيرها، والتوصل إلى تعميمات وتوصيات.

المجتمع الإحصائي والعينة Statistical Population and sample:

يعرف المجتمع الإحصائي: بأنه مجموعة من الأفراد أو الأشياء أو الحوادث، والتي تشترك فيها بينها في الصفة الأساسية، التي يتناولها البحث، أي إنه المجموعة الشاملة التي يجري اختيار العينة منها.

ولذلك لابد من تعريف المجتمع وتحديد تحديداً دقيقاً، أي تحديد ما يشمله المجتمع من مفردات (أفراد، أشياء...) على سبيل المثال: تحديد المجتمع بأنه جميع طلبة كلية التربية، أو قد يكون المجتمع أوسع من ذلك فنقول جميع طلبة الجامعة، أو جميع طلبة الجامعات الحكومية. ولابد عند تحديد المجتمع وتعريفه من تحديد خصائص المجتمع من حيث: الجنس، والعمر، والمنطقة الجغرافية، والوضع الاقتصادي الاجتماعي.

وتجدر الإشارة إلى أنه إذا كان المجتمع صغيراً فإنه يمكن دراسته وتناول جميع عناصره وأفراده، وفي هذه الحالة نقوم بالمسح الشامل. أما إذا كان المجتمع كبيراً ومكون من مجموعة كبيرة جداً من العناصر والأفراد، ولا يمكن تناول جميع عناصره بعملية المسح الشامل، فإنه لا بد من الاقتصار على عينة منهم، ونُصِفَ المجتمع على أنه مجتمع غير محدود ويتصف المجتمع بصفتين رئيسيتين:

1- المرونة: ويقصد به إمكانية التحكم بالإطار الزماني والمكاني.

2- التجانس: ويقصد به أن جميع الأفراد متجانسون من حيث الخاصية.

وعادةً ما ينظر إلى العينة على أنها جزء أو شريحة من المجتمع تتضمن خصائص المجتمع الأصلي الذي نرغب في التعرف على خصائصه ويجب أن تكون العينة ممثلة لجميع مفردات هذا المجتمع تمثيلاً صحيحاً، بحيث يتم اختيارها من المجتمع الإحصائي نظراً لضخامته وصعوبة الوصول إلى جميع أفراده، لهذا تستخدم النتائج المستخلصة من العينة للاستدلال على معالم المجتمع، أي تعميم خصائص العينة على المجتمع الذي سحبت منه.

لذا يلزم أن تكون ممثلة تماماً في خصائصها لخصائص المجتمع حتى تتم عملية التعميم. مع الأخذ بالحسبان أن عملية سحب العينة تسهم في توفير الوقت والتكاليف التي يمكن أن تنفق في حال دراسة المجتمع بأكمله، وغالباً ما تقل الفروق بين خصائص المجتمع والعينة كلما كان اختيارها دقيقاً وسليماً.

ويسمى كل مقياس إحصائي محسوب من العينة بالتابع الإحصائي الذي قد يكون متوسطاً، أو نسبة، أو انحرافاً معيارياً، أو معامل ارتباط، بينما يسمى كل مقياس إحصائي محسوب من المجتمع بالثابت الإحصائي. ومقدار الفرق بين التابع والثابت يعرف بخطأ المعاينة.

1- شروط العينة:

لا يختار الباحث العينة دون التقييد بنظام أو وسيلة علمية، بل هناك شروط ينبغي توافرها في العينة حتى يُستعاض بها عن المجتمع الأصلي الكبير. أهمها ما يلي:

- أن تكون العينة ممثلة (وكيلة) Representative للمجتمع الأصلي، فكلما اشتملت العينة على عناصر أكثر من المجتمع، كلما كانت العينة صالحة لتمثيل المجتمع.
- أن تكون لوحات المجتمع الأصلي فرصًا متساوية Equal Chances في الاختيار. وكثيرًا ما يقع الباحث في خطأ عدم استيفاء هذا الشرط في العينة التي يختارها دون قصد منه، فإذا تعلق البحث بإجراء استبيان على مجموعة خاصة كان من السهل عليه أن يختار الأشخاص القريبين منه، وفي هذا يُقصر الاختيار على مجموعة دون غيرها، وبالتالي عدم إعطاء جميع أفراد المجتمع فرصًا متساوية في الاختيار، وغالبًا ما يكتفي الباحث بالشرط الثاني؛ لأن فيه عادة ضمان لاستيفاء الشرط الأول فإذا ضمنا تساوي فرص الاختيار لجميع الأفراد حصلنا عادةً على عينة ممثلة للمجتمع الأصلي.
- أن تكون الظاهرة المراد عمل معاينة لها سائدة ومنتشرة في المجتمع الأصلي، ولا تكون نادرة الحدوث.
- ضرورة افتراض تجانس مفردات المجتمع الأصلي، وفي حالة تعذر ذلك في بعض المجتمعات غير المتجانسة يلجأ الباحث إلى تقسيمها إلى مجتمعات صغيرة متجانسة.
- ضرورة إجراء حصر مسبق لجميع مفردات المجتمع الأصلي المراد بحثه، مع تقسيم هذا المجتمع إلى وحدات معاينة كل منها داخل قوائم، أو ما نسميه إحصائيًا بالأطر، فعلى سبيل المثال عند دراسة سكان مجتمع ما فإن وحدة المعاينة إما أن تكون الأسرة كوحدة تحليل أو الفرد أو الجماعة، وقد يكون المجتمع بالنسبة للمجتمعات الكبيرة.
- أن يتناسب اختيار حجم ونوع العينة مع الهدف الأساسي للبحث أو نوع المشكلة وموضوع الدراسة.

2- عشوائية المعاينة: Random Sampling

لكي تكون العينة عشوائية ينبغي أن تفي بشرطين أساسيين:

- إذا سحبت عينة من مجتمع فإن كل فرد في العينة ينبغي أن تكون له فرصة متكافئة لأن يُنتقى في هذه العينة.

- انتقاء أي فرد في العينة لا يؤثر على انتقاء فرد آخر، أي أنه لا يمكننا التنبؤ بالفرد الذي يُنتقى من معرفتنا لفرد آخر تم انتقاؤه، وتسمى هذه بخاصية الاستقلال Independence، لذلك فإن العشوائية في انتقاء العينات Randomness لا تعني العرضية أو العفوية، وإنما تتحقق بالعناية التامة بتصميم أساليب المعاينات.

3- طرق المعاينة (Sampling Methods):

يمكن حصر كافة الطرق التي تتعامل معها المعاينة في فئتين رئيسيتين هما:

أولاً: طرق المعاينة الاحتمالية (الإحصائية): **Probability (statistical) Sampling Methods**: وهي تلك الطرق التي تعتمد على العشوائية (Randomization) في اختيار مفردات العينة من مجتمع الدراسة، حيث يكون لكل فرد من أفراد المجتمع فرصة متساوية لاختياره فيها وأيضاً تكون له نفس الفرصة لاختياره ضمن الفئة الواحدة المتجانسة المكونة للمجتمع الإحصائي. وتشمل هذه العينات: العينة العشوائية البسيطة والعينة الطبقية والمنتظمة والعنقودية.

ثانياً: طرق المعاينة غير الاحتمالية: **Non Probability Sampling methods**: في حالات كثيرة تكون المعاينة الاحتمالية غير ممكنة، فتكون المعاينة غير الاحتمالية موضع الاستعمال، ويجب الأخذ بعين الاعتبار أن رغبة الباحث وأحكامه الشخصية تتدخل فيها، أي أن الباحث له دور مباشر في عملية اختيار المفردات التي ستشملها عينة البحث. وتكون أحياناً هذه المعاينة مفيدة عندما يشعر الباحث أن بعض المفردات أو العناصر هي أفضل من المفردات الأخرى في تمثيل مجتمع البحث.

4- تقدير حجم العينة:

هناك عوامل عديدة تحدد حجم العينة وهي:

- أن التباين بين أفراد المجتمع وليس حجم المجتمع هو العامل الحاسم في تقدير حجم العينة، فكلما كبر حجم التباين بين أفراد المجتمع، كلما استلزم ذلك أن يكون حجم العينة كبيراً بغض النظر عن حجم ذلك المجتمع.

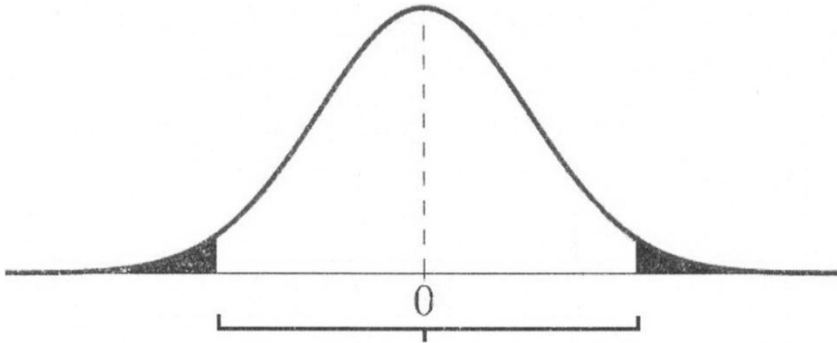
- عند تقدير حجم العينة لا بد من الأخذ في الحسبان التكلفة المادية والزمن لإنجاز الدراسة.
- مدى التفصيل المطلوب في نتائج العينة، فكلما زادت درجة التفصيل المطلوبة زاد حجم العينة المسحوبة.
- مدى الخطأ الذي يسمح به في نتائج العينة، فكلما قل مدى الخطأ الذي يمكن السماح به زاد حجم العينة.
- درجة الثقة المطلوب توافرها في تحقيق السمات السابقة. فكلما زادت درجة الثقة المطلوبة، زاد حجم العينة اللازم.
- حجم المجتمع: يجب أن يتناسب حجم العينة مع حجم المجتمع الأصلي.
- عندما يكون هناك توقع أن للمعالجة التجريبية أثراً قليلاً على المتغير التابع، أو عندما يتوقع أن تكون العلاقة بين المتغيرات قيد الدراسة فيها ضعيفة فإنه من المرغوب فيه أن تكون العينة كبيرة الحجم.
- عندما يكون هناك توقع لإهدار (فقدان) كبير في عدد المفحوصين، أو هناك عدد من الأفراد لن يرد الاستبيانات، لا بد من اختيار عينة كبيرة الحجم، حتى لا تتأثر النتائج بهذا الفقدان أو الهدر.
- مع الإشارة إلى استخدام عينات ذات حجوم صغيرة في بعض البحوث ربما كان أفضل من استخدام عينات ذات أحجام كبيرة مثل الدراسات التي تعتمد على التحليل النفسي وأدوات القياس الإسقاطي. كما أن عينة كبيرة الحجم في التصميم التجريبي تعد ضعيفة؛ لأن هناك عددًا من المتغيرات غير المضبوطة.

5- معايير تحديد حجم العينة:

- إضافةً إلى تحديد الغرض من الدراسة وحجم مجتمع البحث هنالك ثلاثة معايير مهمة عادةً ما نحتاج إلى تحديدها لتقدير حجم العينة المناسب وهي كالآتي:
- **مستوى الدقة: (The Level of Precision):** ويسمى أحياناً مستوى الخطأ في اختيار العينات، وهو المدى الذي يحدد القيمة الحقيقية لحجم العينة، وكثيراً ما يُعبر

عنه بنسب مئوية (على سبيل المثال، $\pm 5\%$)، من مثل الطريقة التي يعبر بها عن نتائج استطلاعات الرأي للحملات السياسية في وسائل الإعلام. وبالتالي إذا وجد الباحث أن 60% من المزارعين مثلاً في العينة قد اعتمدوا الممارسة الموصى بها لزراعة معينة بمعدل دقة $\pm 5\%$ فإنه يمكن أن نخلص إلى أن ما بين 55% و60% من المزارعين في مجتمع البحث قد اعتموا هذه الممارسات الزراعية.

- **مستوى الثقة: (The Confidence Level):** يستند مستوى الثقة بشكل أساسي إلى مقاييس النزعة المركزية، والفكرة الأساسية في هذه النظرية هي أنه عندما يتم أخذ عينات من مجتمع البحث مرارًا وتكرارًا، فإن متوسط قيمة السمة التي يتم الحصول عليها عن طريق تلك العينات يساوي القيمة الحقيقية لهذه السمة عند مجتمع البحث، إضافةً إلى ذلك فإن القيمة التي تم الحصول عليها عبر هذه العينات يتم توزيعها توزيعاً طبيعياً حول القيمة الحقيقية، وبالتالي بعض العينات يكون لها قيم أعلى من القيمة الحقيقية والبعض الآخر من هذه العينات يكون لها قيمة أدنى من هذه القيمة في التوزيع الطبيعي، وبعبارة أخرى أنه إذا تم تحديد مستوى ثقة 95%، فإن 95 من أصل 100 مفردة في العينة لديها نفس قيم المجتمع الحقيقي في مستوى الثقة المحدد مسبقاً، إلا أنه هناك دائماً خطر أن لا تمثل العينة التي نحصل عليها القيمة الحقيقية للمجتمع الأصلي، يتم تمثيل مثل هذه العينات مع القيم المتطرفة في المناطق المظللة في الشكل الآتي، ولا بد من الإشارة إلى أن هذا الخطر يقل في مستوى الثقة 99%، ويزداد في مستويات الثقة 90% فما دون.



الشكل رقم 1 يمثل توزيع قيم أفراد العينة ضمن انحرافين معياريين، عند مستوى الثقة 95%

• الدرجة التباينية في السمات التي يجري قياسها: (Degree of Variability): ويمثل هذا المعيار توزيع السمات في مجتمع البحث، وكلما كان هذا المجتمع غير متجانس بدرجة أكبر، أي كلما كان التباين أكبر في السمة موضع البحث، كلما كبر حجم العينة المطلوبة للحصول على مستوى الثقة المطلوب، وكلما قل التباين في السمة بين أفراد المجتمع كلما صغر حجم العينة المطلوبة، ويمكن القول بأن نسبة 50% تشير إلى وجود مستوى أعلى من التباين من نسبة 20 أو 80%، وذلك لأن 20 و80% تشير إلى أن أغلبية الأفراد في المجتمع لا يمتلكون أو يمتلكون هذه السمة المقاسة، ولذلك النسبة 50% تشير إلى الحد الأقصى للتباين في مجتمع البحث.

6- استراتيجيات تحديد حجم العينة:

هناك العديد من الاستراتيجيات لتحديد حجم العينة وهي كالاتي:

- استخدام استراتيجية التعداد للمجتمعات الصغيرة: (Using a Census Strategy for Small Populations): يتم فيها استخدام كامل مجتمع البحث كعينة، وعلى الرغم من أن مشكلة التكاليف المادية تجعل هذا الأمر مستحيلاً بالنسبة للمجتمعات الكبيرة العدد، إلا أن هذه الطريقة (التعداد) مفيدة جداً بالنسبة للمجتمعات البحثية الصغيرة (على سبيل المثال 200 نسمة أو أقل)، إن هذه الاستراتيجية تلغي الخطأ في اختيار العينات، وتقلص التكاليف المادية، إضافةً إلى ذلك توفر بيانات عن جميع أفراد المجتمع، حيث عملياً كامل المجتمع سيكون قد ضمن في العينة باستخدام هذه الاستراتيجية لتحقيق المستوى المطلوب من الدقة.

- استخدام نفس حجم العينة لدراسات مماثلة: (Using a Sample Size of Similar Studies): يتم استخدام نفس حجم عينة من دراسة مماثلة لتلك الدراسة التي يخطط لها الباحث، ولكن استخدام هذه الاستراتيجية دون مراجعة الإجراءات المستخدمة في تلك الدراسات قد تعرض الباحث لخطر تكرار نفس الأخطاء التي تم الوقوع بها في تحديد حجم العينة لتلك الدراسات، لكن ومع ذلك، فإن مراجعة الأدبيات بدقة وإحكام يمكن أن يوفر للباحث دليلاً حول حجم العينة النموذجي التي يجب أن يستخدمها.

-استخدام جداول النشر: (Using Published Tables): يتم الاعتماد على الجداول المنشورة، والتي توفر حجم العينة المناسب لمجموعة من المعايير، لكن لابد من أخذ أمرين مهمين بعين الاعتبار:

- الأمر الأول: أن هذه الأحجام من العينات تعكس عدد الاستجابات التي تم الحصول عليها وليس بالضرورة كامل المسوحات المطبقة والمخطط لها، وغالبًا ما يتم رفع هذا العدد لتعويض عدم الإجابة.
- والأمر الثاني: أن أحجام العينات تفترض أن السمات التي يتم قياسها موزعة توزيعًا طبيعيًا، أو ما يقارب التوزيع الطبيعي، وفي حال كان هذا الافتراض غير مُحقق يتم إجراء مسح كامل للمجتمع موضع البحث.

-استخدام الصيغ الرياضية لحساب حجم العينة: (Using Formulas to Calculate a Sample Size): على الرغم من أن الجداول يمكن أن توفر دليلًا مفيدًا لتحديد حجم العينة، إلا أن الباحث قد يحتاج لحساب حجم العينة اللازمة لمستويات محددة من الدقة أو الثقة تبعًا لتباين السمات في المجتمع، لذا يتم اللجوء إلى تطبيق واحدة من الصيغ المستندة إلى المعادلة الآتية:

$$n = \frac{N}{1+N(e)^2}$$

حيث:

n = حجم العينة.

N = عدد أفراد مجتمع البحث.

e = مستوى الدقة المطلوب (ويتم تحديده من قِبَل الباحث بما يتناسب مع متطلبات ونوع البحث).

وعلى الرغم من الاستراتيجيات الأربع المذكورة إلا أنه يمكن القول بوجود اتجاهين يُعمل بهما في تحديد حجم العينة هما:

- الاتجاه الأول: يعتمد على خبرات الباحث وخبرات الباحثين الآخرين في هذا المجال، ووفقًا لهذا الأسلوب فإننا نجد أن الإحصائيين ينصحون بأن يكون الحد الأدنى

للأفراد كما يلي (50-100) فرد في الدراسات الارتباطية "دراسات العلاقة" "Correlational studies"، بينما يفضل أن يكون حجم العينة في الدراسات التجريبية "experimental studies" ذات المعالجة الواحدة 30 فرداً، أما في الدراسات التجريبية ذات المعالجتين أو أكثر فيفضل ألا يقل عدد الأفراد في الخلية الواحدة عن 5 أفراد. أما في الدراسات المسحية (أو الوصفية) "Survey studies": فالعدد المناسب 20٪ من أفراد المجتمع الكلي إذا كان عدد المجتمع (500 إلى 1000) وتنخفض النسبة إلى 5٪ في المجتمعات الكبيرة جداً.

- والاتجاه الثاني: يعتمد على القواعد الاحتمالية الرياضية لتحديد حجم العينة كاحتمال الوقوع في الخطأ من النوع الأول أو الخطأ من النوع الثاني، وهناك عدد من المعادلات الإحصائية التي يمكن استخدامها لتحديد حجم العينة المناسب.
- يقترح عدد من الباحثين أن يكون عدد أفراد العينة كما يوضحه الجدول الآتي:

جدول رقم (4) يبين عدد أفراد العينة من وجهة نظر الباحثين

عدد أفراد عينة الدراسة	أسلوب البحث
(30) فرداً على الأقل.	الدراسات الارتباطية
(15) فرداً في كل مجموعة من المجموعات التجريبية والضابطة، وكلما زاد عدد أفراد العينة كانت أكثر صدقاً في نتائج الدراسة.	الدراسات التجريبية
(20٪) من أفراد مجتمع صغير نسبياً (بضع مئات). (10٪) لمجتمع كبير (بضعة آلاف). (10٪) لمجتمع كبير جداً (عشرات الآلاف).	الدراسات المسحية أو الوصفية

إلا أن زيادة حجم العينة عن هذه الحدود يتطلب الأخذ بالحسبان ما يلي:

- وجود متغيرات غير مضبوطة بأي من طرق ضبط المتغيرات الدخيلة.
- توقع معاملات ارتباط أقل؛ لأنه يترتب على زيادة حجم العينة زيادة في متغيرات البحث.

تقسم العينات إلى نوعين:

أ - العينات العشوائية أو الاحتمالية.

ب - العينات غير العشوائية أو غير الاحتمالية.

أ - العينات العشوائية أو الاحتمالية:

وهي العينات التي يتم اختيارها باتباع طرق علمية غير تحيزة تستند إلى مبادئ الاحتمالات بغرض تمثيل المجتمع، ولهذه العينات عدة أنواع هي:

1 - العينة العشوائية البسيطة: وهي العينة التي تُتاح فيها الفرصة لكل مفردة من مفردات المجتمع بالظهور في العينة، وتكون الفرص متكافئة لا انحياز فيها.

2 - العينة العشوائية المنتظمة: وفيها يتم اختيار الفرد أو العنصر على مسافات متساوية من قائمة أسماء المجتمع.

3 - العينة العشوائية الطبقيّة: وذلك بتقسيم المجتمع إلى طبقات على أساس متغير واحد أو أكثر حسب موضوع البحث، على أن تكون كل طبقة متجانسة فيما بينها قدر الإمكان، ومن ثم يتم سحب عينة من كل الطبقات إما بطريقة عشوائية بسيطة أو منتظمة.

4 - العينة العشوائية العنقودية: يتم تقسيم المجتمع إلى مجموعات (عناقيد) وفق معيار معين، وغالبًا ما يكون جغرافيًا، ويتم سحب واختيار مجموعة (أو عنقود) ممثل للمجتمع وليس للفرد، كما هو الحال بالنسبة للأصناف السابقة.

5 - العينة العشوائية متعددة المراحل: وتستخدم عندما يكون المجتمع كبير جدًا، والوقت المتاح قصير، فتؤخذ العينات على عدة مراحل.

ب - العينات غير العشوائية (غير الاحتمالية):

وهنا يجري الاختيار دون مراعاة تكافؤ الفرص، بغرض التأكد من سلامة الأدوات المستخدمة في الأبحاث، وتنقسم إلى:

1 - العينة المصادفة أو العرضية: ويتم اختيارها عن طريق الصدفة، وتفيد في تكوين فكرة أولية للباحث.

2 - العينة الغرضية أو المقصودة: بمعنى اختيار مجموعة بحد ذاتها لتوافر المعايير التي يطلبها الباحث فيهم.

وهناك أنواع أخرى للعينات غير العشوائية مثل: عينة الحصص، وعينة الحالات المتطرفة، والعينة المتتابعة، وعينة الكتلة، والعينة الاجتهادية، والعينة النظرية.

7- حجم العينة وقوة الاختبار:

من العوامل يمكن أن تؤثر في قوة الاختبار في موقف معين: حجم العينة، وحجم التأثير (قوة الفرق بين المجموعات أو تأثير المتغير المستقل)، قيمة "ألفا" التي يحددها الباحث (مثل 0.01 / 0.05).

حيث تتوقف قوة الاختبار إلى حد كبير على حجم العينة المستخدمة في الدراسة، ويرى Stevens أنه عندما يكون حجم العينة كبيراً (كأن يكون - مثلاً - عبارة عن مائة فرد أو أكثر)، لا تكون قوة الاختبار مشكلة في حد ذاتها، أما إذا كان حجم العينة في إحدى الدراسات صغيراً (على سبيل المثال $n = 20$)، فقد يرجع احتمال وجود نتيجة غير ذات دلالة إلى عدم وجود قوة كافية. ويقترح Stevens أنه عند وجود عينات صغيرة الحجم، قد يكون من الضروري ضبط قيمة "ألفا" لتعويض انخفاض الحجم (على سبيل المثال، أن يكون الحد الموضوع هو 0.10 أو 0.15 بدلاً من مستوى 0.05 التقليدي).

8- مصادر الخطأ في العينات:

في أغلب الأبحاث يتم الحصول على نتائج من العينات قد لا تماثل تمامًا النتائج التي يتم الحصول عليها من الحصر الشامل، وذلك لأن العينات عرضة لنوعين من الأخطاء هي:

(أ) أخطاء التحيز

(ب) الأخطاء الاحتمالية

(أ) أخطاء التحيز: ويقصد بها الأخطاء الناتجة عن انحياز الباحث إلى فئة دون أخرى وإعطائها وزناً أكبر مما تستحق، مثل اختيار الطلاب المتفوقين في الصف ليختبر ذكائهم الأمر الذي يؤدي إلى رفع متوسطات الذكاء، أو أن يختار الباحث عينته

ممن هم في تناول يده، كان يختار أفراد العينة من مدرسة أو مدرستين قريبتين من مكان سكنه، أو ممن يرتبطون بصلة أو علاقة ما بالقائمين على هذه المدارس، وفي هذه الحالة ينطوي تعميم النتائج على مخاطر كثيرة؛ لأنه لم تؤخذ صفة العشوائية في الاختيار ولم تتوافر فرص متكافئة أمام جميع أفراد المجتمع للظهور في العينة. واختيار بعض الأفراد ليسوا من مجتمع الدراسة.

ويرجع حدوث أخطاء التحيز لعدد من العوامل من بينها:

- سوء التقدير وعدم توفر الدقة من جانب الباحث، وذلك عند قيامه بعمليات الحصر حيث قد تفوته الدقة الكافية في حساب المتغيرات، وكذلك عدم توفيق الباحث في صياغة الفروض الصحيحة.
- صياغة أسئلة غامضة وغير واضحة للمفحوصين.
- عدم استجابة بعض أفراد العينة لأسئلة المقياس.
- الاختيار المقصود غير العشوائي لأفراد العينة.
- سوء اختيار العينة وقد يحدث ذلك نتيجة لسحب العينة من إطار غير كامل، كاستخدام إطار قديم أو إطار غير شامل لجميع مفردات المجتمع، حيث يؤدي ذلك إلى تحيز العينة للمفردات الموجودة في الإطار فقط.
- استبدال أفراد العينة بأفراد آخرين لعدم تمكن الباحث من الوصول لهؤلاء الأفراد.

(ب) الأخطاء الاحتمالية: هذه الأخطاء لا يد للباحث فيها ناتجة عن دراسة جزء من المجتمع، وهي تنشأ في الاتجاهين الموجب والسالب وبالجمم نفسه، ولذلك فهي تلغي بعضها بعضاً وخصوصاً مع زيادة حجم العينة وذلك وفق نظرية النزعة المركزية "central limit Theorem"، إذ إنه مهما كان شكل توزيع المجتمع الأصلي، فإن توزيع المعاينة للمتوسط الحسابي يؤول إلى التوزيع الطبيعي تدريجياً مع زيادة حجم العينة (حجم العينة $n \leq 30$ يمكن اعتباره شرطاً كافياً حتى يؤول توزيع المعاينة للمتوسط الحسابي إلى التوزيع الطبيعي)، أي إن الفرق بين قيمة متوسط العينة ومتوسط المجتمع يصغر مع زيادة حجم العينة؛ بمعنى أن مقدار

الخطأ المعياري يتقلص مع زيادة حجم العينة؛ لأن سحب عينة كبيرة يعني الحصول على معلومات أكثر، مما يقود إلى دقة أكبر في تلك المعلومات.

يُلاحظ مما سبق أهمية البحث بالمعينة وفوائده من حيث اختصار الوقت والجهد اللازمين لإتمام البحث؛ وبالتالي اقتصاد التكاليف، كما يمكن بسهولة الحصول على الردود الكاملة الدقيقة إذا ما تم استخدام جزء ممثل من المجتمع الكلي، وكذلك يسهل تتبع غير المستجيبين في حالة البحث بالعينة، بينما يكون ذلك صعباً في حالة الحصر الشامل، ويمكن أيضاً الحصول على بيانات أكثر من أفراد العينة، وتلخيصها، وتحليلها على وجه السرعة.

وفي الحقيقة أن استخدام الحصر الشامل أصبح لا يغني عن استخدام العينة في نفس الوقت، حيث إن تحليل النتائج التي يتم الحصول عليها من التعداد الشامل يحتاج إلى وقت طويل، وقد تضيع الحكمة من التعداد أو تقل الاستفادة منه إذا ما تم الانتظار حتى يتم تحليل النتائج، وفي هذه الحالة يتحتم أخذ عينة والقيام بتحليل نتائجها لإعطاء فكرة عن النتائج النهائية.

الخصائص السيكومترية للاختبار والعوامل المؤثرة فيها:

يقف هذا المحور عند مفهوم الثبات وأنواع معاملاته والعوامل المؤثرة فيه، وكذلك العلاقة بين طول الاختبار وثباته، كما يتضمن مفهوم الصدق وأهميته وأنواع معاملاته والعوامل المؤثرة فيه، وكذلك العلاقة بين الصدق والثبات، وأخيراً يتناول مشكلة انخفاض ثبات اختبارات الشخصية وبعض الحلول التي قدّمها علماء النفس لمعالجة هذه المشكلة.

1- مفهوم الثبات وأهميته:

يقصد بمفهوم ثبات درجات الاختبار مدى خلوها من الأخطاء غير المنتظمة التي تشوب القياس، أي مدى قياس الاختبار للمقدار الحقيقي للسمة التي يهدف لقياسها، فدرجات الاختبار تكون ثابتة (موثوقة) (Reliable)، إذا كان الاختبار يقيس سمة معينة قياساً متسقاً في الظروف المتباينة التي قد تؤدي إلى أخطاء القياس، فالثبات بهذا المعنى يعني الاتساق أو الدقة في القياس.

وأخطاء القياس التي تؤثر في درجات الاختبارات قد تكون أخطاء عشوائية يصعب التنبؤ بها من موقف إلى آخر، ولذلك تعمل على خفض ثبات الدرجات، وهذه الأخطاء العشوائية ترجع إلى عوامل بعضها يتعلق بالاختبار، مثل: عدم وضوح مفرداته، وغموض تعليماته، وعدم تحديد محكات تصحيح مفرداته، والبعض الآخر يتعلق بالظروف البيئية مثل: الإضاءة، والتهوية، والضوضاء، وملاءمة غرفة الاختبار، وكذلك عوامل تتعلق بخصائص الأفراد المختبرين مثل قلة دافعيتهم وشعورهم بالتعب أو الملل أو القلق وحالتهم النفسية والصحية بعامة وقت إجراء الاختبار، وقد تكون أخطاء منتظمة، حيث تؤدي إلى تضخيم أو تقليل ثبات درجات الاختبار ولكن بطريقة متسقة، وبالتالي لا تؤثر في ثبات الدرجات.

فالأخطاء المنتظمة: Systematic Errors تؤثر على جميع المفحوصين بالدرجة نفسها، أما الأخطاء العشوائية Random Errors يختلف تأثيرها من مفحوص إلى آخر من حيث المقدار أو الاتجاه سواء كان سلبياً أو إيجابياً.

وبهذا يمكن القول أن مفهوم الثبات بالمعنى العام يستخدم للدلالة على مدى اعتماد الفروق في درجات الاختبار على: الفروق الحقيقية في السمة أو الخاصية المقيسة من جهة، ومدى خلوها من أخطاء القياس العشوائية أو الناتجة عن الصدفة من جهة أخرى.

هناك ثلاثة مفاهيم أساسية لثبات درجات الاختبار وهي كالآتي:

- أن نحصل على نفس النتائج تقريباً عند إعادة التطبيق على نفس المجموعة من الأفراد.
- أن يكون التباين الحقيقي أكبر ما يمكن بالنسبة للتباين العام، أو تباين الخطأ أقل ما يمكن بالنسبة للتباين العام، أي أن تكون دلالة الاختبار على الأداء الفعلي للفرد معبراً عنه بالدرجة الحقيقية التي يحصل عليها الفرد في اختبار ما.
- وجود العلاقة القانونية بين وحدات الاختبار أو بنوده: فالعلاقة القانونية بين وحدات الاختبار أو بنوده تدل على التناسق في البناء الداخلي للاختبار، وهذا يعني أن معامل ثبات الاختبار سوف يتوقف على العلاقة أو الارتباط بين كل وحدة ووحدة أخرى من وحدات الاختبار وهذا ما يسمى بالارتباطات البيئية.

ومن التعريفات المهمة للثبات:

- يشير الثبات إلى الدرجة الحقيقية التي تعبر عن أداء الفرد على اختبار ما، ومعنى ثبات الدرجة أن المفحوص يحصل عليها في كل مرة يجتبر فيها سواء بالاختبار نفسه أو بصورة مكافئة له يقيس الخاصية نفسها، وسواء اختبر في الظروف نفسها أو في ظروف مختلفة لا تتدخل فيها عوامل عشوائية.
- ويشير مفهوم الثبات عند "جيلفورد" Guilford, 1954: إلى نسبة التباين الحقيقي في الدرجة المستخلصة من اختبار ما إلى التباين الكلي للدرجة على الاختبار.
- ويشير مفهوم الثبات عند "علام" إلى اتساق درجات الاختبارات والمقاييس لمجموعة معينة من الأفراد، أي الاتساق عبر الزمن، أو اتساق صيغ مختلفة من نفس الاختبار، أو اتساق مفردات الاختبار ذاته، أو الاتساق عبر أفراد مختبرين ومصححين مختلفين.
- كما يمكن تعريف الثبات بلغة الإحصاء: على أنه نسبة التباين الحقيقي إلى التباين الكلي، مع ملاحظة أن التباين الذي ينطوي عليه مفهوم الثبات يشمل التباين الناتج عن فروق حقيقية في أداء المفحوصين والتباين الناتج عن الخطأ المنتظم، ومن الواضح أن الثبات يزداد كلما نقص تباين الخطأ (أي التباين الناتج عن الخطأ العشوائي)، وينخفض كلما ازداد هذا الأخير.

2- درجة الثبات والدرجات الحقيقية:

إن الدرجة التي يحصل عليها الفرد في مقياس معين تسمى الدرجة الملاحظة obtained Score، غير أن هذه الدرجة تكون في كثير من الأحيان مشوبة بأخطاء القياس التي إذا تم التمكن من تحديد مقدارها فإننا نحصل على درجة الخطأ Error Score، وإذا تم طرح درجة الخطأ من الدرجة الملاحظة فإنه يتم الحصول على درجة الفرد خالية من الأخطاء العشوائية، وهذه الدرجة تسمى الدرجة الحقيقية True Score أي أن:

الدرجة الحقيقية = الدرجة الملاحظة - درجة الأخطاء العشوائية

أو أن الدرجة الملاحظة = الدرجة الحقيقية + درجة الأخطاء العشوائية

فالدرجة التي يحصل عليها الفرد في الاختبار إذن ليست هي الدرجة الحقيقية، وإنما هي الدرجة التي تتكون من الدرجة الحقيقية مضافاً إليها درجة الأخطاء العشوائية، أي إن الدرجة الملاحظة للفرد في الاختبار لا تساوي درجته الحقيقية إلا إذا كانت درجة الخطأ صفراً، وهي تزيد عن درجته الحقيقية إذا كانت درجة الخطأ موجبة، وتقل عنها إذا كانت درجة الخطأ سالبة.

فإذا لجأ الفرد إلى التخمين في إجابته عن مفردات الاختبار وتوصل إلى الإجابة الصحيحة، فإن درجته الملاحظة تزيد عن درجته الحقيقية، أما إذا كان الفرد متعباً أو أن مفردات الاختبار وتعليماته غامضة فإن درجته الملاحظة سوف تقل عن درجته الحقيقية.

غير أن هذه الأخطاء الموجبة والسالبة يلاشي بعضها البعض الآخر على المدى البعيد استناداً إلى قوانين الصدفة، وبذلك يصبح متوسط درجات الخطأ صفراً، ولذلك فإن متوسط الدرجات الملاحظة لمجموعة الأفراد الذين يطبق عليهم الاختبار يُعد أفضل تقدير لمتوسط درجاتهم الحقيقية في الاختبار.

كما أن تباين الدرجات الملاحظة يساوي مجموع تباين كل من الدرجات الحقيقية وتباين الخطأ ومن المعروف أن مقدار التباين = مربع الانحراف المعياري، فإذا كانت الدرجات الملاحظة خالية من الخطأ فإن مقدار تباين الخطأ يساوي صفراً، ويصبح مقدار تباين الدرجات الملاحظة مساوياً مقدار تباين الدرجات الحقيقية، أي تكون الدرجات متسقة اتساقاً تاماً، وتكون قيمة معامل الثبات واحداً صحيحاً.

أما إذا كانت درجات الاختبار غير متسقة على الإطلاق، فمعنى ذلك أن الدرجات لا تمثل سوى أخطاء القياس، أي إن الفروق الملاحظة بين الأفراد في هذه الحالة لا يكون لها أي علاقة بالفروق الحقيقية بينهم، وتكون قيمة معامل الثبات صفراً.

لذلك فإن الانحراف المعياري لدرجات الخطأ يسمى الخطأ المعياري للقياس Standard Error Of Measurement. فإذا كان مقدار هذا الخطأ المعياري صفراً تكون درجات الاختبار متسقة اتساقاً تاماً، ولكننا نلاحظ عادة في القياس التربوي والنفسى أن هناك قدرًا معيناً من الخطأ المعياري مما يؤدي إلى خفض ثبات درجات الاختبارات بقيم متفاوتة بحسب مقدار هذا الخطأ.

3- مصادر أخطاء القياس التي تؤثر في الثبات:

تتميز درجات الاختبارات بقدر مرتفع من الثبات إذا كانت تعكس الجوانب الحقيقية للسمة أو الخاصة أو القدرة المراد قياسها، ولا تعكس عوامل الخطأ والعشوائية، ويزداد ثبات الدرجات إذا قلت هذه العوامل. وتوجد مصادر متعددة تسهم في أخطاء القياس التي تؤدي إلى انخفاض ثبات درجات الاختبارات والمقاييس التربوية والنفسية بعضها يتعلق بأداة القياس ذاتها، وبعضها يتعلق بإجراءات وظروف تطبيقها وبعضها الآخر يتعلق بالأفراد المختبرين.

● أخطاء تتعلق بأداة القياس: فالمقياس هو عينة من البنود وقد لا تكون هذه العينة ممثلة لجميع البنود، وهذا ما يسمى خطأ العينة أو المعاينة *Sampling Error*، حيث إن هناك خصائص عامة ينبغي توافرها في أدوات القياس لكي تكون درجاتها متسقة بدرجة كبيرة، فعدم ملاءمة محتوى الاختبار للأفراد المختبرين، ومستوى صعوبة مفرداته، أو غموضها وعدم دقتها وكذلك غموض تعليقات الإجابة عليها وطول الاختبار والزمن اللازم للإجابة عليه، واشتماله على عينة غير ممثلة لمكونات السمة المراد قياسها، وغير ذلك تعد من مصادر الخطأ المتعلقة بأداة القياس وتؤدي إلى عدم اتساق الدرجات، كما تؤثر أيضًا في صدق الاختبار، حيث إن المعلومات والقرارات التي تستند إليها تكون غير موثوق بها، أي غير صادقة.

● أخطاء تتعلق بإجراء الاختبار وظروف تطبيقه: يتطلب تطبيق الاختبارات أن تكون تعليقات الإجابة واضحة وكافية ومناسبة للمختبرين، كما أن ظروف تطبيق الاختبار ينبغي أن تكون جيدة ومقننة، فالاختبار الذي يطبق على مجموعة كبيرة من الأفراد في غرفة ضيقة وغير جيدة التهوية وقليلة الإضاءة وتحيط بها الضوضاء، تتأثر درجاته تأثيرًا كبيرًا بهذه الظروف البيئية السيئة، مما يؤدي إلى انخفاض ثبات هذه الدرجات وعدم صدق المعلومات المستمدة منها. وكذلك تعد عملية وإجراءات تصحيح الاختبار أو تقدير درجاته وتدوين نتائجه من مصادر الأخطاء الشائعة، فمن السهل الوقوع في الأخطاء الحسابية عند جمع الدرجات أو إغفال تصحيح بعض الأسئلة، أو عدم الدقة في تصحيح الأسئلة التي تتطلب استجابات مفتوحة وغير ذلك.

• أخطاء تتعلق بالأفراد المختبرين: ومن أمثلتها: انخفاض الدافعية لدى المختبرين وقت تطبيق الاختبار، لأسباب عديدة ربما ترجع إلى: عدم معرفتهم بالغرض من الاختبار، أو اتجاههم السلبي نحوه، أو قلة انتباههم، أو شعورهم بالإجهاد أو التعب أو الملل، أو انخفاض قدرتهم القرائية، أو حالتهم الصحية والنفسية، وأيضًا مستواهم الاجتماعي الاقتصادي، أو تفاوت تدريبهم على نوع معين من الاختبارات، كما أن عدم استقرار بعض السمات الإنسانية وتذبذبها عبر الزمن يجعل من الضروري الحصول على معلومات تتعلق بهذه السمات، في الوقت الذي سوف تستخدم فيه هذه المعلومات في اتخاذ قرارات بشأن الأفراد المختبرين.

لذلك ينبغي معرفة مصادر الخطأ الممكنة التي يمكن أن تؤثر في استجابات الأفراد للاختبارات والمقاييس التربوية والنفسية، وتؤدي إلى عدم اتساق الدرجات مما يسهم في تحسين طرق القياس واستخدام نتائج القياس استخدامًا مستبصرًا ومعرفة حدود الدقة في تفسير هذه النتائج.

4- الانحراف المعياري والخطأ المعياري للقياس:

○ الانحراف المعياري **Standard Deviation** أهم مقاييس التشتت، وهو يقوم في جوهره على حساب انحرافات الدرجات عن متوسطها كما تدل تسميته عليه. وهو الجذر التربيعي لمجموع مربعات انحرافات القيم عن متوسطها مقسومًا على عددها. يحسب وفق الصيغة الآتية:

$$\sigma = \frac{\sqrt{\sum(x-\bar{x})^2}}{n}$$

حيث

x يشير إلى المتوسط.

\bar{x} تشير إلى الدرجة.

n عدد القيم

σ الانحراف المعياري

\sum مجموع أو حاصر جمع

أي إن الانحراف المعياري هو الجذر التربيعي لمتوسط الانحرافات عن المتوسط وهو بالتالي الجذر التربيعي للتباين، ويتطلب حسابه أولاً حساب التباين للقيم، ثم استخراج الجذر التربيعي للتباين، فيكون الناتج هو الانحراف المعياري، فلو كان التباين لمجموعة من العلامات يساوي 64 فإن الانحراف المعياري يساوي $8 = \sqrt{64}$.

والسبب في اللجوء إلى فكرة الانحراف المعياري وجود صعوبة في الإشارات السالبة في الانحرافات عن المتوسط، ولذلك في حساب متوسط الانحرافات تم إهمال هذه الإشارات، وكانت الطريقة للتخلص من هذه الإشارات بتربيع القيم، وهذا هو الأساس الذي تقوم عليه فكرة الانحراف المعياري، وبذلك يعرف الانحراف المعياري كما سبق القول بأنه الجذر التربيعي لمتوسط مربعات الانحرافات عن المتوسط، والسبب في الحصول على الجذر التربيعي لمتوسط هذه الانحرافات هو أنه تم تربيع هذه الانحرافات في أثناء العملية الحسابية ولذلك يجب أن تعود إلى أصلها.

بعض خواص الانحراف المعياري:

- الانحراف المعياري حساس لبعد أو قرب العلامات من المتوسط، ولذلك كلما صغرت قيمته دل ذلك على أن طبيعة البيانات متقاربة ومتراكمة حول الوسط، وبالتالي التشتت قليل والعكس صحيح.
- لا يتأثر الانحراف المعياري بعملية الجمع والطرح، إضافة مقدار ثابت للقيم الأصلية أو طرح مقدار ثابت منها لن يغير في قيمة الانحراف المعياري.
- يتأثر الانحراف المعياري بعملية الضرب والقسمة.
- قابل للعمليات الجبرية، ولذلك فهو كثير الاستخدام في القوانين والنظريات الإحصائية.
- يقاس الانحراف المعياري بالوحدات نفسها التي يقاس بها المتغير، بينما يقاس التباين بوحدات مربعة.
- يتأثر بالقيم المتطرفة، وذلك لأنه يعتمد في حسابه على المتوسط الحسابي الذي بدوره يتأثر بها.
- لا يمكن حسابه من الجداول التكرارية المفتوحة.

○ الخطأ المعياري للقياس (SEM) Standard Error of Measurement:

نظرًا لأن القياس النفسي والتربوي يتأثر بمصادر أخطاء متعددة فإنه لا يوجد اختبار يقيس سمة معينة لدى الفرد قياسًا متسقًا تمامًا دون أخطاء، لذلك ينبغي تقدير قيمة هذه الأخطاء وأخذها بعين الاعتبار عند تفسير درجات الاختبار. فإذا تم تحديد درجة الأخطاء العشوائية التي أثرت في الدرجة الملاحظة لكل فرد من الأفراد المختبرين، فإنه يمكن إيجاد الانحراف المعياري لدرجات الخطأ، والذي يطلق عليه "الخطأ المعياري للقياس (SEM) Standard Error of Measurement" وهو مؤشر لمدى اختلاف الدرجات الملاحظة للأفراد في الاختبار عن درجاتهم الحقيقية، ويفيد هذا المؤشر في تقدير قيمة الخطأ المعياري للقياس لكل فرد في الاختبار، دون الحاجة إلى تكرار تطبيق الاختبار عليه عدة مرات لتعرف مدى اتساق درجاته.

والخطأ المعياري للقياس هو الانحراف المعياري للخطأ، ويزودنا بقيمة مطلقة وليست نسبية لمدى انطباق الدرجة الملاحظة والدرجات الحقيقية. فمعاملات الثبات تعتمد على تباين درجات مجموعة الأفراد، بينما الخطأ المعياري للقياس لا يتأثر بهذا التباين وتقدير الخطأ المعياري للقياس لا يتطلب معرفة الدرجات الحقيقية.

ويمكن إيجاد قيمة الخطأ المعياري للقياس إذا أمكن الحصول على قيمة الانحراف المعياري للدرجات الملاحظة، وكذلك قيمة معامل ثبات درجات الاختبار، ويتم ذلك باستخدام الصيغة الرياضية الآتية:
$$SEM = \sqrt{1 - r} \cdot \sigma$$

حيث

ع خ هو قيمة الخطأ المعياري للقياس

ع م هو قيمة الانحراف المعياري.

ر: معامل الثبات.

وبذلك يكون الخطأ المعياري للقياس = حاصل ضرب الانحراف المعياري للدرجات الملاحظة في الجذر التربيعي لمعامل الثبات مطروحًا من الواحد الصحيح.

فعلى فرض أن قيمة معامل ثبات درجات الاختبار تساوي (0.80)، وقيمة الانحراف المعياري للدرجات الملاحظة تساوي (6.3)، فإن الخطأ المعياري للقياس =

$$2.82 \approx \sqrt{0.88-1} \sqrt{6.3}$$

ويلاحظ أن الخطأ المعياري للقياس يساوي صفرًا إذا كانت قيمة معامل الثبات مساوية للواحد الصحيح، ولكنه يصبح مساويًا للانحراف المعياري للدرجات الملاحظة إذا كانت قيمة معامل الثبات مساوية صفرًا، وهذا يعني أنه إذا كانت درجات الاختبار غير متسقة على الإطلاق، فإن تشتت الدرجات الملاحظة يعزى إلى محض الصدفة. ويلاحظ أيضًا أنه كلما كان الخطأ المعياري قليلًا كلما كان هناك تقارب أو تجانس أكثر بين القيم، وكلما زاد الخطأ المعياري قلّت دقة القياس ودلّ ذلك على تشتت القيم.

وبعبارة أخرى فإن الخطأ المعياري للقياس يصف المدى الذي من المحتمل أن تختلف فيه درجات الفرد من اختبار لآخر عندما يتم التطبيق في ظروف مختلفة، وهو الجذر التربيعي لتباين درجات الخطأ.

وللخطأ المعياري للقياس عدة استعمالات منها:

- حساب ثبات أو تحديد مدى دقة كل درجة على حدة.
- حساب معامل الثبات، فالعلاقة عكسية بينه وبين الخطأ المعياري للقياس، فإذا ارتفع معامل الثبات تنخفض قيمة الخطأ المعياري للقياس.
- معرفة إذا كان أصحاب الدرجات القريبة من الدرجات الدنيا (درجة النجاح) يستحقون النجاح أم لا، فإذا حصل الطالب على الدرجة 48٪، وكان الخطأ المعياري للقياس 3، فإن هذا الطالب يستحق النجاح، إذ إن درجته في أحسن الأحوال وبمستوى ثقة 68٪ يمكن أن تصل إلى (51=3+48).
- والخطأ المعياري للقياس يفيد في تقدير مدى تشتت الدرجات حول الدرجة الحقيقية الافتراضية في اختبار ما.

كما يفيد الخطأ المعياري في تقدير قيمة الخطأ العشوائي الذي يؤدي إلى تذبذب الدرجة الملاحظة للفرد حول درجته الحقيقية.

ومن المفيد في النهاية الإشارة إلى أن استخدام الخطأ المعياري للقياس والتعبير عن أداء الفرد بصورة زمرة من الدرجات تقع ضمنها درجته الحقيقية يقف في وجه التشديد المفرط على درجة رقمية واحدة تعبر عن أداء الفرد، وقد يشير هذا الأمر إلى أحد ملامح التطور الذي تشهده حركة القياس في العصر الراهن.

5- أنواع معاملات ثبات درجات الاختبار:

يوضح الجدول الآتي أنواع معاملات ثبات درجات الاختبار، وطريقة إجراء كلٍ منها، وخصائصها ومجالات مناسبتها:

جدول رقم (5) أنواع معاملات ثبات درجات الاختبار

نوع معامل الثبات	طريقة إجرائه	بعض خصائصه	مجالات مناسبته
طريقة الاستقرار أو الثبات بإعادة Retest Method – Reliability Test	يقوم هذا المعامل على تطبيق الاختبار نفسه على نفس الأفراد (لا تقل عن 30) ولكن في نقطتين زمنيتين مختلفتين، وحساب الارتباط بين درجات التطبيقين.	- إذا كانت الفترة الزمنية الفاصلة بين مرقي التطبيق قصيرة سوف يؤدي ذلك إلى معاملات ثبات عالية جداً، والتي يمكن أن تكون عائدة لأثر التعلم والتذكر من التطبيق الأول، أما إذا كانت الفترة الفاصلة بين التطبيقين طويلة فإن النتائج ستتأثر حتماً في هذه الحالة بعامل النضج. - في التطبيق الثاني للاختبار (تطبيق الإعادة)، قد يتغير أي مفحوص اشتمل في العينة في المرة الأولى وبالتالي يتم استبعاده من العينة، وكأنه لم يتقدم للاختبار في المرة الأولى ويعد من أبرز العيوب: صعوبة ضبط الظروف في التطبيقين، وتأثر إجابات الأفراد بانتقال أثر التدريب وعاملي النضج والتعلم، كما أنها مكلفة في الوقت والجهد.	يصلح للاختبارات الموقوتة وغير الموقوتة. ولا تصلح لحساب ثبات درجات الاختبارات التي تهدف إلى قياس التذكر إلا لو كانت الفترة بين التطبيقين قصيرة، أو ترتبط ارتباطاً مباشراً بهذه العملية العقلية وذلك لتأثر عملية التذكر تأثراً مباشراً بالفواصل الزمنية الذي يفصل بين التطبيقين.

مجالات مناسبه	بعض خصائصه	طريقة إجرائه	نوع معامل الثبات
<p>يستخدم في الاختبارات التي يكون تصميمها قائمًا على توفير وحدات متجانسة بقدر الإمكان، وألا يكون الأداء عليها تراكمي بمعنى أن كل خطوة تترتب على سابقتها، وألا يكون الأداء مطلوبًا خلال مدى زمني يتطلب السرعة في العمل والتوقف عنه تحت محك انقضاء الوقت.</p> <p>وهناك عدة معادلات تستخدم للتححيح منها: معادلة سيرمان - براون، ومعادلة رولون، ومعادلة جتتان.</p>	<p>- أن هذا النوع من معاملات الثبات يتلاني في مشكلة تأثير التعلم والتذكر المرتبط بالفترة الزمنية الفاصلة بين التطبيقين.</p> <p>- وتتميز هذه الطريقة بتشابه ظروف التطبيق للأسئلة للمجموعتين، وعدم التأثر بالممارسة والتدريب.</p> <p>- كما يعد اقتصاديًا أكثر من غيره من طرائق حساب الثبات حيث يقلل الوقت والتكاليف المادية والجهد.</p> <p>- إلا أنه يعاب عليه أن المصدر الرئيس للخطأ يتعلق بالأسئلة ذاتها، وهذا يعني أن عدم الثبات ينتج من الفروق في عينة الأسئلة التي يشتمل عليها كل من نصفي الاختبار، أي أن الارتباط بين النصفين سوف يختلف نسبيًا اعتيادًا على كيفية تقسيم البنود.</p>	<p>يقوم هذا المعامل على إمكانية تقسيم المقياس إلى نصفين، بحيث تكون بنود كل نصف مجمعة لتشكيل مقياسًا جديدًا، والنتيجة هي اختبارين منفصلين، ثم تطبيق الاختبارين بالوقت نفسه، وحساب الارتباط بين درجات النصفين.</p> <p>وتتم التجزئة باستخدام أساليب مختلفة منها:</p> <p>- أسلوب الفردي والزوجي.</p> <p>- أسلوب جزء الاختبار حيث يتضمن النصف الأول البنود الأولى فيه، ويتضمن النصف الثاني البنود الأخيرة.</p> <p>- تحديد معامل السهولة لكل سؤال ثم توزيع الأسئلة على نصفي الاختبار تبعًا لتكافؤ مستويات السهولة.</p>	<p>نوع معامل الثبات</p> <p>طريقة التجزئة النصفية</p> <p>Split – half Reliability Method</p>
<p>يصلح لحساب معامل ثبات اختبارات الذاكرة وكذلك يصلح لحساب معاملات ثبات الاختبارات التحصيلية.</p>	<p>- يتم بواسطته تقدير ثبات الاختبار بطوله الكامل دون حاجة إلى تصحيح أو تصحيح لأثر الطول</p> <p>- كما يتميز هذا النوع من المعاملات بعدم التأثر بالتدريب أو الخبرة من صورة لأخرى، ويختفي أثر الألفة لاختلاف بنود الصورتين.</p> <p>- لكن يعاب عليه صعوبة وضع مقياس ثان معادل للمقياس الأول، سواء من حيث تمثيل البنود للسمة المقيسة، ومستوى صعوبة البنود والصياغة والتعليقات والوقت المعطى للمقياس وغيرها، مما يتطلب مضاعفة الجهد والوقت.</p>	<p>- يستلزم هذا المعامل إعداد صورتين متكافئتين من الاختبار وتطبيقها على نفس الأفراد، بحيث يتساوى عدد البنود وطريقة الإجابة والتصحيح، والزمن، إضافة إلى تساوي معاملات السهولة والصعوبة والتمييز والتباين والمتوسط الحسابي والانحراف المعياري.</p> <p>- يتم تطبيق إحدى الصورتين على مجموعة من الأفراد ثم تطبق الصورة الثانية بعد فاصل زمني قصير على نفس الأفراد.</p> <p>- تصحح الصورتان ثم يحسب معامل الارتباط بين درجتيهما.</p>	<p>نوع معامل الثبات</p> <p>طريقة الصور المتكافئة</p> <p>Parallel Forms Method</p>

نوع معامل الثبات	طريقة إجرائه	بعض خصائصه	مجالات مناسبه
Coefficient Alpha Method طريقة معامل ألفا	ويجري حساب معامل ألفا وفق المعادلة الآتية: $a = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_r^2} \right]$ حيث K: عدد أسئلة الاختبار. $\sum S_i^2$: مجموع تباين كل سؤال من أسئلة الاختبار، أي $S_1^2 + S_2^2 + \dots + S_i^2$ و S_r^2 : تباين درجة الاختبار الكلية.	- من أكثر أشكال معاملات الاتساق الداخلي شيوعاً واستخداماً. - أن قيمة معامل ألفا تساوي متوسط القيم التقديرية لمعامل ثبات كل من نصفي الاختبار لجميع طرق التجزئة النصفية الممكنة. - ويمكن تفسير معامل ألفا على أنه قيمة ارتباط البند مع جميع البنود الأخرى الممكنة التي تقيس الجانب نفسه.	ويشيع استخدام هذا النوع في تقدير ثبات مقياس الاتجاهات واستطلاع الرأي وفي مقياس الشخصية، وكذلك في حالة الاختبارات التحصيلية.
ثبات المحكمين Inter-judge Reliability وثبات المصححين Scorer Reliability	يقوم هذا المعامل على حساب الارتباط بين الدرجات التي يعطيها محكمان أو أكثر، ويمكن أيضاً تقدير الثبات عن طريق تحديد النسبة المئوية للاتفاق بين المحكمين إذا كان الهدف مقصوراً على تصنيف الأفراد. ويمكن حسابه باستخدام الصيغة الآتية: معامل ثبات المحكمين = (عدد مرات الاتفاق بين المحكمين / عدد مرات الاتفاق + عدد مرات الاختلاف) × 100	ولا يكفي معامل ثبات المصححين أو المحكمين وحده كمعامل ثبات لتحديد التباين الحقيقي للقدرة التي يقيسها الاختبار، بل يتعين حساب الثبات أيضاً بأحد الأساليب المناسبة للاختبار بالإضافة إلى حساب ثبات المحكمين والمصححين.	- في الاختبارات التي تعتمد عملية إعطاء الدرجات فيها على الأحكام التي يصدرها المحكمون. - في اختبارات الانتقاء والتصنيف. - وكذلك في الاختبارات المقالية التي تُصحح من أكثر من مصحح واحد.

6- العلاقة بين طول الاختبار وثباته:

بشكل عام تعطي الاختبارات الأكثر طولاً درجات أكثر ثباتاً، ذلك لأن الأخطاء العشوائية الموجبة والسالبة في هذه الاختبارات ستحظى بفرصة أن يلغي أحدهما الآخر، بذلك تقترب الدرجة الملاحظة من الدرجة الحقيقية، وبنفس الطريقة تعطي الاختبارات القصيرة أو الفرعية درجات أقل ثباتاً وهذا بطبيعة الحال ينطبق على كافة المقاييس، ذلك لأن العدد الأكبر من البنود عبارة عن عينة أكبر من السلوك، وكلما كانت العينة أكبر كان من المتوقع أن يمثل فيها بشكل مستقر العدد الأكبر من مكونات السلوك أو القدرة المقیسة، والقابل للظهور في مرتي التطبيق أو نصفي أو جزأي الاختبار. ووفقاً لمعادلة سبيرمان براون يتحدد طول الاختبار على الوجه الآتي:

$$r_{nn} = \frac{r_{nn} - 1}{r_{nn} - 1}$$

حيث

r_{nn} = مضاعفات الطول المطلوبة للاختبار للوصول به إلى معامل ثبات معين.

r_{nn} = معامل الثبات الحالي للاختبار قبل رفعه.

r_{nn} = معامل الثبات المطلوب للاختبار.

فإذا كان معامل ثبات الاختبار الحالي 0.60 مثلاً لرفعه ليصل إلى 0.80 يتم التعويض في المعادلة الآتية لتحديد مضاعفات الطول المطلوبة للاختبار، كالتالي:

$n = \frac{(0,6 - 1)0,8}{(0,8 - 1)0,6} \approx 2.7$ أي إن المطلوب مضاعفة عدد بنود الاختبار إلى مرتين وسبعة من عشرة مرة للوصول إلى معامل ثبات قدره (0.80).

لكن لا بد من مراعاة شرطين عند زيادة عدد بنود الاختبار، أولهما أن يكون للأسئلة المضافة الخواص الإحصائية نفسها التي تتصف بها أسئلة الاختبار، أي أن تكون متجانسة معها، والشرط الثاني ألا يؤدي تطويل الاختبار إلى تعب أو ملل المفحوص ومن ثم التأثير في أدائه.

عوامل أخرى تؤثر في معامل ثبات الاختبار:

يتأثر معامل ثبات أداة القياس بعدد من العوامل إضافةً إلى طول الاختبار، منها ما يتعلق بأداة القياس نفسها وبعضها يتعلق بخصائص الأفراد الذين يطبق عليه الاختبار موضوع البحث وفيما يلي بعض هذه العوامل:

- **الموضوعية في التصحيح:** إن الفقرات التي تصحح بموضوعية عالية تؤدي إلى تحسين ورفع تقدير معامل الثبات. لهذا فإن ثبات الاختبار الذي يتألف من فقرات موضوعية أعلى عمومًا من ثبات الاختبار الذي يتألف من فقرات إنشائية، شريطة تساوي العوامل المؤثرة الأخرى، والسبب في ذلك أنه لكي يعطي المقياس نتائج ثابتة يجب ألا تختلف الدرجات من مصحح لآخر أو من وقت لآخر، ومن المعلوم أن الاختبارات الموضوعية عمومًا بخلاف الاختبارات المقالية لا تفسح المجال لتدخل العوامل الذاتية للمصحح.
- **زمن الاختبار:** يتأثر ثبات الاختبارات الموقوتة بالزمن المحدد لها، حيث يزداد الثبات تبعًا لزيادة الزمن حتى يصل إلى الحد المناسب للاختبار، فيصل الثبات إلى نهايته العظمى ثم يقل الثبات بعد ذلك كلما زاد الزمن عن ذلك الحد.
- **التخمين:** ينقص الثبات تبعًا لزيادة التخمين؛ ذلك لأن الإجابة التي تعتمد على التخمين في المرة الأولى لإجراء الاختبار، لا تعتمد على نفس هذا التخمين في المرة الثانية على نفس المجموعة، وبذلك تضعف الصلة بين نتائج المرة الأولى ونتائج المرة الثانية، وتنخفض تبعًا لذلك قيمة معامل الثبات، وهكذا يؤثر الغش والتخمين تأثيرًا ضارًا على ثبات الاختبار.
- **صياغة الأسئلة:** الأسئلة الغامضة، الخادعة، العاطفية، تقلل الثبات، والأسئلة الواضحة المبني، الموضوعية، تزيد الثبات؛ ولذا يجب أن يدقق الباحث في اختيار ألفاظ الأسئلة وعباراتها ونوعها حتى يصل بذلك إلى الثبات الحقيقي للاختبار.
- **حالة الفرد:** يتأثر الثبات بحالة الفرد الصحية والنفسية، وبمدى تدريبه على الموقف الاختباري، لذا يؤدي المرض والتعب والتوتر الانفعالي إلى نقصان الثبات.

• **خصائص العينة:** يختلف معامل الثبات بين الجماعات التي يتفاوت متوسط مستويات القدرة فيها، وهذه الفروق لا يمكن التنبؤ بها أو تقديرها بأي معادلة إحصائية، ولكن يمكن اكتشافها وتحديدتها بتجريب الاختبار على جماعات تختلف في العمر أو في مستوى القدرة، وعمومًا معاملات الثبات قد تكون منخفضة نسبيًا في الجماعات الأصغر عمرًا أو الأقل قدرة؛ لأن هذه الدرجات تتأثر في هذه الجماعات بالتخمين، كما أن كل معامل ثبات يجب أن يصحبه وصف دقيق لنوع المجموعة التي حسب من درجات أفرادها، ولا يكون معامل الثبات الذي يتضمنه دليل الاختبار صالحًا إلا للجماعات المشابهة لعينة التقنين، ولذلك يحسن أن يتم تقسيم عينة التقنين هذه إلى مجموعات فرعية أكثر تجانسًا بالنسبة لعوامل الجنس والعمر والصف الدراسي (أو المرحلة التعليمية) والمهنة وغيرها، ثم حساب معاملات ثبات منفصلة لكل من هذه المجموعات، وفي هذه الحالة يمكن الاستفادة من معاملات الثبات التي حسبت من عينات التقنين حين نستخدم الاختبار في الأغراض التطبيقية والعملية.

• **تباين الدرجات (انتشار الدرجات):** يزداد ثبات الاختبارات تبعًا لزيادة التباين في الدرجات ويرجع ذلك إلى أن معامل الثبات هو نسبة التباين الحقيقي إلى التباين الكلي، كما أن زيادة التباين يدل على قياس مدى متسع من السمة موضع القياس، ومعنى ذلك أن الأسئلة منخفضة التباين (السهلة أو الصعبة) تؤدي إلى خفض معامل الثبات، بينما الأسئلة مرتفعة التباين (متوسطة السهولة) تؤدي إلى زيادة معامل الثبات. والسبب في ذلك أن الفقرات السهلة جدًا أو الصعبة جدًا لا تبرز الفروق الفردية، وهي بالتالي لا تظهر التباين بين درجات المفحوصين. الأمر الذي يؤدي إلى جعل معامل الثبات منخفضًا.

كما أن زيادة صعوبة الاختبار وصعوبة مفرداته يجعل الأفراد يلجأون إلى التخمين العشوائي في إجاباتهم؛ مما يزيد من الأخطاء العشوائية ويقلل من ثبات درجات الاختبار.

7- مفهوم الصدق وأهميته:

يشير مصطلح الصدق أساسًا إلى ما إذا كان الاختبار يقيس فعلاً ما أُعد لقياسه، أو ما أردنا نحن أن نقيسه به. كما يُقصد بصدق الاختبار أن تكون هناك دلائل مقبولة حول ما

يقيسه وكيفية قياسه، ويختلف كل اختبار عن الآخر فيما يقيسه من سمات وخصائص نفسية، وعلى الرغم من أن كل اختبار يحمل مسمى يشير إلى ما يقيسه إلا أن هذا المسمى غالبًا ما يكون عامًا وغير محدد، كما أنه لا يعد - في حد ذاته - دليلًا على ما يقيسه الاختبار، حيث يفيد كأداة تعريفية فقط للاختبار، نتيجة لهذا الموضوع يصبح من الضروري التحقق من صدق الاختبار بأساليب منهجية محددة قبل الشروع في الاعتماد على النتائج المستخلصة منه، سواء كان الاعتماد عليه لأغراض بحثية أو لأغراض تطبيقية أو عملية، ولا يعد صدق الاختبار خاصية مطلقة، بمعنى أن الاختبار إما يكون صادقًا أو غير صادق، فالصدق خاصية نسبية فبدلاً من القول: إن الاختبار صادق أو غير صادق، من الأجدي أن نقول: إنه صادق بقدر ما، وهذا يعني أن الصدق تعبير عن درجة وأنه ليس ثمة اختبار صادق بصورة كلية أو مطلقة، كما يختلف صدق الاختبار نفسه من مجتمع إلى آخر نتيجة للفروق الحضارية التي تسبغ السلوك بدلالات مختلفة، كما قد يختلف صدق الاختبار أيضًا بين فترة زمنية وأخرى، فنتيجة للتقدم في التعليم والتطور الاجتماعي والثورة التكنولوجية الاتصالية، أصبحت البنود التي كانت صادقة على مقياس الذكاء في عشرينيات وثلاثينيات القرن الماضي لا تصلح الآن ولا يمكن استمرار وجودها في مقياس للذكاء في القرن الواحد والعشرين.

كما يرتبط الصدق مباشرة بالغرض أو الاستعمال الخاص الذي صُمم الاختبار من أجله، ويرتبط مباشرة بالفئة أو الجماعة التي صُمم لها.

ويمكن توضيح مفهوم الصدق بالنقاط الآتية:

- يشير الصدق إلى تفسير نتائج الاختبار وليس الاختبار نفسه.
- يُستنتج الصدق من الأدلة المتوافرة وليست المناسبة.
- الصدق خاص باستخدام درجات الاختبار، مثل: استخدام الدرجات في اختيار الأفراد، أو توزيعهم، أو تقويم الأداء.
- يعبر عن الصدق بدرجة وصفية مثل: مرتفع، أو متوسط، أو منخفض، وقد تستخدم الأرقام (معاملات الارتباط) لتوضيح الدرجة الوصفية.

ومن التعريفات المهمة للصدق:

- تعريف تايلر (Tylor): الصدق هو مدى قدرة الاختبار على قياس ما وُضِعَ لقياسه، وأن أهم سؤال يتصل بالصدق هو: ماذا يقيس الاختبار؟ وإذا لم تكن هنالك إجابة كافية بدرجة معقولة لهذا السؤال فإن الاختبار سوف يكون عديم الفائدة.
- تعريف كرونباخ (Cronbach, 1960): الصدق هو مقدار احتمال تفسير درجة الاختبار لسمة معينة (المراد قياسها)، والثقة في هذا التفسير، وهو يربط بذلك بين الدرجة على الاختبار وقدرتها التفسيرية.
- تعريف ليندكوست (Lindquist, 1942): الصدق هو درجة الصحة التي تُقاس بها السمة المراد قياسها، أو أنه الدرجة التي يتم الاقتراب منها بنجاح تام لقياس السمة أو الخاصية موضع القياس.

8- أنواع معاملات صدق الاختبار (أشكال الصدق):

أ- صدق المحتوى Content Validity:

يرتكز صدق المحتوى أو الصدق التمثيلي على الفحص المنظم لمحتوى الاختبار لتحديد ما إذا كان عينة ممثلة لمحتوى الموضوع ومجال السلوك الذي يُراد قياسه، فالمقصود بصدق المحتوى درجة تمثيل بنود الأداة لمكونات المقرر أو خطة الدراسة أو مادة الدراسة، فالاختبار التحصيلي الصادق هو ذلك الاختبار الذي تغطي بنوده (أسئلته) ما تم تدريسه للطلاب. ويتطلب هذا النوع من أنواع الصدق تحديداً ووصفاً دقيقاً للمحتوى أو المجال المقيس، وتحليله إلى عناصره ومكوناته حتى يتم التأكد من أن البنود الموضوعية تغطي الجوانب الأساسية لهذا المحتوى وبالنسب الصحيحة، ودون أن يطغى أي من هذه الجوانب على غيره أو يعطى له وزن أكبر من الوزن الذي يستحقه، ليس ثمة صيغة كمية يمكن استخدامها للتحقق من صدق المحتوى أو تعبير عددي يمكن استعماله للدلالة عليه، فهذا النوع من أنواع الصدق يعتمد على التحليل المنطقي والمقارنة أو المطابقة بين محتوى الاختبار ومحتوى الموضوع المقيس، ولذلك يُشار إليه في الكثير من الأحيان بالصدق المنطقي، إلا أن أن صدق المحتوى لا يكفي بحد ذاته لضمان الصدق وخاصة في

المقاييس النفسية، حيث يصعب القول أن هذه الاختبارات صادقة من مجرد فحص محتواها دون الاعتماد على محكات عملية وتجريبية تستخدم في التثبت من صحة الفروض التي اعتمدت أساسا في بنائها، وتقول "أنا أنستازي" في هذا الصدد: "مع أن صدق المحتوى يجب أن يدخل في المراحل الأولية لبناء أي اختبار فإن تأسيس الصدق النهائي لدرجات الاختبار يتطلب التحقق التجريبي بإجراءات أخرى".

وتشتمل عملية تقدير صدق المحتوى على ثلاث خطوات:

(1) وصف مجال المحتوى.

(2) تحديد المجالات الفرعية التي تقيسها كل مفردة في الاختبار.

(3) مقارنة بنية الاختبار مع بنية مجال المحتوى.

وهكذا فإن صدق المحتوى يُعد من أنواع الصدق الكيفي أو النوعي، حيث يجد مجال المفهوم أو السمة موضع القياس بوضوح، وبالتحليل الإحصائي يمكن الحكم ما إذا كانت المقاييس تمثل بشكل كامل المجال أو السمة موضع القياس، وبالنسبة "بولين Bollen" فإن معظم المفاهيم في العلوم الاجتماعية لم يتم تحديد تعريفات نظرية محددة لها، حيث تختلف الآراء في تحديد تعريفاتها؛ لأن مجال المحتوى فيها غامض وغير محدد، وبالتالي يقع العبء على الباحث ليس فقط في تقديم تعريف نظري للمفهوم، ولكن أيضًا تحديد المؤشرات التي تقيس بدقة المجال المحدد بالمفهوم موضع القياس وأبعاده.

كما يتم الحكم على هذا النوع من الصدق عن طريق مجموعة من الخبراء والمختصين (المحكمين) في المجال، ويركز الحكم على درجة تمثيل البنود للمكونات الأساسية للسمة، ويبدو أن الأمر مرتبط بمفهوم الشمول، فصدق المحتوى هو دليل على شمول الأداة ودرجة تمثيلها للمحتوى، ويستخدم البعض مفهوم صدق المضمون أو الصدق المنطقي ليدل على هذا النوع من الصدق، فالمقصود بالمضمون هو المحتوى، والصدق المنطقي يدل على مدى ارتباط بنود الاختبار بالمحتوى أيضًا.

وتوجد عدة طرق تجريبية للتحقق من صدق المحتوى منها:

(1) المقارنة بين الدرجات التي يحصل عليها المفحوصين في الاختبار.

(2) دراسة أنماط الأخطاء الشائعة في الاختبار للتأكد من صدق مفتاح الاختبار.

(3) تحليل طرق العمل التي يستخدمها المفحوصون.

(4) دراسة أثر بعض العوامل غير المرتبطة بمحتوى الاختبار كالسرعة أو القراءة في علاقتها بما يقيسه الاختبار.

ب-الصدق الظاهري أو السطحي Face Validity:

يستخدم هذا النوع من الصدق للتأكد أن المقياس يبدو بنظر المفحوصين أنه يقيس السمة أو الخاصية موضع القياس، وعلى الرغم أن هذا النوع من الصدق ليس علمياً بالمعنى الدقيق للكلمة، إلا أنه عنصرًا أساسياً لإثارة الدافعية، لدى المفحوصين، ويعتمد على منطقية محتويات الأخبار ومدى ارتباطها بالظاهرة المقاسة، فإذا كان المفحوصون لا يعتقدون أن هذا المقياس يقيس بدقة القدرة أو أنه غير مرتبط بالسمة موضع القياس فمن الممكن أن لا يعيروه اهتماماً وبالتالي يُفشلوا عملية القياس، وبذلك فهو يُعد أقل الأنواع أهمية واستخداماً.

وبالتالي فإن الصدق الظاهري أو السطحي ليس صدقاً بالمعنى الدقيق للكلمة، ولا يشير إلى ما يقيسه الاختبار فعلاً، بل إلى ما يبدو ظاهرياً أنه يقيسه سواء في نظر المفحوصين أنفسهم، وكذلك في نظر غيرهم من الأشخاص غير المختصين، ومما لاشك فيه أن الاختبار لا بد أن يبدو صادقاً كي يقبل المفحوصون عليه برغبة وتستثار دافعيتهم لأدائه بالحد الأقصى الذي تسمح به قدراتهم، وتؤكد "أنا أنستازي" أنه لا بد من توفير صفة الصدق الظاهري للاختبار حتى يكون أكثر فاعلية في المواقف العملية، ولضمان تعاون المفحوصين في الموقف الاختباري، ومن الواضح أن هذا التعاون والتجاوب يمثل شرطاً ضرورياً لإظهار أقصى ما لديهم من قدرة، ويمكن تحسين الصدق الظاهري بنظر "أنستازي" بمجرد إعادة صياغة الأسئلة بحيث تبدو أكثر ارتباطاً بموقف القياس الفعلي، ومهما يكن من أمر فإن الصدق الظاهري للاختبار لا بد أن يكون في خدمة الصدق الحقيقي لهذا الاختبار وليس بديلاً عنه، ولا بد تغليب الصدق الحقيقي حين يتعذر الجمع بينهما، وبناء عليه فإن هذا النوع يتطلب:

(1) البحث عما يبدو أن الاختبار يقيسه.

(2) الفحص المبدئي لمحتويات الاختبار.

(3) النظر إلى فقرات الاختبار ومعرفة ماذا يبدو أنها تقيس، ثم مطابقة ذلك بالوظائف المراد قياستها، فإذا اقترب الاثنان كان الاختبار صادقاً سلبياً.

وحساب هذا النوع يتطلب التحليل المبدئي لفقرات الاختبار؛ لمعرفة ما إذا كانت تتعلق بالجانب المُقاس، وهذا أمر يرجع إلى ذاتية الباحث وتقديره، وهنا تكمن المحاذير..

ج-صدق المحك Criterion Validity :

يرتكز هذا النوع من الصدق على دراسة الارتباط بين درجات المقياس ودرجات مقياس آخر يعتمد كمحك، ويمكن تعريفه على أنه: الدرجة التي يترابط عندها الأداء على مقياس، مع الأداء على مقياس آخر عد محكاً للمقياس الأول وأساساً في الحكم على صلاحيته، ويتطلب هذا النوع من الصدق إجراءات تجريبية إحصائية، ويقوم على حساب معامل الارتباط بين الدرجات التي يحصل عليها المفحوصون في المقياس الذي يُراد التثبت من صدقه والدرجات التي يحصل عليها أولئك المفحوصون أنفسهم في المقياس الثاني الذي عُدَّ بمثابة محك للمقياس الأول، وكلما كان معامل الارتباط مرتفعاً، كان معامل الصدق مرتفعاً.

ومن شروط المحك الجيد:

(1) أن يكون متعلقاً الوظيفة التي وُضِعَ الاختبار لقياسها.

(2) أن المقياس كمحك يجب أن يهيئ لكل شخص نفس الفرصة لأخذ درجة عادلة (البعد عن التحيز).

(3) أن يتوافر في المحك خاصية الثبات.

(4) أن يكون المحك موضوعياً.

ومن عيوب صدق المحك أنه يعتمد على صدق الميزان أو الاختبار المرجعي، فإذا كان هذا الاختبار غير صادق أو مشكوك في صدقه فإنه يؤثر بذلك على الاختبار المراد معرفة صدقه، هذا بالإضافة إلى صعوبة ضبط الميزان بالنسبة لإيجاد الصدق.

ويقصد بالمحك مقياس مباشر ومستقل لما يهدف الاختبار إلى قياسه والتنبؤ به أو تشخيصه، أو هو ميزان لتحديد مدى صلاحية الاختبار، أو اختبار للاختبار، ويعد صدق المحك أو الصدق التجريبي من أهم الطرائق التجريبية لحساب صدق الأدوات بصفة عامة والاختبارات النفسية بصفة خاصة، ومن هذه الطرائق:

• الصدق التلازمي **Concurrent Validity**:

يشير الصدق التلازمي إلى قدرة المقياس على التنبؤ بحدوث السلوك بالوقت الحالي، ويكون الصدق تلازمياً عندما يطبق المحك في الوقت نفسه مع المقياس، ولذلك يُعد الصدق التلازمي أكثر أنواع الصدق ملاءمة للاختبارات التي تُستخدم لأغراض التشخيص لا التنبؤ بنتائج المستقبل.

حيث يدل هذا النوع من الصدق على حجم العلاقة بين درجات الأفراد على الاختبار ودرجاتهم على محك آخر بحيث لا يكون هناك فاصل زمني، أو يكون هذا الفاصل قصيراً بين أداء الأفراد على الاختبار وأدائهم على المحك، ويدل الصدق التلازمي على قدرة درجات الاختبار في التنبؤ بالأداء الحالي على محك آخر تستخدم فيه السمة موضع الاهتمام، ويطلق البعض على الصدق التلازمي اسم الصدق التجريبي؛ لأن حسابه يعتمد على تطبيق اختبارات وقياس أداء فعلي عملي، ثم حساب معامل الارتباط بين الدرجات على الاختبار والدرجات على المحك.

• الصدق التنبؤي **Predictive Validity**:

يقوم على أساس حساب القيمة التنبؤية للاختبار، أي معرفة مدى صحة التنبؤات التي نبنيها على درجات الاختبار، فعندما يتحقق المحك أو المعيار في المستقبل فإن الصدق يكون تنبؤياً، فالصدق التنبؤي يشير إلى قدرة المقياس على قياس السلوك والتنبؤ به في المستقبل.

يهتم هذا النوع من الصدق باستخدام درجات الاختبار في التنبؤ بالأداء المستقبلي على مقاييس أخرى هي المحكات، فقد تستخدم درجات اختبار الاستعداد للنجاح في المدرسة

بالتنبؤ بدرجات الطلبة في مواد دراسية معينة، ومن أمثلتها اختبار الاستعداد للنجاح في الجامعة أو اختبارات القبول في الجامعة.

يُراعى في هذا النوع من الصدق:

(١) حساب القيمة التنبؤية للاختبار.

(٢) الاعتماد على فكرة أن السلوك له صفة الثبات النسبي في المواقف المستقبلية.

(٣) التنبؤ يحتاج إلى فترة بين تطبيق الاختبار، ثم جمع البيانات عن لمحك في فترة تالية للاختبار.

ويدل هذا الصدق على مدى كفاءة درجات الاختبار في التنبؤ بسلوك الفرد في وقت لاحق، بمعنى أنه يوجد فاصل زمني لا يقل عن ستة شهور بين تطبيق الاختبار وبين قياس السلوك المتنبأ به.

• الفرق بين الصدق التلازمي والصدق التنبؤي:

- تستخدم الطريقتان محكًا خارجيًا لدراسة حجم الارتباط بين درجات الاختبار والمحك، إلا أن الفرق ينحصر في الفارق الزمني، ففي حالة الصدق التلازمي يتم الحصول على درجات الاختبار والمحك في نفس الوقت تقريبًا، أما في حالة الصدق التنبؤي فيتم الحصول على درجات الاختبار أولاً وبعد فاصل زمني لا يقل عن ستة شهور يتم الحصول على درجات المحك.

- توجد فروق منطقية أخرى تتمثل في الغرض من الاختبار، فنجد الصدق التنبؤي يحاول قياس صلاحية درجات الاختبار في التنبؤ بدرجات الأفراد في المستقبل، ومثال ذلك درجات التحصيل في الثانوية العامة كمؤشر للنجاح في الجامعة، ودرجات التحصيل في الرياضيات كمؤشر للنجاح في كلية الهندسة، أما الصدق التلازمي فيحاول قياس صلاحية درجات الاختبار في استخدامها بدلاً من درجات المحك الذي قد يكون من الصعب الحصول عليها بدقة وفي وقت قصير، ومثال على ذلك استخدام مقياس لتقدير خصائص الشخصية للفرد بدلاً من إجراء المقابلات الشخصية لهم والتي تستغرق وقتاً وجهداً كبيراً.

• الصدق التطابقي Convergent validity:

ويتم حساب مدى اتساق درجات الأفراد على الاختبار الجديد (المراد حساب صدقه) ودرجاتهم على اختبار آخر سبق حساب صدقه وثباته، ويقيس نفس جوانب السلوك التي يقيسها الاختبار الجديد

د-صدق التكوين الفرضي أو صدق البناء Validity Construct:

يقصد به مدى نجاح الاختبار في قياس مفهوم فرض معين، فنحن لا نرى الذكاء، وإنما يمكننا ملاحظة تأثيره. ويستخدم هذا النوع من الصدق للتأكد من أن المقياس يقيس في الواقع ما يهدف لقياسه (أي ما هو مبني على أساسه) ولا يقيس متغيرات أخرى، ويبنى عن طريق لجنة من الخبراء ممن هم على دراية بالطريقة التي يبنى على أساسها هذا النوع من الصدق، حيث يقوم هؤلاء الخبراء بفحص بنود المقياس لتقرير ما يقيسه تمامًا كل بند من بنوده، كما يمكن للطلاب المشاركة في هذه العملية للحصول على ملاحظاتهم.

ويعتبر هذا النوع من الصدق أكثر من غيره على وصف أشمل، ويتطلب معلومات أكثر عن الظاهرة ووضوح القياس تحصل عليه من مصادر مختلفة.

وتضع لوفنجر (Loevinger, 1979) صدق التكوين الفرضي في إطارين هما:

- إلى أي حد يقيس الاختبار خاصية أو سمة لها وجود فعلي؟
- إلى أي حد يكون هناك تناظر بين التفسير المقترح للسمة أو الخاصية وما يقيسه الاختبار فعلاً؟

ويتصل الإطار الأول بصدق الاختبار، في حين يعرف الإطار الثاني بصدق التفسير، ولاشك أن التساؤلين يكمل أحدهما الآخر، إذ يقدم الإطار الأول أدلة حول مقدار ونوع الارتباطات بين فقرات الاختبار، وهذا يضيف معنى سيكومتري على الاختبار، في حين يزود الإطار الثاني معنى عملياً أو مهنيًا - سيكولوجياً كان أم تربوياً- للاختبار.

وهكذا يشير هذا النوع من الصدق إلى الدرجة التي يقيس معها الاختبار الصفة أو الخاصية التي يفترض أن يقيسها، وينطلق من أن الدرجات على الاختبار يجب أن تتنوع أو تتباين كما تتنبأ النظرية الخاصة بالسمة المقیسة أو المفهوم أو التكوين المفترض، والصدق

النبوي هو مفهوم شامل يتضمن الأنواع الأخرى من الصدق، ويعد بالتالي شرطاً مهماً للاختبارات النفسية والتربوية بأنواعها، ويتطلب هذا النوع من الصدق اللجوء إلى الاستنتاجات المنطقية بالإضافة إلى الوسائل التجريبية والإحصائية، والتقنيات والإجراءات الخاصة بتأسيس صدق المحتوى والصدق المحكي يمكن أن تدرج ضمن تقنيات وإجراءات الصدق النبوي.

وصدق التكوين الفرضي لا يتم من دليل واحد أو دراسة واحدة، وإنما يتطلب أدلة ودراسات عديدة قد تستمر لسنوات عدة، فإذا كانت النتائج متفقة مع المكونات المفترضة فإن ذلك يؤيد صدق التفسير لدرجات الاختبار كمقياس للتكوين الفرضي، أما إذا كانت النتائج متناقضة مع المكونات المفترضة فيجب تعديل هذا التفسير للدرجات، وإعادة صياغة المكونات (أو النظرية) التي يقوم عليها الاختبار.

وبذلك يمكن القول أن هناك عدة جوانب ينبغي أن تكون محل الاهتمام عند دراسة صدق الاختبار، وهذه الجوانب هي: جانب المحتوى، والجانب الجوهري، والجانب البنائي، والتعميمي، والخارجي، والجانب المضاميني.

وفيما يلي بعض الأساليب المستخدمة في تأسيس صدق التكوين الفرضي:

• الصدق العاملي **Validity Factorial**:

الصدق العاملي من أهم الوسائل التي نستخدمها في تحديد صدق التكوين الفرضي، وهو في جوهره أسلوب لتحديد بنية السمات النفسية، ويقوم على تحليل العلاقات بين البيانات الإمبريقية، وتمثل هذه العلاقات بصورة معاملات ارتباط، فنقطة البدء في التحليل العاملي حساب معاملات الارتباط بين درجات كل اختبار والاختبارات الأخرى التي يجب أن تكون قد طبقت على نفس العينة من المفحوصين، وبالطبع نحن لا نعتمد في هذا التحليل على مجرد تأمل مصفوفة الارتباطات فقط بل نستخدم الأساليب الإحصائية الأكثر دقة لتحديد العوامل المشتركة التي يمكن اعتبارها مسؤولة عن معاملات الارتباط الناتجة.

وبعبارة أخرى يهتم الصدق العاملي بتعرف مدى تشبع بنود الاختبار بعوامل معينة سواء كانت عاملاً عاماً أم عوامل طائفية، ويستخدم الصدق العاملي طريقة التحليل العاملي لمصفوفة ارتباطات بين درجات بنود الاختبار في محاولة لإنقاص العدد إلى عوامل أو مكونات تتجمع حولها بنود الاختبار.

ولهذه الطريقة أهميتها الكبرى في تحليل عدد كبير من الاختبارات تحليلاً علمياً دقيقاً يؤدي إلى الكشف عن أقوى تلك الاختبارات بالنسبة لأي ميزان.

• الصدق التجريبي Experimental Validity:

يطلق عليه أيضاً صدق المحك الخارجي، ويتم التحقق من الصدق تجريبياً عن طريق حساب معاملات ارتباط درجات الاختبار بدرجات أدوات أخرى (محكات) تقيس نفس السمة أو تكون السمة مستخدمة فيها، وتسمى هذه الطريقة بالصدق التجريبي، وهي طريقة لحساب الصدق التلازمي أو صدق التكوين الفرضي، فإذا كان الفاصل الزمني بين درجات الاختبار والمحك كبيراً فيكون الصدق تنبؤياً، وبمعنى آخر فإن الصدق التجريبي هو طريقة تستخدم لحساب صدق المحك (تلازمي أو تنبؤي) أو صدق التكوين الفرضي.

والحقيقة أن مجرد حساب معامل صدق الاختبار بهذه الطريقة لا يدل مباشرة على قدرة الاختبار على التنبؤ بالقدرة التي يقيسها، ومن المفروض أيضاً أن يقيسها المحك الخارجي.

طريقة المقارنات الطرفية أو الفرق المتقابلة Comparison of Extreme groups:

تعتمد هذه الطريقة على دراسة الفروق بين مجموعات مختلفة من الأفراد، وتهدف كثير من هذه الدراسات للمقارنة بين مجموعتين مختلفتين في ضوء الدرجات التي يحصل عليها الأفراد في اختبار أو مقياس معين، حيث يتوقع أن المجموعتين سوف تختلف استجاباتها أو الدرجات التي يحصل عليها أفراد كل منهما في الاختبار أو المقياس، ويمكن التحقق من ذلك بطريقة مباشرة، حيث للتحقق مثلاً من صدق التكوين الفرضي لاختبار يقيس العصائية Neuroticism، فإنه يمكن اختيار مجموعتين من الأفراد استناداً إلى تشخيص

الأطباء النفسيين، بحيث تكون هذه السمة مرتفعة لدى إحدى المجموعتين ومنخفضة لدى المجموعة الأخرى، ويطبق الاختبار على كل من المجموعتين، فإذا تبين أن هناك اختلافًا واضحًا بين درجات كل من المجموعتين، فإنه يمكن اعتبار ذلك أحد الأدلة على صدق التكوين الفرضي للاختبار، ويستبقى عندئذٍ على المفردات التي ميّزت بدرجة أكبر بين المجموعتين.

أي إن المقارنة الطرفية تتم بأسلوبين:

أ - مقارنة الأطراف في الاختبار والمحك الخارجي.

ب - مقارنة الأطراف في الاختبار فقط.

9- العوامل المؤثرة على صدق الاختبار:

ثمة عوامل عديدة يمكن أن تؤثر في صدق الاختبار وتضعفه. وقد صنف (ن. جرونلند 1971, Gronlund) هذه العوامل ضمن أربع فئات رئيسة وهي الآتية:

• عوامل تتعلق بالاختبار نفسه ومن أهمها:

- التعليمات غير الواضحة: فالتعليمات التي لا تشير بوضوح إلى ما يجب أن يفعله المفحوص، وكيف يجب، وما إذا كان يسمح له بالتخمين، وكيف يسجل إجاباته، تُضعف الصدق.
- المفردات والتراكيب الصعبة: فهي قد تجعل الاختبار يقيس الفهم القرائي، أو مظاهر من الذكاء وليس مظاهر السلوك التي أعد لقياسها.
- البنود الصعبة جدًا أو السهلة جدًا: إذ إن البنود الصعبة جدًا وكذلك السهلة جدًا لا تميز بين الأقوياء والضعاف تحصيلًا، وبالتالي فهي تُضعف الصدق.
- البنود الموحية بالإجابة: فمثل هذه البنود قد تقيس القدرة على اكتشاف الإجابات الصحيحة اعتمادًا على الإيحاءات أو التلميحات التي تنطوي عليها البنود ذاتها، ولا تكشف بالتالي الفروق في السمة أو الخاصية موضع القياس.

- عدد البنود: فالاختبار هو عينة من بنود أو أسئلة كثيرة يمكن أن تُطرح، وإذا كان قصيراً وتضمن عدداً ضئيلاً من البنود يُضعف تمثيله وبالتالي يُضعف صدقه.
- الغموض: فالغموض يؤدي إلى سوء التفسير وقد يضلل المفحوصين الأقوياء أكثر من الضعاف ويجعل الاختبار يميز بالاتجاه المعاكس.
- ترتيب البنود بصورة غير ملائمة: يرتب الاختبار عادةً وفق مبدأ التدرج في الصعوبة، فإذا وضعت البنود الصعبة في البداية يقضي الطلاب الكثير من الوقت للإجابة عنها، وقد لا يتسع لهم الوقت للإجابة عن البنود السهلة ثم أن هذا الترتيب قد يضعف دافعتهم مما ينعكس سلباً على أدائهم.
- تخصيص مكان واحد للإجابة الصحيحة: فإذا أخذ الجواب الصحيح الرقم (3) أو الرمز (ج) مثلاً في أكثر من مرة يسهل اكتشافه مما يؤدي إلى إضعاف الصدق بطبيعة الحال.

• العوامل المتصلة بشروط الإجراء والتصحيح ومنها:

- الشروط البيئية المحيطة: فالحرارة والبرودة الزائدة والضوضاء وغيرها، هي من العوامل التي يمكن أن تؤثر سلباً في الأداء الاختباري.
- الوقت المخصص للإجابة: فإذا لم يكن كافياً أو كان طويلاً أكثر من اللزوم يتأثر الأداء الاختباري بالضغط على المفحوصين في الحالة الأولى وإرباكهم، وإتاحة الفرصة للغش والفوضى في الحالة الثانية.
- أخطاء التصحيح: وقد تنتج هذه الأخطاء عن عملية التقدير ذاتها كما في الأسئلة المقالية التي تعاني من عيوب التقدير الذاتي وضعف مستوى الثبات، وقد تنتج عن عملية جمع العلامات أو نقلها وما شابه ذلك.
- الغش: إتاحة الفرصة للغش أو تقديم المساعدة للمفحوصين يحولان دون الكشف عن الفروق الحقيقية بينهم ويُضعفان الصدق.

• العوامل المتصلة باستجابات المفحوصين:

قد يتعرض المفحوصون لأزمات انفعالية حادة تؤثر في أدائهم الاختباري، حيث يعاني بشدة بعض المفحوصين مما يسمى "قلق الاختبار"، كما أن بعضهم قد تضعف دافعيتهم ولا يبذلون جهودهم على النحو المطلوب، وهذا ما يظهر بخاصة في الاختبارات التي تجري لأغراض البحث التي قد لا يعيرها المفحوصون أو بعضهم الاهتمام الكافي، نظراً لأنها قد لا تعني شيئاً بالنسبة لهم، أو لا تقدم أية فائدة من وجهة نظرهم.

• طبيعة المجموعة والمحك:

فالصدق خاص بمجموعة معينة من المفحوصين، والواقع أن ما يقيسه الاختبار يتأثر بعوامل عديدة كالعمر، والجنس، ومستوى القدرة، والخلفية التربوية، والخلفية الثقافية وغيرها، ومن الضروري في تقويم معاملات الصدق مراعاة طبيعة المحك المستعمل، حيث يمكن توقع أن تترابط درجات اختبار التفكير النقدي ترابطاً عالياً مع درجات اختبار الدراسات الاجتماعية التي تلح على التفكير النقدي أكثر من تلك التي تعتمد على تذكر الحقائق، وكلما ازداد التشابه بين السلوكات التي يقيسها الاختبار والسلوكات التي يمثلها المحك ارتفع معامل الصدق.

وعموماً فإن أي عامل يؤثر في أداء المفحوص ويمنعه عن إظهاره على حقيقته يُضعف صدق الاختبار، ويجرف الاختبار عن غرضه الأصلي في الكشف عن مستوى الأداء الحقيقي للمفحوص.

10- العلاقة بين الصدق والثبات:

يُعتبر الصدق والثبات أهم سمتين للاختبار الجيد، ومن الثابت أن العلاقة بين صدق الاختبار وثباته هي علاقة أكيدة، خاصةً أن كلا المفهومين يبحثان في مدى كفاءة الاختبار ومناسبته للمسلّمات الرئيسة لنظرية القياس.

وفي حين يبحث مفهوم الثبات في مدى استقرار درجات الاختبار عندما تتغير الظروف الخارجية، أي يختص بالاختبار ودرجاته. يتجاوز مفهوم الصدق الاختبار ودرجاته إلى محك خارجي من أجل تعيين معامل صدق الاختبار، سواء بصورة بسيطة

مباشرة أي بحساب معامل الارتباط بين الاختبار والمحك أو المقارنة الطرفية، أو بصورة أكثر تعقيداً عندما يستخدم منهج التحليل العاملي للوقوف على صدق الاختبار في ضوء تشبّعه بالعوامل التي يقيسها، أي أن الصدق يتعلق بالهدف والغرض الذي يُبنى من أجله المقياس.

وهنا لا بد من الإشارة إلى أن الاختبار الثابت – أي إذا كان معامل ثباته عاليًا – هو اختبار أيضًا عالي الصدق من الناحية النظرية وخاصة إذا نظرنا إلى مفهوم الصدق الذاتي، ولكن قد يكون غير ذلك تمامًا من الناحية العملية التطبيقية.

أما الاختبار الصادق – أي إذا كان معامل صدقه عاليًا – فلا بد أن يكون اختبارًا ثابتًا من الناحية النظرية والتطبيقية. وهكذا فإن الثبات خاصية تتوفر في كل اختبار صادق، بينما الصدق لا يتوافر بالضرورة لكل اختبار ثابت، حيث يمكن القول بأن كل اختبار صادق ثابت بالضرورة ولكن ليس كل اختبار ثابت صادق بالضرورة.

فإذا كان الاختبار صادقًا، أي يقيس ما أُعد لقياسه بالفعل، فإن الدرجة عليه ستكون معبرة عن الأداء الحقيقي أو القدرة أو الوظيفة الفعلية كائنة ما تكون هذه الوظيفة أو القدرة النفسية، وما دامت الدرجة على المقياس الصادق تعبر عن هذه الوظيفة بدقة يمكن توقع أن تكون هذه الدرجة ثابتة في الوقت نفسه أي متسقة في تعبيرها عن مقدار الوظيفة، ومستقرة عبر الزمن في تعبيرها وتقديرها لهذه الوظيفة.

ولا بد من الإشارة في هذا السياق إلى أن الفرق بين الصدق والثبات هو أن الثبات مفهوم إحصائي، بخلاف الصدق الذي يعتمد على التحليل المنطقي كما يتطلب العمل الإحصائي أيضًا.

ومفهوم ثبات درجات الاختبار Reliability متعلق بمشكلة ضبط وتقييم تأثير الأخطاء غير المنتظمة في الدرجات، بينما يتعلق مفهوم الصدق Validity بالإجراءات التجريبية المختلفة التي تستخدم في تحديد مدى تأثر الاختبار بالأخطاء المنتظمة، وهذا يتطلب توافر محك أو محكات لتقييم تواجد أو عدم تواجد هذه الأخطاء، لذلك فإنه ينبغي تحديد هذه المحكات، وإعدادها، وجمع بيانات حولها لكي يتم الحكم على الصدق،

وتختلف طبيعة هذه المحكات التي تستخدم في تقييم صدق الاختبار باختلاف أغراض الاختبار الذي يتم بناؤه، واختلاف استخداماته.

غير أن كون الصدق مفهومًا أشمل من الثبات لا يعني أنه يمكن الاكتفاء بتقديرات الصدق الخاصة باختبار معين باعتبارها تتضمن بالضرورة تقدير ثباته، فحتى المرحلة الراهنة من التقدم العلمي لا تتوافر مقاييس نفسية ذات صدق تام، كما أن صدق المقياس يخضع لاعتبارات عملية متعددة تختلف من حالة إلى أخرى ومن مجتمع إلى آخر، وبالتالي يتعين حساب وتقدير كل من صدق وثبات المقياس باستقلال كل منهما عن الآخر قبل استخلاص نتائج تجريبية منها تتعلق بمجتمع معين أو عينة معينة.

لذا نرى أن الصدق والثبات صفتين متلازمتين يعتمد أحدهما على الآخر، وهما صفتان لا بد أن تتصف بهما الأداة للحكم على أنها جيدة، وعندما تتصف الأداة بالصدق والثبات تكون البيانات موثوق فيها، وبالتالي يمكن الأخذ بها.

نظرية الاستجابة للمفردة الاختبارية:

أولاً: النظرية التقليدية للقياس:

نظرية القياس في علم النفس تعني كيف ولماذا تستخدم الأرقام في هذا الميدان من المعرفة؟ ولكل نظرية من النظريات مجموعة من الفروض والمسلّمات تقوم عليها من أجل تفسير الظواهر التي ترتبط بها، ولا بد أن تكون لهذه النظرية القدرة على التفسير والتحليل حتى تكون نظرية صالحة للاستخدام والتطبيق، وتقوم النظرية التقليدية في القياس على أربع مسلّمات رئيسة هي:

أ- أداء الفرد يمكن قياسه وتقديره.

ب- أداء الفرد إنما هو دالة لخصائصه.

ج- الخاصية والأداء والعلاقة بينهما تختلف من فرد إلى آخر " الفروق الفردية ".

د- القياس الظاهري الكلي يتكون من قياس حقيقي وآخر يرجع إلى الخطأ.

وتهتم هذه النظرية بالبحث عن الدرجة الحقيقية للفرد من خلال مجال محدد، على افتراض أن درجات الخطأ للأفراد تكون عشوائية وغير مرتبطة ببعضها، وذلك لتطبيقات متوازية للاختبار ويكون متوسط درجات الخطأ هذه مساوياً للصفر، كما أن درجات الخطأ تكون غير مرتبطة بالدرجات الحقيقية، وأن درجات الخطأ والدرجات الحقيقية والدرجات الملاحظة تكون مرتبطة خطياً ويعبر عنها بنموذج الدرجة الحقيقية الذي يأخذ شكل المعادلة:

$$ك = ح + خ$$

حيث

ك: هي الدرجة الملاحظة.

ح: هي الدرجة الحقيقية.

خ: هي درجة الخطأ.

ويرى "جرجورى" (2004) Gregory أن نظرية القياس التقليدية بدأت من فكرة أن درجة الفرد على الاختبار تنتج من تأثير مجموعتين من العوامل هما:

عوامل تؤدي إلى الاتساق، وهي عوامل مرغوبة وتتكون من صفات مستقرة لدى الفرد يتم قياسها في الاختبار.

والثانية عوامل تؤدي إلى عدم الاتساق أو الاختلاف، وتتضمن مجموعة من العوامل غير مرغوبة تؤثر في درجة الفرد على الاختبار وتسمى بعوامل الخطأ.

وبغرض تفسير الدرجة من حيث صحتها من عدمه تضع هذه النظرية مجموعة من الافتراضات حددها كل من: (Randall, 1998, Hambleton & Zaal, 1991) في:

(1) الدرجة الحقيقية للفرد يفترض أن تكون درجة أو قيمة ثابتة ذلك أنها تمثل قدرة الفرد المقاسة.

(2) الدرجة التي يحصل عليها الفرد ليس من الضروري أن تمثل درجته الحقيقية، ولذا فالدرجة التي يحصل عليها قابلة للتغيير حسب الظروف الاختبارية.

(3) الدرجة التي يحصل عليها الفرد هي نتاج نوعين من الدرجات: درجة حقيقية ودرجة خاطئة.

(4) الدرجة الخاطئة ليست محددة وثابتة في كل المواقف والظروف بل تتغير بتغير هذه المواقف والظروف.

(5) وجود علاقة عكسية بين الدرجة الخاطئة والدرجة الحقيقية، وهذا يعني أن انخفاض خطأ القياس يترتب عليه زيادة الدرجة الحقيقية.

(6) أن الدرجة الحقيقية يمكن معرفتها من خلال تكرار تطبيق الاختبار واستنتاج متوسط الدرجات لهذه التكرارات.

(7) عدم وجود اقتران بين الدرجات التي يحققها الأفراد وبين الدرجات الخاطئة.

(8) عدم وجود ارتباط بين الدرجات الخاطئة في الاختبارات المختلفة، وهذا يرجع إلى الاختلاف في طبيعة الاختبارات.

(9) الدرجات الخاطئة ليست لها صفة الانتظام، أي إنها لا تتكرر بنفس الصورة وبنفس المستوى في كل الحالات التي يتم بها تطبيق الاختبار.

(10) أن الدرجات التي يحصل عليها الفرد في مفردات الاختبار يمكن جمعها كما لو كانت تمثل ميزاناً خطياً **Linear Scale**، وأن المفردات المتعلقة بالمتغير المراد قياسه تحمل المعنى نفسه لدى جميع المختبرين.

وعلى الرغم من استخدام الباحثين للنظرية التقليدية في بناء الاختبارات وتحليل وتفسير نتائجها، إلا أن هناك بعض المشكلات التي تقلل من دقة وموضوعية هذا الاستخدام، وهذه المشكلات هي:

(1) عدم وجود وحدة قياس ثابتة: حيث لا تحدد مواضع القياس على متصل المتغير بصورة خطية، فاعتماد درجات الأفراد على مفردات الاختبار قد يؤدي إلى اختلاف المسافة بين كل درجتين متتاليتين، ويؤدي هذا إلى اختلاف المعنى الكمي لأي فرق محدد عبر مدى درجات الاختبار.

(2) تأثر خصائص مفردات الاختبار بقدرة الأفراد: حيث يختلف معاملات الصعوبة أو السهولة والتمييز لمفردات الاختبار باختلاف قدرة أفراد العينة، فالمفردة التي يختبر بها أفراد ذوى قدرات مرتفعة تبدو سهلة، بينما تبدو نفس المفردة صعبة لذوى القدرات المنخفضة. وإذا كانت العينة متجانسة نسبيًا، فإن قيم معاملات التمييز تكون أقل من القيم التي نحصل عليها من عينة غير متجانسة.

(3) تأثر الدرجة الكلية للفرد في اختبار ما بمفرداته: حيث تكون درجة الفرد عندما يختبر بمفردات سهلة أعلى من المفردات الصعبة، فلا يمكن تقدير قدرته فيما تقيسه هذه المفردات تقديرًا دقيقًا، لذا تختلف نتيجة القياس باختلاف الاختبار المستخدم.

(4) تقتصر الموازنة بين الأفراد في السمة أو القدرة التي يقيسها الاختبار على تطبيق نفس مفردات الاختبار أو مجموعة مفردات مكافئة أو موازية لها على كل فرد من الأفراد. وبالتالي لا نستطيع الموازنة بين مستويات القدرة إذا أجاب الأفراد على مفردات مختلفة ومتباينة في صعوبتها.

(5) تأثر ثبات الاختبار بالموقف الاختباري: حيث يعتمد ثبات الاختبار في إطار هذه النظرية إما على تطبيق الصورة الاختبارية مرتين على أفراد العينة، أو على إعداد صور متكافئة من الاختبار ويعد هذا في الواقع أمرًا صعبًا، وبالرغم من أهمية ذلك، إلا أنه غير كاف، حيث يمكن أن يختلف الموقف الاختباري وظروف التطبيق في هاتين المرتين، الأمر الذى يؤثر على دقة ثبات الاختبار.

(6) تساوى تباين أخطاء القياس لجميع أفراد العينة موضع الاختبار، وهذا بالرغم من أنه قد يكون أداء بعض الأفراد على الاختبار أكثر اتساقًا من غيرهم من الأفراد. وأن درجة هذا الاتساق تختلف باختلاف مستوى قدرة الأفراد أو بمستوى القدرة التي يقيسها الاختبار.

(7) لا تقدم هذه النظرية تفسيرًا سيكولوجيًا يوضح كيف يحاول الفرد إجابة إحدى مفردات الاختبار، على الرغم من أن هذا التفسير يعد ضروريًا ولازمًا إذا أردنا التنبؤ بخصائص الدرجات المستمدة من مجتمع معين أو مجتمعات مختلفة من الأفراد، أو إذا أردنا تصميم اختبارات تميز بخصائص سيكومترية معينة تناسب مجتمعًا من

الأفراد. هذا بالإضافة إلى أن تكوين مفردات الاختبار ومعناها تتغير بتغير عامل الزمن، أي بمضي الزمن بالنسبة لعينة الأفراد الذين أعد لهم الاختبار، فالظروف البيئية تتغير، والظروف الاختبارية ليست دائماً مقننة كما أن حذف أو تغيير أي مفردة من مفردات الاختبار يؤدي إلى تغيير في درجات الأفراد، هذا التغيير يصعب التنبؤ به.

(8) جميع خصائص الاختبارات التي تستند في بنائها على أسس النظرية التقليدية، مثل معاملات الصعوبة والتمييز والثبات، تعتمد على خصائص عينة الأفراد التي يجري عليها الاختبار، وعلى خصائص عينة المفردات التي يشتمل عليها الاختبار.

وفي ضوء ما سبق، وحيث إن النظرية التقليدية للقياس تؤدي إلى بناء اختبارات غير مرنة، فقد وجه المتخصصون في القياس جهودهم لوجود نظام قياس أكثر موضوعية يركز على انتقاء المفردات الاختبارية بشكل أفضل، ويسمح بإضافة أو حذف مفردات إلى الاختبار دون أن يتأثر الاختبار ككل، وقد أدت الجهود إلى ظهور ما يطلق عليه نماذج السمات الكامنة.

ثانياً: نظرية السمات الكامنة Latent trait theory

تمثل نظرية السمات الكامنة الاتجاه المعاصر في القياس النفسي والتربوي. ويطلق عليها أيضاً اسم نظرية الاستجابة للفقرة Item Response theory IRT أو نظرية المنحنى المميز للفقرة Item Characteristic curve ICC. عندما يطبق كل اختبارات القدرة والتحصيل إذ يمثل المنحنى المميز للفقرة احتمالية الاستجابة الصحيحة على الفقرة بوصفها دالة لمستوى السمة الكامنة التي تظهر عند كل مستوى للسمة أو القدرة .

ويعد لازرس فيلد Lasers Feld أول من استعمل مصطلح السمة الكامنة بهذا المعنى، ويشار إلى أعمال لورد Lord بين عامي (1952 - 1953) على أنها المولد الحقيقي لنظرية السمات الكامنة ويعود الفضل الحقيقي في تطوير هذه النظرية إلى أعمال راش (1952) Rasch وبيرنبوم (1968) Birnbaum.

وفي هذه النظرية يتم افتراض وجود سمة أو عدد من السمات لدى الفرد تكون وراء استجاباته عن الفقرات، وتستعمل هذه السمة أو هذه السمات في تفسير الاستجابات.

ونظرًا لأن هذه السمة أو السمات غير ملاحظة مباشرة، لذلك يطلق عليها بالسمة الكامنة أو السمات الكامنة.

تفترض الاختبارات السيكولوجية والتربوية أن هناك سمات أو خصائص معينة يشترك فيها جميع الأفراد، ولكنهم يختلفون في مقدارها، وعلى الرغم من أن هذه السمات غير منظورة، إلا أنه يمكن الاستدلال على مقدارها من السلوك الملاحظ للفرد الذي يتمثل في استجابته لمفردات الاختبار. فالسمة التي تكمن وراء استجابة الفرد لمفردات اختبار لفظي تختلف عن السمة التي تكمن وراء استجابته لمفردات اختبار عددي أو مكاني. ولكن يمكن أن تكمن سمة واحدة وراء استجابته لمفردات اختبارين مختلفين متعلقين بالمحتوى نفسه، لذلك فإن الهدف الأساسي لكلا النوعين من النماذج السيكومترية هو تحديد العلاقة بين استجابات الأفراد لاختبار معين والسمة الكامنة وراء هذه الاستجابات. فالأمر الذي يهمننا في القياس النفسي والتربوي هو تحديد مقدار السمة الكامنة وراء أداء الأفراد في الاختبارات المختلفة؛ للإفادة من ذلك في التنبؤ بسلوكهم في مواقف مماثلة واتخاذ قرارات معينة بشأنهم في ضوء هذا التقدير الكمي للسمات.

وتفترض أيضًا فرضية أخرى تتعلق بالاستقلال الإحصائي لمكونة الخطأ عبر مفردات الاختبار، أي عدم وجود ارتباط بين مكونة الخطأ في استجابات الفرد للمفردات المختلفة التي يشتمل عليها الاختبار. وتحقق هذا الشرط يجعل لدرجة الفرد الكلية في الاختبار معنى بحيث يمكن استعمالها في التقدير الإحصائي للسمة المقاسة تقديرًا يتسم بالكفاية. وعندئذ يمكن اعتبار الاختبار يقيس سمة أحادية البعد. وخاصة البعد الاحادي للسمة المقاسة يعد شرطًا مهمًا من شروط استعمال هذه النظرية، فقد حظيت باهتمام علماء القياس المعاصر والمؤسسات العالمية المعنية ببناء الاختبارات والمقاييس؛ إذ إنها تساعد في التغلب على كثير من المشكلات عند استعمال المدخل الكلاسيكي في تصميم الاختبارات ومواجهة أوجه القصور فيها التي تتمثل في:

(1) أن جميع الخصائص السيكومترية للاختبارات التي تستند في بنائها إلى المدخل الكلاسيكي من مثل: معاملات التمييز والصعوبة والثبات، تعتمد على خصائص عينة الأفراد التي يطبق عليها الاختبار. وعلى مدى صعوبة عينة المفردات التي يشمل عليها الاختبار.

(2) أن الدرجات التي يحصل عليها فرد في مفردات الاختبار يفترض إمكانية جمعها كما لو كانت تمثل ميزاناً خطياً (Linear scale)، وأن المفردات المتعلقة بالمتغير المراد قياسه تحمل المعنى نفسه لدى جميع المختبرين، غير أن هذا الميزان يكون عادة منحنيًا؛ لأن الفرق ثابت بين درجتين من درجات الاختبار ويختلف معناه بحسب موقع الدرجات على متصل السمة أو القدرة التي يقيّمها الاختبار.

(3) أن درجات الاختبار التي تمثل السمة أو القدرة المقاسة يفترض أن تكون دالة خطية مطردة، بمعنى أنه كلما زادت درجة الفرد في الاختبار دل ذلك على زيادة مقدار السمة أو القدرة لديه، بيد أن هذا قد يكون صحيحًا في كثير من الحالات. إذ إن بعض الأفراد من ذوي القدرات المرتفعة يحصلون أحيانًا على درجات منخفضة في الاختبارات وربما يحدث العكس بالنسبة للأفراد من ذوي القدرات المنخفضة.

ويتضح ذلك في مقارنة راندال 1998 Randall بين النظرية التقليدية ونظرية السمات الكامنة وعلى النحو التالي في الجدول (6)

جدول (6) مقارنة بين النظرية التقليدية ونظرية السمات الكامنة

المعيار	النظرية التقليدية	نظرية السمات الكاملة
النموذج	خطي	غير خطي
المستوى	اختبار	فقرات
الافتراضات	الافتراضات سهلة التطابق مع بيانات الاختبار	قوية صعبة المقابلة مع بيانات الاختبار
العلاقة بين القدرة - الفقرة	غير محددة	اقتران خصائص الفقرة
القدرة	علامة الاختبار والعلامة الحقيقية تحسب وتسجل على مقاييس علامات الاختبار	علامة القدرة تسجل على المقياس
تباين الفقرات	إحصائيات الفرد غير مستقلة عن العينة	معالم الفقرات والأفراد مستقلة عن العينة إذا كان النموذج ملائمًا لبيانات اختبار A,B,C

المعيار	النظرية التقليدية	نظرية السمات الكاملة
إحصائية الفقرة	الصعوبة (P) التميز (r)	(الصعوبة التمييز التخمين واقتران المعلومات)
حجم العينة	200-500 بشكل عام	أكثر من 500 بشكل عام
الدرجات	الدرجات الملاحظة = الدرجة الحقيقية + الخطأ. القياس يعتمد على العينة، وجود أخطاء كثيرة (الخطأ الثابت، خطأ الصدفة أو العشوائية).	الدرجة = اللوجيت \pm RASCH المتبقي، حيث إن اللوجيت = القدرة صعوبة المفردة أو IRT: $\theta \pm$ الخطأ، حيث إن θ تقدير القدرة على أساس الصعوبة والتمييز والتخمين القياس متحرر من العينة والمفردات.
أخطاء القياس	خطأ القياس = الفرق بين الدرجة الملاحظة والدرجة الحقيقية تفسير الدرجة (SEM) $\pm x$	خطأ القياس = الفرق بين الاستجابة الملاحظة والمتنبأ بها البواقي. نموذج راش: اللوجيت \pm (المتبقي) أو IRT: $\theta \pm$ خطأ
الدقة في القياس	إن متوسط الدرجات التي تعود إلى الخطأ العشوائي = صفر. معامل الارتباط بين الدرجات الحقيقية ودرجات الأخطاء العشوائية = صفر. معامل الارتباط بين أي مجموعتين من الدرجات = صفر.	أحادية القياس الاستقلال المركزي للاستجابات تحرر لقياس من الاختبار. تحرر لقياس من العينة. التحرر من السرعة.

● مقارنة بين النظرية التقليدية ونظرية السمات الكامنة :

إن هدف نظرية السمات الكامنة هو الوصول إلى الموضوعية objectivity في القياس السلوكي، بما يشبه المقاييس المستعملة في العلوم الطبيعية، وهذا يتطلب أولاً ألا تعتمد صعوبة الفقرات على خصائص عينة المفحوصين التي طُبّق عليها الاختبار أولاً، وأن يعطي الاختبار تقديرًا للأداء لا يعتمد على صعوبة الفقرات التي يشتمل عليها الاختبار ثانيًا.

وقد حدد موراي Murray مطالب الاستقلالية والموضوعية في التدرج لكل من صعوبة الفقرة وقدرة الفرد بأربعة نقاط وهي:

1. لا تعتمد صعوبة الفقرة على قدرة المفحوصين الذين يجيبون عنها.
2. لا تعتمد صعوبة الفقرة على باقي فقرات الاختبار.
3. لا يعتمد تقدير قدرة المفحوصين على الفقرات المعينة التي أجب عنها.
4. لا يعتمد تقدير قدرة المفحوص على قدرة باقي المفحوصين الذين يجيبون عن الاختبار.

أما القواعد التي تستند إليها نظرية السمات الكامنة فهي:

1. القدرة الكامنة للمفحوص تكون مستقلة عن محتوى الاختبار.
2. العلاقة بين احتمالية الاستجابة الصحيحة للفقرة وقدرة المفحوص يمكن أن تتنمذج اعتماداً على طبيعة الاختبار.
3. يمكن ترتيب قدرة المفحوصين باستعمال أية فقرات اختبارية، وبذلك يمكن المقارنة بين نتائج المفحوصين، على الرغم من أن كلاً منهم أجب عن مجموعة مختلفة من الفقرات.
4. يختلف الخطأ المعياري للقياس باختلاف مستويات القدرة للمفحوصين، وكذلك باختلاف مستويات صعوبة الفقرة التي يستجيبون لها، وبذلك فإننا سنحصل على قياسات أكثر دقة.
5. الاختبار الأقصر قد يكون أكثر ثباتاً من الاختبار الأطول.
6. يمكن الحصول على مؤشرات إحصائية ثابتة للاختبار وفقراته، لا تختلف باختلاف عينة الأفراد بما يتيح توفر قياسات أكثر ثباتاً.

وفي الاختبارات العقلية والمعرفية تسمى السمة الكامنة التي يقيسها الاختبار العقلي أو المعرفي Cognitive – mental test، بالقدرة التي تقاس من خلال احتمالية إجابة الفرد عن فقرة بمستوى صعوبة معينة، وقد انبثقت عن نظرية السمات الكامنة نماذج متعددة تختلف فيما بينها من حيث الدوال الرياضية التي تعتمد عليها وكل أنموذج يعتمد على نمط معين للاستجابة، فمنها ما يعتمد على نمط الاستجابة الثنائية Pichotmously

scored Items (صفر - 1) ومنها ما يعتمد على نمط الاستجابات المتعددة أو المتدرجة
.Crate and polychotomous scored Items

وتصنف نماذج السمات الكامنة إلى مجموعتين رئيسيتين كما يأتي:

أ- النماذج الاستاتيكية Static Models

وتهتم هذه النماذج بالقياس في وقت معين، كما تهتم بتحديد العمليات التي ينطوي
عليها الأداء في الاختبارات النفسية والتربوية، ومنها وأنموذج راش Rasch Model،
أنموذج لورد Lord Model، وأنموذج بيرنبوم Birnbaum .

ب- النماذج الديناميكية Dynamic models

تهتم هذه النماذج بمشكلة قياس التخمين أو التغير الذي يحدث في السمات النامية
المختلفة في مُدَد زمنية متباعدة. ومنها أنموذج بوك Bock Model، وأنموذج فيشر
Fischer. إن أهم ما يميز نماذج السمات الكامنة المستخلصة من النظرية الحديثة هو
الصيغة الرياضية لكل منها وطبيعة البيانات التي يتم الحصول عليها، وهذا الاختلاف في
الصيغة الرياضية أدى إلى ظهور الكثير من النماذج في مجال القياس النفسي والتربوي.

ويتطلب الحصول على معلومات من مصدرين أحدهما يتعلق بالفرد والآخر يتعلق
بالمفردة الاختبارية. وعادة نحتاج إلى قيمة عددية تتعلق بالفرد (بارامتر أو معلم القدرة أو
السمة المقاسة لدى الفرد (Ability parameter) وقيمة عددية أو أكثر تتعلق بالمفردة
الاختبارية (بارامتر أو بارامترات المفردة (Item Difficulty parameter) ومنهم من
يضيف إلى ذلك بارامتر آخر هو تمييز الفقرة Item Discrimination parameter،
وآخرون يرون أنه من الأفضل إضافة بارامتر أو معلم ثالث يأخذ عامل التخمين
للاستجابات بعين الاعتبار، وبخاصة في مفردات الاختيار من متعدد Gussing
parameter. لذلك تعددت النماذج المتعلقة بهذه النظرية وتباينت أشكال المنحنيات
المميزة تبعًا لاختلاف عدد بارامترات أو معلم المفردات كالآتي:

(1) أنموذج راش Rasch Model: يعد أنموذجًا أحادي البارامتر أو المعلم (بارامتر
صعوبة المفردة)، ويفترض توازي المنحنيات المميزة لجميع المفردات، أي إن جميع
ال فقرات لها قيمة تمييزية واحدة، ويكون التخمين في حده الأدنى، أي افتراض أن

التخمين يساوي صفرًا تقريبًا، وأن التمييز ثابت لكل فقرات الاختبار، وأن صعوبة الفقرة تأخذ قيمًا متغيرة.

(2) **أنموذج بيرنبوم Birnbaum Model**: يعد من النماذج ثنائية البارامتر أو المعلم (بارامتر صعوبة المفردة وتمييزها) ويسمح الأنموذج بتقاطع المنحنيات المميزة للمفردات، ويفترض هذا النموذج أن كلا من معاملي الصعوبة والتمييز متغيرات، وأن التخمين لجميع الفقرات يساوي صفرًا. وتمتاز عملياته الحسابية بأنها أكثر صعوبة من نموذج راش.

(3) **أنموذج لورد Lord Model**: يعد من النماذج الثلاثية البارامتر أو المعلم (بارامترات صعوبة المفردة، وتمييزها وتخمين الاستجابات)، ويسمح هذا الأنموذج أيضًا بتقاطع المنحنيات المميزة للمفردات (علام، 2001، 2006). أي إن هذا النموذج يقوم على ثلاثة معالم: (الصعوبة، والتمييز، والتخمين). ويتميز عن النموذج ثنائي المعلم أنه أضاف معلمة التخمين، والتي هي عبارة عن الخط التقاربي السفلي لمنحنى خصائص الفقرة.

ويبين جدول (7) الصيغ الرياضية الثلاثة للنماذج الرئيسة من نماذج السمات الكامنة:

الجدول (7) الصيغ الرياضية للنماذج اللوجستية (الأحادية والثنائية والثلاثية)

الصورة الرياضية	النماذج
$P_i(\theta) = \frac{e^{D(\theta-b_i)}}{1 + e^{D(\theta-b_i)}}$ $i= 1, 2, 3 \dots n$	الأنموذج اللوجستي أحادي المعلم أنموذج راش Rasch Model:
$P_i(\theta) = \frac{e^{D_{ai}(\theta-b_i)}}{1 + e^{D_{ai}(\theta-b_i)}}$ $i= 1, 2, 3 \dots n$	الأنموذج اللوجستي ثنائي المعلم أنموذج بيرنبوم Birnbaum Model:
$P_i(\theta) = C_i + (1 - C_i) \frac{e^{D_{ai}(\theta-b_i)}}{1 + e^{D_{ai}(\theta-b_i)}}$ $i= 1, 2, 3 \dots n$	الأنموذج اللوجستي ثلاثي المعلم أنموذج لورد Lord Model:

$P_i(\theta)$: احتمالية الاستجابة الصحيحة على الفقرة i لشخص قدرته θ تم اختياره عشوائياً؛
 θ : قدرة الفرد.
 $n, \dots, 3, 2, 1 = i$: عدد الفقرات.
 b_i : معلمة الصعوبة الفقرة i .
 a_i : معلمة تمييز الفقرة i .
 C_i : معلمة التخمين للفقرة i .
 $e = 2.718$: الأساس اللوغاريتمي الطبيعي.
 D : عامل التدرج (Scaling Factor) ويساوي 1.7، وهي القيمة التي تجعل شكل المنحنى اللوغاريتمي يقترب من شكل اقتران المنحنى الطبيعي.

افتراضات نظرية السمات الكامنة

Assumption of latent trait theory

تستند نماذج السمات الكامنة إلى مجموعة من الفروض يجب توافرها في البيانات المستمدة من الاختبار، وتختلف هذه النماذج في عدد الفروض اللازم توافرها في البيانات، ويعد أنموذج راش أقلها جميعاً في عدد هذه الفروض.

1. افتراض أحادية البعد Assumption of unidirectionality

إن التعريف العملي لمفهوم أحادية البعد في الاختبارات العقلية يتمثل في إمكانية ترتيب فقرات اختبار عقلي تبعاً لصعوبتها، فإذا كانت نماذج استجابات الأفراد متدرجة فإن الاختبار سيكون أحادي البعد، وهو ما يسمى بأنموذج الاستجابة لجتمان Guttman، إذ إن الذي يفشل في الفقرة الأولى حتماً سيفشل في بقية الفقرات، ومن ينجح في الفقرة الأخيرة لا بد أن ينجح في كل الفقرات الأقل صعوبة.

وإن فرض أحادية البعد يصعب تحقيقه بشكل تام، إذ إن هناك العديد من العوامل التي تؤثر في استجابة الأفراد كالدافعية، والقلق، والناحية المعرفية، وغيرها.

ويتطلب تحقيق هذا الفرض وجود عامل مسيطر واحد على الاختبار وهو القدرة المقيسة (Lord, 1980: 19). لذا فلا بد أن نتحقق من هذا الفرض عند بناء الاختبار من خلال أربعة مؤشرات مهمة حددها هاتي Hattie, 1985 وهي:

أ) نمط الاستجابة: وذلك باستعمال نموذج جتمان في الاستجابة عن الفقرات بترتيب الفقرات بحسب صعوبتها، فالمفحوص الذي يفشل على فقرة بمستوى صعوبة معين لا بد أن يفشل في إجابته عن فقرة بمستوى صعوبة أعلى.

ب) الاتساق الداخلي: ويعد معامل ارتباط الفقرة بالدرجة الكلية مؤشراً على اتساق ما تقيسه هذه الفقرات ومن ثم فهو مؤشر على أن الفقرات تقيس سمة واحدة. فالفقرات ذات أعلى معامل ارتباط بوينت بايسريال Point Poserial Correlation Coefficient (rpb) تستبقى في الاختبار، لأن مثل هذه الفقرات عند تجميعها تؤلف تدريجياً بأعلى اتساق داخلي، وهذا يعطي مؤشراً على أن مجموعة الفقرات تقيس سمة واحدة أو قدرة واحدة.

ج) المكونات الرئيسة: يقوم لومسدن بناء اختبار بافتراض أحادية البعد أولاً ثم إجراء التحليل العاملي بطريقة المكونات الرئيسة Principal components، وحذف الفقرات التي لا تقيس العامل العام ومن ثم إعادة التحليل وحذف الفقرات غير المنسجمة مع العامل العام، وتكرار الفقرات التي تقيس العامل العام فقط. وأما ريكس Reckase فقد اقترح أن تكون نسبة 20٪ من التباين المفسر بالعامل العام مؤشراً كافياً لأحادية البعد، وقد اقترح لورد Lord دلالة إحصائية تقريبية في حساب الجذور الكامنة Latent roots في التحليل العاملي لتحقيق أحادية البعد لمجموعة فقرات الاختبار وهي كون قيمة الجذر الأول كبيرة مقارنة بالجذر الثاني والجذر الثاني قريباً في قيمته من الجذور الأخرى الذي يدل على أن الفقرات أحادية البعد.

د) مطابقة البيانات لأحد نماذج السمات الكامنة: يمكن اعتماد الاستقلال المحلي Local Independence لكل زوج من الفقرات ولأي مجتمع متجانس من المفحوصين كمؤشر لأحادية البعد، إذ يترتب على الاستقلال المحلي وجود سمة واحدة يقيسها الاختبار.

2. افتراض الاستقلال المركزي Assumption of local Independence

ويقصد بهذا الافتراض أن تكون استجابات الفرد للبنود المختلفة في الاختبار مستقلة استقلالاً إحصائياً. وهذا يعني ألا تؤثر استجابة الفرد لإحدى المفردات على استجاباته للمفردات الأخرى، ويتضح هذا في:

أ- تحرر القياس من توزيع العينة المستعملة **sample free**، ويعني ثبات تقدير كل من قدرة الفرد وصعوبة البند واستقرارها بالرغم من اختلاف عينة الأفراد المستعملة في تدرج القياس طالما أنها عينة ملائمة.

ب- تحرر القياس من مجموعة المفردات المستعملة **Item free** ويعني ثبات تقدير كل من قدرة الفرد وصعوبة المفردة واستقرارها بالرغم من اختلاف مجموعة المفردات المستعملة في القياس، طالما أنها مفردات ملائمة، وطالما أن هذا المجموعات المختلفة من المفردات تقع على ميزان تدرج واحد، أي أنها تعرف متغيراً واحداً .

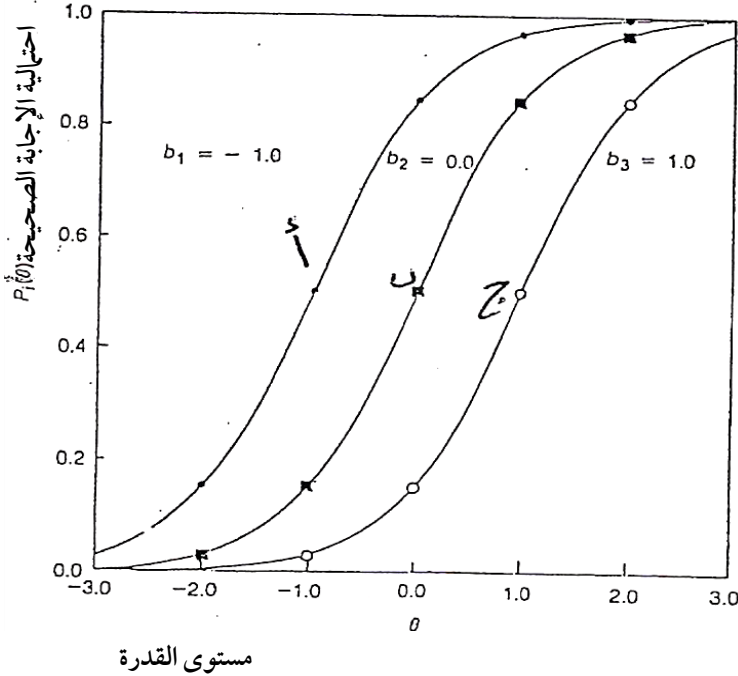
3. افتراض المنحنى المميز للفقرة Assumption of Item characteristic

إن المنحنى المميز للفقرة (C.C.I) يمكن وصفه بدالة رياضية تصاعدية تسمى دالة سمة الفقرة (Cs.C.I)، وهو عبارة عن انحدار غير خطي لدرجة الفقرة على القدرة أو السمة المقيسة من خلال القياس أو الاختبار، ويرجع الاختلاف بين نماذج السمات الكامنة إلى اختلاف صور دوالها الرياضية ومن ثم اختلاف وأشكال منحنياتها. ويعد هذا الفرض دالة رياضية تربط بين احتمال نجاح الفرد في الإجابة عن الفقرة والقدرة التي يقيسها الاختبار، أو مجموعة الفقرات التي يشتمل عليها القياس.

وبشكل عام فإن شكل المنحنى المميز للفقرة يأخذ الشكل نفسه - شكل S (S-shaped)، ويعد هذا مؤشراً على أن الافتراضات المتنوعة تطابق المواقف الاختبارية. وتعتمد احتمالية الإجابة الصحيحة لمفحوص معين على فقرة ما على شكل المنحنى فقط، أي تعتمد على الصعوبة فقط، وهذا يدل على استقلاليتها عن توزيع القدرة لمجتمع المفحوصين المطبق عليهم الاختبار، أي إن احتمالية الإجابة الصحيحة لا تعتمد على عدد المفحوصين ذوي مستوى القدرة نفسها. ولا على الأفراد عند مستويات القدرة الأخرى، ولأن منحنى

الانحدار لا يتباين فإن الخط التقاربي الأدنى ونقطة الانعطاف والميل عند هذه النقطة تبقى نفسها بغض النظر عن توزيع القدرة في مجتمع المفحوصين. أي إن شكل المنحنى المميز للفقرة لا يعتمد على توزيع القدرة في مجتمع المفحوصين، ويطلق على هذه الخاصية عدم تباين المنحنى المميز للفقرة.

ويمكن معرفة شكل المنحنى المميز للفقرة من توزيع درجات الفقرة عند مستويات القدرة المختلفة وذلك بحساب متوسط هذه التوزيعات. ويمثل المنحنى الذي يصل بين هذه المتوسطات انحدار درجة الفقرة على القدرة. ويعبر التغير في انحدار المنحنى عن تمييز الفقرة، ويعبر التغير في الجزء المحصور بين المنحنى والمحور الأفقي عن صعوبة الفقرة. ويبين الشكل (2) المنحنى المميز للفقرة للأنموذج اللوغاريتمي أحادي المعلم لفقرات اختبارية ثلاث مختلفة.



الشكل (2) المنحنى المميز للفقرة للأنموذج اللوغاريتمي أحادي المعلم لفقرات اختبارية ثلاث.

ويمثل المحور الأفقي مستوى السمة أو القدرة المقيسة، ويمثل المحور الرأسي احتمالية الإجابة الصحيحة عن الفقرة، وكذلك نسبة المفحوصين الذين يجيبون عن الفقرة إجابة صحيحة عن مستويات القدرة المختلفة. ويتبين من الشكل أن للفقرات الثلاث القوة التمييزية نفسها وذلك لتوازي المنحنيات المميزة لها. وتبين أن الفقرة (أ) هي الفقرة الأسهل والفقرة (ج) هي الأصعب إذ إن مستوى القدرة للمفحوصين عند احتمالية 50٪ للإجابة الصحيحة عن الفقرة تتغير من (-1.5) إلى (0.0) إلى (1.0) وذلك للفقرات (أ، ب، ج) على التوالي.

4. افتراض عامل السرعة في الإجابة assumption of speedness

نظرًا لكون نظرية السمات الكامنة تركز في دقة الإجابة وتهمل عامل السرعة، فإن معظم نماذج النظرية تفترض أن عامل السرعة لا يلعب دورًا في الإجابة على الفقرة، لذلك فعندما لا تتم الإجابة عن الفقرة بسبب عامل السرعة وضيق وقت الاختبار فإن الأداء على الاختبار لا يكون دالة للسمة الكامنة؛ لأنه عندما تؤثر السرعة في الأداء تكون هناك سماتان تؤثران في الأداء على الاختبار. ويمكن تقدير أثر هذا العامل عن طريق معرفة عدد المفحوصين الذين لم ينتهوا من الإجابة عن فقرات الاختبار المطبق عليهم جميعًا.

تفسير مستويات السمة الكامنة:

يمكن للأعداد التي تمثل قيم السمات الكامنة في نظرية السمات الكامنة أن تختلف، ويعود السبب في ذلك كما يراه إمبريستون ويس إلى نظام الإسناد المستعمل، إذ إن هذا النظام يستعمل نوعين من القرارات في التدرّج هما:

(1) نظام الإسناد.

(2) نوع التدرّج.

من هنا فإن تفسير القيم التي نحصل عليها لوصف مستوى السمة الكامنة يعتمد على معرفة هذين النوعين من القرارات.

- نظام الإسناد

في نظرية السمات الكامنة تُقدَّر معالم الفقرات والقدرات الكامنة للأفراد من البيانات نفسها، ويتناول نظام الإسناد اعتماد وسط حسابي وتباين لكل من معلم الفقرات والقدرة الكامنة للأفراد. فيمكن استعمال أما معالم الفقرات أو قدرات الأفراد أساسًا لنظام الإسناد.

و في أنموذج راش ذي المعلمة الواحدة التي يفترض فيه أن الرمز i^β يدل على درجة الصعوبة للفقرة i والذي تكون فيه درجة التمييز α ثابتة لجميع الفقرات، يمكن التعبير عن العدد 2.0 الذي يدل على اللوغاريتم للأرجحية $\frac{pis}{(1-pis)}$ التي تمثل النسبة بين الإجابة الصحيحة عن الفقرة i للفرد s من جهة إلى الإجابة الخطأ للفرد نفسه على الفقرة نفسها بصورة مختلفة اعتمادًا على المعادلة الآتية:

$$\ln \frac{pis}{(1-pis)} = \alpha (\theta s - i^\beta) \dots\dots$$

فعلى افتراض أن معامل التمييز يساوي الواحد الصحيح يمكن للصور الآتية أن تمثل بعضًا منها:

$$2 = \beta \quad 0 = \theta s \quad \text{حيث } (0 - 2) \times 1 = 2$$

$$0.5 = i^\beta \quad 2.5 = \theta s \quad \text{حيث } (0.5 - 2.5) \times 1 = 2$$

$$1.0 = -i^\beta \quad 1.0 = \theta s \quad \text{حيث } (1.5 -) - 1.0 \times 1 = 2$$

وعلى افتراض أن معامل التمييز يساوي 2 في أحد الاختبارات و $\frac{1}{2}$ في اختبار ثان فإن القيمة 2 يمكن تمثيلها بإحدى الصورتين الآتيتين في الاختبار الأول:

$$i^\beta = 0 \quad 1 = \theta s \quad \text{حيث } (0 - 1) \times 2 = 2$$

$$0 = \beta \quad 1 = i^\beta \quad \text{حيث } (1.5 - 2.5) \times 2 = 2$$

كما يمكن للقيمة 2 أن تمثل بإحدى الصورتين الآتيتين في الاختبار الثاني:

$$i\beta = 0, 1 = \theta s \text{ حيث } (0-4) \times \frac{1}{2} = 2$$
$$i\beta = 0, 1 = \theta s \text{ حيث } [(2-)-2] \times \frac{1}{2} = 2$$

وتمثل المساويات آفة الذكر أثر كل من درجة صعوبة الفقرات والقدرة المستخلصة للسماة الكامنة للأفراد فضلاً عن درجة التمييز في إيجاد لوغاريتم نسبة الأرجحية لإجابة أي من الأفراد. فعندما يتم تثبيت درجة الصعوبة للفقرات، مع معرفة درجة التمييز، عندها يمكن استخلاص قيمة السمة الكامنة. وعندما يتم تثبيت قيمة السمة الكامنة، مع معرفة درجة التمييز، عندها يمكن استخلاص درجة الصعوبة للفقرات.

وفي أنموذج راش وعند الاعتماد على مجموعة الفقرات كمجموعة إسناد فقد جرت العادة الافتراض بأن يكون الوسط الحسابي لها مساوياً الصفر، وعندها يمكن لتوزيع القدرة الكامنة أن يتفاوت. وفي هذه الحالة تفسر القدرة الكامنة اعتماداً على الفقرات. أما عند الاعتماد على توزيع القدرة الكامنة للأفراد كمجموعة إسناد عندها لا يوجد ما يمنع في الافتراض بأن يكون الوسط الحسابي لتوزيع القدرة مساوياً الصفر، وتفسر درجة الصعوبة للفقرات مقارنة بتوزيع الأفراد، وفي هذه الحالة تكون هنالك حرية في توزيع الفقرات، حيث يستخلص الوسط الحسابي لها على أساس أن الوسط الحسابي للقدرة الكامنة عُدَّ مساوياً للصفر، وفي كلتا الحالتين يكون الصفر صفرًا اعتبارياً في المقياس.

• نوع التدرّيج

توجد ثلاثة أنواع من التدرّيجات تستعملها النظرية الحديثة في القياس وهي:

(1) وحدات اللوجيت (Logit Units).

(2) وحدات نسبة الأرجحية (odds Units).

(3) نسبة الدرجات الحقيقية.

ويؤثر نوع التدرّيج في نوع المقارنات التي يمكن إجراؤها في الأنموذج المعتمد. ففي كل من النوعين اللذين يستعملان وحدات اللوجيت ووحدات نسبة الأرجحية يمكن المقارنة بين الأفراد والفقرات بطريقة مبررة. بينما هنالك تحديدات في استعمال نسبة الدرجات الحقيقية في المقارنة مثلها في ذلك مثل الدرجات المستخلصة من النظرية الكلاسيكية؛ وذلك بسبب عدم اتصافها بالصفات التي يجب توافرها في المقاييس الموضوعية.



الفصل الثاني

خطوات بناء وتقنين المقاييس

أولاً: خطوات بناء المقاييس ✍

ثانياً تقنين المقاييس والاختبارات النفسية ✍

أولاً: خطوات بناء المقاييس:

لابد من أن تخضع عملية تصميم المقاييس لخطة عمل محكمة، تساعد في التحديد المسبق للمراحل والخطوات والإجراءات التنفيذية اللازمة. وتعكس هذه الخطوات شخصية مصمم المقياس وإبداعه الخاص. ويعتمد تحديد هذه الخطوات على أسس مشتقة من نظريات القياس المعاصرة وممارساتها المتقدمة. ومن الأسس الهامة التي يجب مراعاتها عند تصميم وبناء المقاييس ما يلي:

1- تحديد الفكرة العامة للمقياس والهدف الموجه له:

لكي تتم عملية تحديد الفكرة العامة للمقياس أو الأهداف الرئيسة له، لابد أولاً من الاطلاع على الاختبارات المتوفرة والتأكد من مدى تلبيتها للغرض الذي وضعت لأجله. حيث تنطوي عملية تحديد وبلورة الهدف العام للمقياس على وضع تصور أولي تتم من خلاله بناء الخطوط العريضة لخطة بناء المقياس وتحديد الفرص والتحديات التي يمكن أن تواجه عملية بناء وتطوير المقياس وإخراجه إلى حيز الوجود.

تختلف المفاهيم العلمية في طبيعتها، حيث يجب تحديد مفهوم علمي محدد وواضح يمكن اختباره بواسطة المقياس، فقد يكون الهدف من المقياس مثلاً تحديد مستويات الأفراد وفقاً لما يمتلكونه من خاصية أو استعداد معين، وقد يكون الهدف من مقياس آخر التمييز بين الأفراد وفقاً لترتيبهم على الخاصية، أو يكون الهدف تحديد الصعوبات أو الاضطرابات التي يعاني منها الفرد، وبالتالي يصبح الهدف من المقياس تحليل هذه الصعوبات بشكل تصنيفي مفصل.

فقد يهدف المقياس لتحديد أي من المتعلمين قد وصل أداؤه إلى المستوى المقبول، أو حقق الحد الأدنى المقبول، ويمكن أن يكون المقياس في مجال القدرات المعرفية حيث يصبح الهدف منه هو التعرف على أي من الأفراد يمكنه الإجابة عن بنود معينة، أو حل مشكلات ذات مستويات مختلفة من الصعوبة، ومن ناحية أخرى قد يستهدف المقياس تشخيص مشكلات محددة حيث يكون المطلوب تحديد شدة الصعوبات بشكل دقيق.

كما يجب تحديد نوع المقياس هل هو لفظي أم أدائي، أو لفظي وأدائي معاً، ويجب تحديد المجتمع الأصلي للأفراد الذين سيطبق عليهم المقياس وتحديد الفئة العمرية وغير

ذلك، كما يجب تحديد طريقة تطبيق المقياس هل هو فردي أم جماعي، وغير ذلك من الأمور التي ترتبط مباشرة بالهدف العام للمقياس وتؤدي في نهاية المطاف إلى تحقيق الغرض منه.

2- تحديد الأهداف الفرعية الخاصة للمقياس:

يتضمن تحديد الأهداف الفرعية للمقياس فكرة ترجمة الأهداف العامة إلى أهداف خاصة ومحددة، كما يعد بمثابة ترجمة للفكرة الموجهة للمقياس أو الهدف العام منه إلى أهداف فرعية واضحة ومحددة، كما يمثل نقطة البداية الفعلية في بناء الاختبار ويؤثر في الخطوات اللاحقة جميعها.

ويتضمن ترجمة الأهداف العامة إلى أهداف خاصة تحديد بعض المفاهيم العلمية كالذكاء أو بعض سمات الشخصية كالانبساط أو الانطواء مثلاً، ونستدل على هذه الخصائص من خلال سلوكيات محددة، سواء كانت على شكل أفكار معبر عنها، أو سلوك ملاحظ، أو حلول لمشكلات يقدمها الفرد وفق خطوات متتابعة، أو استجابة لمنبهات مقننة، أو بعض الخصال الشخصية تتسم بالاستقرار نسبياً، ثم بعد ذلك يتم ترجمة هذه المفاهيم إلى وحدات صغيرة معيارية قابلة للمقياس تمثل بنود المقياس، معنى ذلك أن المطلوب هو تحويل الأهداف إلى سلسلة من الخطوات والأعمال لتتمكن من كتابة البنود المناسبة التي يمكن أن تحقق تقديراً صادقاً للجوانب التي نقوم بقياسها، ويتم ذلك عن طريق تحديد عينة مقننة من هذا السلوك الذي يمثل السمة المقاسة بشكل جيد.

فإذا كان الغرض من المقياس الكشف عن الفروق الفردية بين الأفراد كان من الضروري استخدام الطرائق والأساليب الإحصائية الدقيقة التي تحقق هذا الهدف، وتتيح التمييز بينهم بالاعتماد على مستويات القدرة لديهم. وإذا كان الغرض من المقياس الكشف عن الصعوبات التي يعاني منها الأفراد وتشخيص جوانب القوة والضعف في أدائهم، كان لا بد أن يحتوي المقياس على عدد كبير من البنود لتغطية المجال المراد تشخيصه، وأن تساعد هذه البنود على تحديد الصعوبة التي يعاني منها المفحوص وتحديد لها، بالإضافة إلى تحديد نقاط القوة التي يمكن أن تفيد في مواجهة تلك الصعوبات. أما إذا كان المقياس يهدف إلى جمع معلومات وبيانات سريعة أو مسح سريع

للسمة المقيسة بهدف التصفية أو الغريلة لأعداد كبيرة من المفحوصين، كان من الممكن التساهل قليلاً في بعض شروط الإجراء والاستعانة بأشخاص غير مدرّبين على التطبيق، هذا بالإضافة إلى إمكانية الاعتماد على معايير بسيطة وسهلة لتفسير نتائج المقياس.

3- تحديد المجال الخاص الذي يقيسه المقياس وعينة السلوك المحددة له:

من الضرورة بمكان العمل على تحديد المجال الخاص لكل سمة يقيسها المقياس، فإذا كان المقياس موجهاً لقياس سمة الذكاء مثلاً أو الانطواء أو القدرة العددية مثلاً، فإنه من الضروري تحديد ما يتضمنه من عناصر أو مكونات رئيسة وفرعية، مع تحديد الأوزان النسبية لكل منها كي يتم تخصيص عدد البنود لكل عنصر استناداً إلى وزنه النسبي.

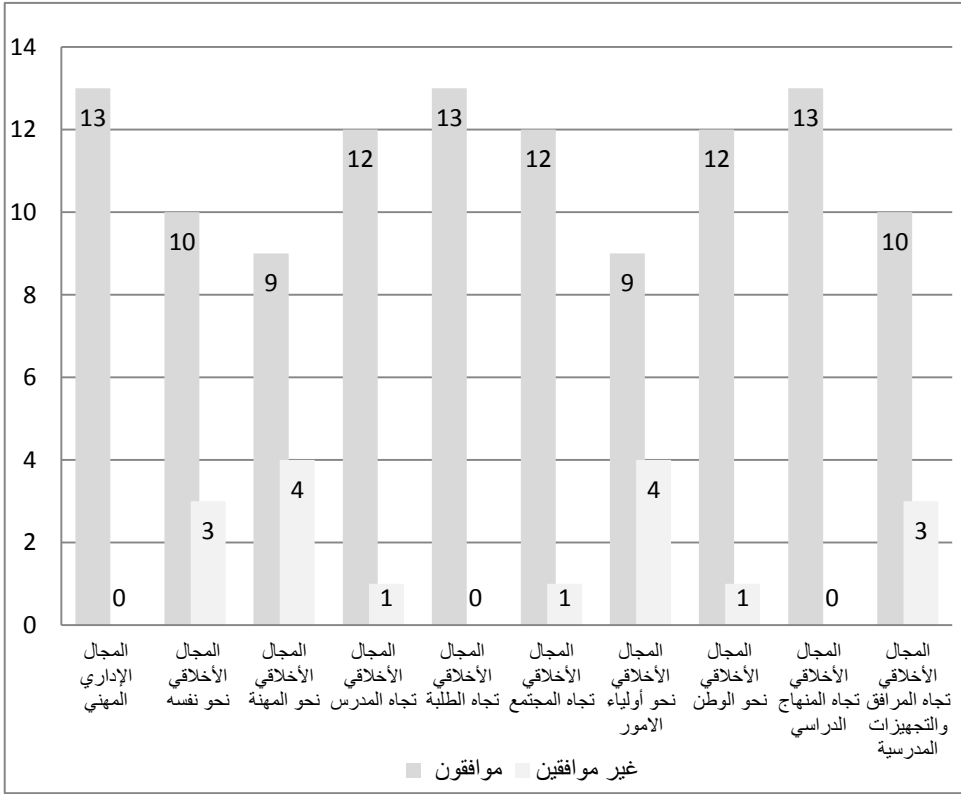
ولابد أيضاً من تحديد المجتمع للأفراد الذين سيطبق المقياس عليهم، عند تحديد المجال الخاص الذي يقيسه المقياس، وذلك بهدف تجريبه وتعيره على عينات عشوائية من المجتمع الأصلي الذي تم تصميم المقياس من أجله. فإذا تم تصميم المقياس لقياس ذكاء المرشحين لدخول الجامعة مثلاً، فإنه سيتم سحب العينة من الطلاب الذين تقدموا بطلبات التحاق للجامعة، وإذا صمم المقياس لقياس ذكاء المكفوفين أو ذوي الإعاقات مثلاً، سحبت العينات من تلك الفئة وهكذا.

نذكر مثلاً هنا عن بناء مقياس أخلاقيات العمل الإداري لمديري المدارس، حيث تم تحديد عدد المجالات لمقياس (أخلاقيات العمل الإداري) بـ (6) مجالات، ولتقدير الأهمية النسبية لكل مجال من هذه المجالات، تم عرض الأهمية النسبية في استبانة صلاحية المجالات لتقدير أهمية كل مجال على الخبراء، وطلب منهم تحديد الأهمية النسبية للمجالات وفق مقياس متدرج يتكون من (10:1) درجات تعطى الدرجة (10) للمجال الأكثر أهمية، والدرجة (1) للمجال الأقل أهمية، ويعد هذا الإجراء ضرورياً في بناء المقياس حتى يستطيع الباحث أن يوزع التوزيع النسبي لعناصر السمة، وبهذا تم استخراج الأهمية النسبية لمجالات أخلاقيات العمل الإداري والنسبة المئوية للأهمية، والجدول رقم (8) والشكل رقم (3) يبين ذلك. ولتحليل آراء الخبراء إحصائياً تم استخدام مربع كاي لبيان اتفاق آراء السادة الخبراء والمختصين حول مجالات المقياس، وكما هو مبين في الجدول رقم (8) والشكل رقم (3).

جدول (8) يبين آراء الخبراء الموافقين وغير الموافقين وقيم (كا²) المحسوبة والجدولية
ونوع الدلالة لمجالات المقياس

ت	المجالات	عدد الخبراء	الموافقين	غير موافقين	قيمة كا ² المحسوبة	قيمة كا ² الجدولية	مستوى الدلالة
1	المجال الإداري والمهني	13	13	0	13	3.84	دالة
2	المجال الأخلاقي تجاه نفسه	13	10	3	3.77		غير دالة
3	المجال الأخلاقي تجاه المهنة	13	9	4	1.92		غير دالة
4	المجال الأخلاقي تجاه المدرس	13	12	1	9.31		دالة
5	المجال الأخلاقي تجاه الطلبة	13	13	0	13		دالة
6	المجال الأخلاقي تجاه المجتمع	13	12	1	9.31		دالة
7	المجال الأخلاقي نحو أولياء الأمور	13	9	4	1.92		غير دالة
8	المجال الأخلاقي نحو الوطن	13	12	1	9.31		دالة
9	المجال الأخلاقي تجاه المنهاج الدراسي	13	13	0	13		دالة
10	المجال الأخلاقي تجاه المرافق والتجهيزات المدرسية	13	10	3	3.77		غير دالة

قيمة (كا²) الجدولية (3.84) عند درجة حرية (1) ونسبة خطأ (0.05)

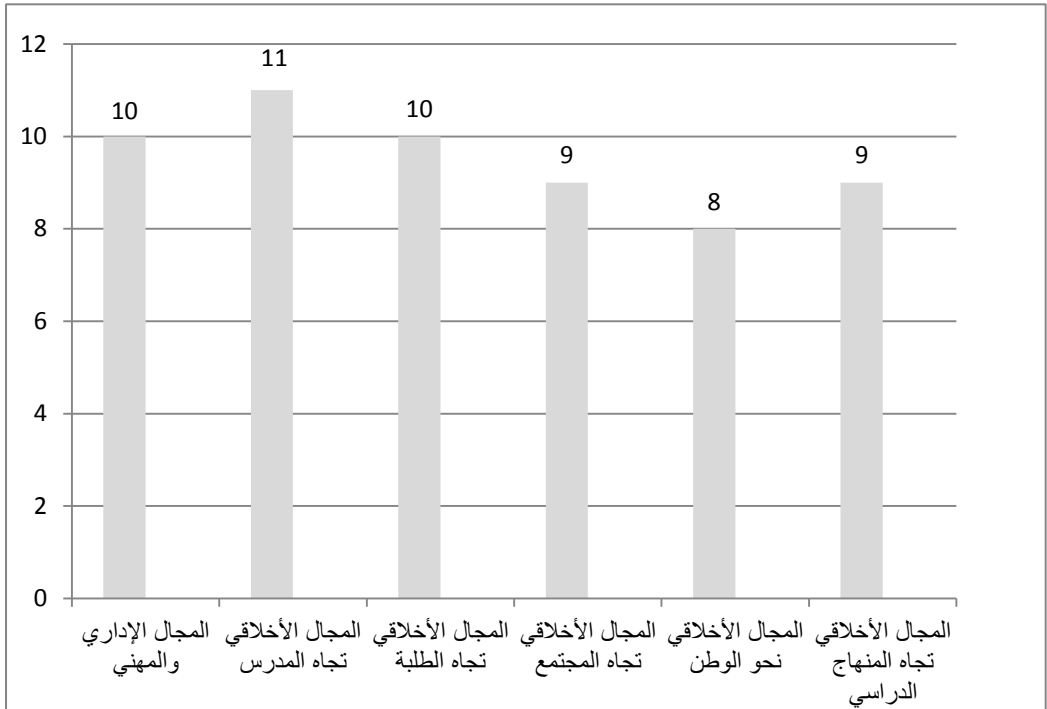


الشكل (3) يوضح آراء الخبراء الموافقين وغير الموافقين لمجالات المقياس

وبذلك أصبح عدد المجالات لمقياس (أخلاقيات العمل الإداري) هو (6) مجالات من أصل (10) مجالات تم ترشيحها ولتقدير الأهمية النسبية لكل مجال من هذه المجالات، قام الباحث بعرض الأهمية النسبية في استبانة صلاحية المجالات لتقدير أهمية كل مجال على الخبراء، وطلب منهم تحديد الأهمية النسبية للمجالات على وفق مقياس متدرج يتكون من (10:1) درجات تعطى الدرجة (10) للمجال الأكثر أهمية، والدرجة (1) للمجال الأقل أهمية، ويعد هذا الإجراء ضرورياً في بناء المقياس حتى يستطيع الباحث أن يوزع التوزيع النسبي لعناصر السمة، وبهذا استخراجنا الأهمية النسبية لمجالات أخلاقيات العمل الإداري والنسبة المئوية للأهمية، والجدول رقم (9) والشكل رقم (4) يبين ذلك.

جدول (9) يبين الدرجة المتحققة والأهمية النسبية لمجالات المقياس المترشحة ونسبتها المئوية

ت	المجالات	الدرجة التي حصل عليها المجال	الأهمية النسبية للمجال	النسبة المئوية للأهمية النسبية	عدد العبارات	عدد العبارات بعد التقريب	الدلالة
1	المجال الإداري والمهني	111	85.38	18.25	10.40	10	يصلح
2	المجال الأخلاقي تجاه المدرس	120	92.30	19.73	11.24	11	يصلح
3	المجال الأخلاقي تجاه الطلبة	104	80	17.10	9.74	10	يصلح
4	المجال الأخلاقي تجاه المجتمع	94	72.30	15.45	8.80	9	يصلح
5	المجال الأخلاقي نحو الوطن	88	67.69	14.47	8.24	8	يصلح
6	المجال الأخلاقي تجاه المنهاج الدراسي	91	70	14.96	8.52	9	يصلح
	المجموع	608	467.67	%100		57	



الشكل (4) يوضح عدد العبارات لكل مجال

بما أنه تم اعتماد الأهمية النسبية لمجالات أخلاقيات العمل الإداري أساسًا لبناء المقياس؛ لذا فإن عملية إعداد العبارات بحيث ينسجم عددها مع الأهمية النسبية لكل مجال من هذه المجالات. "وتشير الأهمية النسبية أو الوزن النسبي لكل مكون إلى حجم التركيز المطلوب توجيهه للظاهرة المقاسة، وتفيد الأهمية النسبية للمكونات في تحديد مفردات الاختبارات المعرفية والنفسية عن طريق توزيع أعداد المفردات الخاصة بالاختبار وفقًا للأهمية النسبية لكل مكون"، لذا تم إعداد عبارات لكل مجال معتمد من مجالات المقياس بعد الاطلاع على المصادر والمراجع العربية والأجنبية والإطار النظري فضلًا عن مجموعة من المقاييس الإدارية العامة المتعددة التي تبحث في مجالات أخرى، من أجل الإفادة من معاني العبارات في ضوء التعريف النظري لأخلاقيات العمل الإداري ومجالاتها.

4-تحديد زمن المقياس وطوله:

لا بد أن يقوم مصمم المقياس من تحديد الزمن الذي سيعطى للمفحوصين للإجابة عن بنود المقياس وعدد هذه البنود، ويمكن تحديد زمن المقياس وطوله انطلاقًا من الأغراض التي يسعى لتحقيقها. فإذا كان المقياس يستخدم لأغراض الفرز والتصنيف وسيطبق على أعداد كبيرة من المفحوصين يجب أن يكون عدد البنود قليل في هذه الحالة، وأما إذا كان الغرض من المقياس هو تصنيف المفحوصين اعتمادًا على مستويات القدرة لديهم، أو تصنيفهم في فئات مختلفة لاتخاذ قرار مهني أو دراسي محدد، كان لا بد من زيادة عدد البنود ورفع قدرتها التمييزية، وعندما يصبح الغرض من المقياس تشخيصي يصبح من الضروري جدًّا زيادة عدد البنود إلى الحدود القصوى المتاحة، وتغطية كافة جوانب المجال الذي يتم قياسه بهدف تعرف جوانب القوة وجوانب الضعف في أداء المفحوص أكثر من التركيز على مستوى صعوبة البنود. ويشار إلى أن زمن الاختبار يتحدد بنوع وشكل البنود، فإذا كان المقياس يتطلب إنشاء استجابة من المفحوص سواء كانت كتابية أو لفظية أو أدائية، فإنه يختلف في عدد البنود عن المقياس الذي يتطلب اختيار إجابة مثل أسئلة الاختيار من متعدد.

5- بناء بنود المقياس بصورتها الأولية:

تُعد هذه الخطوة هي الخطوة الأهم والخطوة الحاسمة في عملية تصميم المقياس، وتعتمد هذه الخطوة على شخصية الفاحص مصمم المقياس بالدرجة الأولى، وتظهر براعته وقدرته الإبداعية الخاصة على تطوير وتأليف البنود الاختبارية. ولا تقل هذه العملية أهمية عن عملية التحليل الكمي والكيفي لتلك البنود والتي تتطلب أن تسير وفق قواعد منهجية وأسس نظرية متفق عليها. ومن الضرورة الإشارة إلى أن عدد البنود في هذه المرحلة يجب أن لا يزيد زيادة كبيرة على العدد الكلي للبنود التي سيتضمنها المقياس بصورته النهائية. فإذا كان العدد المقرر لبنود المقياس هو مئة بند مثلاً كان من اللازم إعداد ما لا يقل عن 150 بند أو أكثر وذلك لإتاحة المجال أمام مصمم المقياس لغربلتها واختيار الأكثر صلاحية منها في المراحل اللاحقة.

نذكر مثلاً عن إعداد البنود بصورتها الأولية لمقياس أخلاقيات العمل الإداري، فلإيجاد عدد العبارات لكل مجال حسب أهميته النسبية تم اقتراح (57) عبارة للمقياس، وبضرب الأهمية النسبية لكل مجال في عدد العبارات الكلي للمقياس وتقسيم الناتج على (100) تم تحديد عدد العبارات لكل مجال حسب أهميته النسبية بعد تقريب الناتج إلى أقرب عدد صحيح، ويوضح الباحث حساب عبارات كل مجال بحسب أهميتها النسبية:

$$\text{أولاً: حساب النسبة المئوية للأهمية النسبية} = \frac{\text{الأهمية النسبية للمجال}}{\text{مجموع الأهمية النسبية للمجالات المتعددة}} \times 100$$

- مجموع الأهمية النسبية للمجالات المعتمدة = الأهمية النسبية للمجال (الأول + الثاني + الثالث + الرابع + الخامس + السادس) = 467.67
- النسبة المئوية للمجال الأول = $\frac{85.38}{467.67} \times 100 = 18.25\%$

وهكذا بقية المجالات:

$$\text{ثانياً: حساب عدد عبارات كل مجال} = \frac{\text{النسبة المئوية للأهمية النسبية} \times \text{عدد العبارات الكلي}}{100}$$

$$\text{عدد عبارات المجال الإداري والمهني} = 57 \times \frac{18.25}{100} = 10.40 \text{ وتقرب إلى } 10$$

وتم توزيع العبارات حسب الأهمية النسبية لكل مجال التي تم تحديدها من قِبَل السادة الخبراء، بعد تقريب نسبته المئوية إلى المئة كما في أعلاه. والجدول (9) أعلاه يوضح عدد العبارات لكل مجال بحسب النسبة المئوية للأهمية النسبية.

وقد روعي في صياغة العبارات ما يأتي:

- صياغة العبارات بأسلوب واضح وبسيط.
- أن تكون العبارة معبرة عن فكرة واحدة وقابلة لتفسير واحد.
- تجنب استخدام الكلمات مثل (كل، دائماً، غالباً).
- تجنب نفي النفي.
- أن تكون العبارات مناسبة لمستوى المستجيبين.
- ممثلة لمكونات المقياس.

ومن بنود المقياس نورد المثال التالي:

ت	العبارة	أُتفق بشدة	أُتفق	أُتفق إلى حد ما	لا أُتفق	لا أُتفق بشدة
1	يتسم المدير بالصدق والأمانة بمهنته					
2	يتعامل المدير بحكمة في المواقف المختلفة بمهنته					
3	يعتبر المدرسة المنع الرئيسي لتطوير البلد					
4	إشراك المدرسين في دورات تطويرية					
5	يبتعد عن ممارسة أفعال تسيء لمهنته					

يهدف التأكد من صلاحية العبارات والبالغة، (57) عبارة موزعة على ست مجالات بواقع (10) عبارات للمجال الإداري والمهني، و(11) عبارة للمجال الأخلاقي تجاه المدرس، و(10) عبارات للمجال الأخلاقي تجاه الطلبة، و(9) عبارات للمجال الأخلاقي تجاه المجتمع، و(8) عبارات للمجال الأخلاقي نحو الوطن و(9) عبارات

للمجال الأخلاقي تجاه المنهاج الدراسي، كما في ملحق (4)، تم عرضها على مجموعة من الخبراء في الإدارة الرياضية، والقياس والتقويم، وعلم النفس العام الرياضي، والبالغ عددهم (15) خبيراً، لغرض الحكم على صلاحيتها من حيث الصياغة وملاءمتها لقياس مجالات أخلاقيات العمل الإداري وللتحقق من تناسب بدائل الإجابة الخمسة وهي: (أتفق بشدة، أتفق، أتفق إلى حد ما، لا أتفق، لا أتفق بشدة). ولتحليل آراء السادة الخبراء إحصائياً استخدم الباحث اختبار (كا²)، إذ كانت الفروق بينها دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0.05) كما هو مبين في الجدول (10).

الجدول (10) نتائج مربع كا² لآراء الخبراء حول صلاحية العبارات لمقياس أخلاقيات العمل الإداري

المجال	رقم العبارة	الموافقون	غير الموافقين	قيمة كا ² المحسوبة	قيمة كا ² الجدولية	مستوى الدلالة
المجال الإداري والمهني	8-7-4-1	15	0	15	05,0	دالة
	9-5-2	14	1	11.26		دالة
	10-6-3	13	2	8.06		دالة
المجال الأخلاقي تجاه المدرس	11-7-4-1	15	0	15		دالة
	10-8-6	14	1	11.26		دالة
	5-3-2	13	2	8.06		دالة
	9	12	3	5.4		دالة
المجال الأخلاقي تجاه الطلبة	9-7-4-1	15	0	15		دالة
	3	14	1	11.26		دالة
	10-5	12	3	5.4		دالة
	8-26	11 فما دون	4 فأكثر	3.26		غير دالة
المجال الأخلاقي تجاه المجتمع	4	15	0	15		دالة
	5	14	1	11.26		دالة
	8-3-1	13	2	8.06		دالة
	9	12	3	5.4		دالة
	7-6-2	11 فما دون	4 فأكثر	3.26	غير دالة	

المجال	رقم العبارة	الموافقون	غير الموافقين	قيمة كا ² المحسوبة	قيمة كا ² الجدولية	مستوى الدلالة
المجال الأخلاقي نحو الوطن	7-1-2	14	1	11.26	05,0	دالة
	6-4	13	2	8.06		دالة
	8-5-3	10 فما دون	5 فأكثر	1.66		غير دالة
المجال الأخلاقي تجاه المنهاج الدراسي	4-2	15	0	15	05,0	دالة
	9-1	14	1	11.26		دالة
	6-5	13	2	8.06		دالة
	8-7-3	11 فما دون	4 فأكثر	3.26		غير دالة

قيمة كا² الجدولية عند درجة حرية (1) ونسبة خطأ (0.05).

وفي ضوء آراء الخبراء والمختصين تم حذف بعض العبارات لعدم صلاحيتها، والتي لم تحصل على تأييد الخبراء والمختصين والبالغ عددها (12) عبارة، وبذلك أصبح المقياس بصورته الأولية قبل التطبيق (45) عبارة، ليتم بعدها إعطاء تسلسل للعبارات من (1-45) ووزعت على العينة على شكل استمارة موزع فيها المجالات الستة للمقياس، إذ أصبحت (10) عبارات للمجال الإداري والمهني، و(11) عبارة للمجال الأخلاقي تجاه المدرس، و(7) عبارات للمجال الأخلاقي تجاه الطلبة، و(6) عبارات للمجال الأخلاقي تجاه المجتمع، و(5) عبارات للمجال الأخلاقي نحو الوطن، و(6) عبارات للمجال الأخلاقي تجاه المنهاج الدراسي.

6- وضع تعليمات تطبيق المقياس:

يجب أن يتضمن المقياس تعليمات واضحة تحدد مهمة المفحوص بدقة عند قيامه بالإجابة على بنود المقياس، مما يمنع احتمال سوء الفهم من قبل المفحوص، ولا شك أنه من الضروري ذكر الوقت المعطى للإجابة وطريقة الإجابة عن البنود اللفظية وغير اللفظية، هذا بالإضافة إلى ما إذا كان سيسمح له بالتخمين أم لا عند الإجابة على البنود التي تفسح المجال للتخمين. ومن الجدير بالذكر أنه يمكن تعديل التعليمات في ضوء نتائج

التحليل الكيفي ونتائج التجربة الاستطلاعية والمبدئية التي يخضع لها الاختبار أثناء عملية التحليل الكمي.

وفي مثال بناء مقياس أخلاقيات العمل الإداري تم اعتماد المقياس الخماسي (ليكرد) كون هذه الطريقة تعطي درجة ثبات عالية، وتبين بدقة درجة اتجاه الأفراد نحو الموضوع المراد قياسه، وفي المقياس الحالي فإن بدائل الإجابة تتكون خمسة بدائل وهذه البدائل هي (أتفق بشدة، أتفق، أتفق إلى حد ما، لا أتفق، لا أتفق بشدة) وقد تم إعطاء كل بديل درجة حيث تراوحت درجات البدائل من (1-5) وأخذ البديل (أتفق بشدة) رقم (5)، وأخذ البديل (أتفق) الرقم (4)، وأخذ البديل (أتفق إلى حد ما) الرقم (3)، وأخذ البديل (لا أتفق) الرقم (2)، والبديل (لا أتفق بشدة) الرقم (1).

من أجل أن تكتمل صورة المقياس بغية التمكن من تطبيقه على عينة البحث، تم إعداد تعليقات المقياس، وقد حددت التعليقات طريقة الإجابة عن عبارات المقياس، والتأكيد على عدم ذكر الاسم، وأن إجاباتهم ستستخدم لأغراض البحث العلمي فقط، فضلاً عن ذلك طُلبَ منهم الإجابة بدقة تامة، وعدم ترك أي عبارة بلا إجابة للوصول إلى نتائج موضوعية ومثمرة، وبذلك أصبح المقياس بعباراته البالغة (45) عبارة متسلسلة، تمهيداً لإجراء التجربة الاستطلاعية عليه، وأشير في التعليقات اختيار الاستجابة التي تنطبق على مدرسي التربية الرياضية أكثر من غيرها وقد وضعت تعليقات الإجابة عن المقياس دون الإشارة إلى اسم المقياس صراحة، كما كُتبت بدون ذكر المجالات إذ يشير (كرونباخ) إلى أن التسمية الصريحة لمثل هذه المقاييس قد تدفع المستجيب إلى تزييف الإجابة أو الامتناع عن الإجابة الدقيقة".

7- تحديد خطة تصحيح المقياس وتفسير النتائج:

من المهم تحديد طريقة تصحيح المقياس وتوزيع الدرجات على البنود الاختبارية المختلفة انطلاقاً من الوزن النسبي لكل منها، وتقرير ما إذا كان سيتم استخدام معادلة التصحيح من أثر التخمين في البنود الموضوعية. هذا بالإضافة إلى ضرورة توضيح طريقة تسجيل الإجابة هل سيتم على ورقة المقياس أم على ورقة أخرى منفصلة.

وفيا يتعلق بمسألة التخمين يميل معظم العاملين في القياس النفسي إلى ضرورة استخدام معادلة التصحيح من أثر التخمين، فإذا كان المفحوص سيختار الإجابة الصحيحة من بين أربعة بدائل كان احتمال نجاحه عن طريق التخمين يساوي 25٪، وإذا كانت بدائل الإجابة ثلاثة كان احتمال نجاحه عن طريق التخمين 33٪، وإذا كانت بدائل الإجابة اثنين كان احتمال نجاحه بالتخمين 50٪، وهكذا. وتلخص الطريقة المتبعة في التصحيح من أثر التخمين في استخدام المعادلة التالية:

$$ع = ص - \frac{خ}{(1-ن)}$$

حيث

يشير الرمز (ع) إلى العلامة المصححة.

ويشير الرمز (ص) إلى عدد البنود التي كانت الإجابة عنها صحيحة.

ويشير الرمز (خ) إلى عدد البنود التي كانت الإجابة عنها خاطئة.

ويشير الرمز (ن) إلى عدد البدائل في البند الواحد.

وتفترض المعادلة السابقة أن العلامة التي حصل عليها المفحوص هي أعلى من علامته الحقيقية نظراً للجوئه إلى التخمين وتعاقبه تبعاً لذلك، ولا تعير هذه المعادلة أي اهتمام للبنود المتروكة التي لم يجب عنها المفحوص إطلاقاً، ذلك أن هذه البنود لا تدخل ضمن عدد الإجابات الخاطئة.

8- التحليل الكيفي للبنود:

يترافق هذا الإجراء مع عملية إعداد البنود وبنائها، كما يشكل خطوة لاحقة ومتممة لها. ويفيد في التأكد من أن البنود المعدّة تمثل بصدق السمة أو القدرة المقيسة والمعبرة عنها، كما يفيد في التأكد من أن هذه البنود تغطي الجوانب المختلفة للسمة أو القدرة المقيسة وتعكسها بحجمها الحقيقي. ويتناول التحليل الكيفي للبنود شكل البنود ومضمونها وملاءمتها للأغراض الخاصة، والتعليمات المرافقة مما يفيد في تأسيس صدق المحتوى أو الصدق المنطقي للاختبار، ومن الجدير بالذكر أنه لا توجد طريقة إحصائية تفيد في

التوصل للصدق المنطقي للمقياس، حيث يتم الاعتماد في هذه الخطوة على عملية التحليل الكيفي فقط، وبالانتهاء من هذه الخطوة يكون المقياس بتعليماته وبنوده المختلفة قد أصبح جاهزاً للتطبيق التجريبي ثم التحليل الكمي.

في مثالنا السابق تم إجراء التجربة الاستطلاعية على عينة قوامها (10) مدرسين ومدرسة اختيروا عشوائياً، وقد اتضح أن العبارات من حيث الصياغة والمعنى واضحة ومفهومة، فضلاً عن خلو التجربة من السلبيات والمعوقات، إذ كان وقت الإجابة يتراوح من (10 دقيقة لغاية 20 دقيقة)، حيث بلغ المتوسط الحسابي لزمان الإجابات هو (15) دقيقة للإجابة على عبارات المقياس الكلية.

9- التحليل الكمي للبنود:

يتم هذا النوع من التحليل بعد إجراء التجربة الاستطلاعية أو التجربة الأولية على عينات من الأفراد، تشتق من المجتمع الأصلي للأفراد الذين تم تصميم المقياس لأجلهم، ومن خلال هذا التطبيق يتم التعرف إلى مدى ملاءمة البنود للمفحوصين والتأكد من وضوح التعليمات وملاءمة الوقت المخصص للتطبيق، حيث يتم بعد ذلك إجراء بعض التعديلات الأولية اللازمة. واعتماداً على نتائج هذا التحليل يمكن تعرّف نقاط الضعف والقوة في المقياس والكشف عن مستوى السهولة والصعوبة والتميز لكل مفردة من مفرداته والتحقق نهائياً من وضوح التعليمات وملاءمة البنود للمجال الذي وضعت لقياسه. وبعد ذلك تتم عملية تصفية البنود واختيار الأفضل لإعداد الصور النهائية للمقياس.

وتشتمل عملية التحليل الكمي للبنود مجموعة من الإجراءات من أهمها تحديد مستوى الصعوبة والسهولة لكل بند من خلال استخراج معامل السهولة والصعوبة الخاص بهذا البند، بالإضافة إلى تحديد القدرة التمييزية للبنود أو ما يسمى صدق البنود، واستخراج مؤشرات الصدق والثبات.

وفي مثال بناء مقياس أخلاقيات العمل الإداري، ولاستخراج مؤشرات الصدق والثبات، تم تطبيق المقياس على عينة البناء البالغة (110) مدرس ومدرسة ويمثلون نسبة (39.14%) من عينة البحث الكلي.

• صدق المقياس:

يُعدّ واحدًا من أهم معايير جودة الاختبار، ويُعدّ من الخصائص الأساسية في بناء الاختبارات والمقياس "أن صدق الاختبار هو قدرة الاختبار على قياس ما وضع من أجله أو السمة المراد قياسها"، وقد تم اعتماد أنواع من الصدق كما يلي:

- **الصدق الظاهري:** هو الإشارة إلى ما يبدو أن الاختبار يقيسه وهو ليس صادقًا حقيقياً بالمعنى العلمي لكلمة الصدق ولكنه ببساطة أن الاختبار يبدو صادقاً في صورته الظاهرية. وقد تم تحديد الصدق الظاهري للمقياس باعتماد آراء الخبراء والمختصين واستخدام مربع كاي (كا²) حيث تم عرضه على (13) خبيراً في مجال البحث لتحديد المجالات والعبارات.

- **صدق المحتوى:** يعرف بأنه "قياس مدى الاختبار للنواحي أو المكونات المختلفة للجانب المراد قياسه"، وتم تحقيق هذا الصدق بعد أن تم تحديد مفهوم أخلاقيات العمل الإداري، إذ تم إعداد المقياس وتحديد مجالاته وعباراته بالاستعانة بمجموعة من الأساتذة والخبراء في مجال الإدارة الرياضية وعلم النفس الرياضي والقياس والتقويم؛ لإقرار صلاحية العبارات، وتقدير مدى قياس كل عبارة لأبعاد المقياس، وتم أخذ نسبة الدلالة حسب قيمة (كا²). للمجالات والعبارات، إذ تم قبول المجالات والعبارات التي كانت قيمة (كا²) المحسوبة أكبر من الجدولية واستبعاد المجالات والعبارات التي كانت قيمة (كا²) المحسوبة أقل من الجدولية وعند مستوى دلالة (0.05)، وتم التعديل في ضوء ملاحظاتهم عليها، وبذلك تم قبول العبارات التي حصلت على موافقة الخبراء وحذف العبارات غير الصادقة، وبذلك استقر العمل على (45) عبارة.

- **صدق البناء:** يُعدّ من أكثر أنواع الصدق ملائمة لبناء المقياس ويسمى بصدق المفهوم أو صدق التكوين الفرضي؛ لأنه يعتمد على التحقق التجريبي من مدى تطابق درجات العبارات مع الخاصية أو المفهوم المراد قياسه، وتعد أساليب تحليل العبارات مؤشرات على هذا النوع من الصدق.

- **الصدق التمييزي (المجموعات المتطرفة):** لغرض إيجاد القوة التمييزية للعبارات، والتي من خلالها تم التعرف على التمييز بين الأفراد الحاصلين على درجات

مرتفعة، والحاصلين على درجات منخفضة في السمة التي قياسها، ويشير (Eble) إلى "إن الهدف من تحليل العبارات هو الإبقاء على العبارات ذات التمييز العالي وهي العبارات الجيدة في الاختبار." ولأجل الكشف عن القوة التمييزية لعبارات المقياس قام الباحث بتفريغ إجابات عينة البناء البالغة (110) مدرس ومدرسة، وتم تحديد الدرجة الكلية لكل استمارة من استمارات المختبرين، ورتبت الاستمارات تنازلياً من أعلى درجة إلى أقل درجة، ثم اختيرت نسبة (27%) من الاستمارات الحاصلة على الدرجات العليا (27%) من الاستمارات الحاصلة على الدرجات الدنيا، إذ بلغ عدد الأعضاء في المجموعة العليا (30) مدرساً ومدرسة، و(30) مدرساً ومدرسة للمجموعة الدنيا، واستبعاد نسبة (46%) أي (50) استمارة هي المجموعة الوسطى، ولغرض حساب معامل تمييز كل عبارة من عبارات المقياس البالغة (45) عبارة استخدم الاختبار (t-test) لعيتين مستقلتين بوساطة الحقيبة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) وعدت القيمة الناتجة الدالة إحصائياً مؤشراً لتمييز العبارات، والجدول (11) يبين لنا القيم الناتجة المحسوبة عند مستوى دلالة (0.05).

الجدول (11) يبين قيم الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيم (ت) المحسوبة والقدرة التمييزية للمجموعتين العليا والدنيا ودلالاتها المعنوية لعبارات المقياس

ترتيب العبارة	المجموعة	عدد العينة	وسط حسابي	انحراف معياري	درجة الحرية	قيمة ت	نسبة الخطأ	نوع الدلالة
1	عليا	30	3.23	1.22	58	4.25	0.000	مميزة
	دنيا	30	2.00	1.02				
2	عليا	30	3.77	0.77		4.40	0.000	مميزة
	دنيا	30	2.57	1.28				
3	عليا	30	4.23	0.97		1.75	0.086	غير مميزة
	دنيا	30	3.83	0.79				
4	عليا	30	3.90	0.40		2.60	0.012	مميزة
	دنيا	30	3.43	0.90				

ترتيب العبارة	المجموعة	عدد العينة	وسط حسابي	انحراف معياري	درجة الحرية	قيمة ت	نسبة الخطأ	نوع الدلالة
5	عليا	30	4.20	0.41		2.41	0.019	مميزة
	دنيا	30	3.77	0.90				
6	عليا	30	4.60	0.50		3.64	0.010	مميزة
	دنيا	30	3.80	1.10				
7	عليا	30	3.57	0.50		7.15	0.010	مميزة
	دنيا	30	1.73	1.31				
8	عليا	30	4.33	0.48		1.60	0.115	غير مميزة
	دنيا	30	3.97	1.16				
9	عليا	30	5.00	0.00		5.46	0.000	مميزة
	دنيا	30	4.43	0.57				
10	عليا	30	4.27	0.94		5.69	0.000	مميزة
	دنيا	30	2.93	0.87				
11	عليا	30	4.23	0.50		2.96	0.004	مميزة
	دنيا	30	4.70	0.70				
12	عليا	30	4.83	0.59		2.13	0.037	مميزة
	دنيا	30	4.30	1.24				
13	عليا	30	4.47	0.68	1.01	0.317	غير مميزة	
	دنيا	30	4.67	0.84				
14	عليا	30	5.00	0.00	3	0.004	مميزة	
	دنيا	30	4.47	0.97				
15	عليا	30	4.47	0.51	0.65	0.516	غير مميزة	
	دنيا	30	4.33	0.99				



ترتيب العبارة	المجموعة	عدد العينة	وسط حسابي	انحراف معياري	درجة الحرية	قيمة ت	نسبة الخطأ	نوع الدلالة
16	عليا	30	4.97	0.18		2.36	0.022	مميزة
	دنيا	30	4.43	1.22				
17	عليا	30	4.53	0.51		5.51	0.000	مميزة
	دنيا	30	2.93	1.51				
18	عليا	30	5.00	0.00		3.34	0.001	مميزة
	دنيا	30	4.27	1.20				
19	عليا	30	4.53	0.51		3.26	0.002	مميزة
	دنيا	30	3.63	1.43				
20	عليا	30	4.03	0.56		4.54	0.000	مميزة
	دنيا	30	3.27	0.74				
21	عليا	30	4.70	0.70		1.53	0.132	غير مميزة
	دنيا	30	4.40	0.81				
22	عليا	30	3.87	0.86		7.32	0.000	مميزة
	دنيا	30	1.87	1.22				
23	عليا	30	3.87	0.68		0.34	0.735	غير مميزة
	دنيا	30	3.93	0.83				
24	عليا	30	4.80	0.48		8.33	0.000	مميزة
	دنيا	30	2.47	1.46				
25	عليا	30	4.57	0.63		3.19	0.002	مميزة
	دنيا	30	3.80	1.16				
26	عليا	30	5.00	0.00		3.68	0.001	مميزة
	دنيا	30	4.07	1.39				
27	عليا	30	3.70	0.75		5.11	0.000	مميزة
	دنيا	30	2.13	1.50				

ترتيب العبارة	المجموعة	عدد العينة	وسط حسابي	انحراف معياري	درجة الحرية	قيمة ت	نسبة الخطأ	نوع الدلالة
28	عليا	30	4.10	0.99		2.49	0.016	مميزة
	دنيا	30	3.47	0.97				
29	عليا	30	4.63	0.49		0.34	0.738	غير مميزة
	دنيا	30	4.57	0.97				
30	عليا	30	4.57	0.77		3.78	0.000	مميزة
	دنيا	30	3.70	0.99				
31	عليا	30	4.47	0.57		5.74	0.000	مميزة
	دنيا	30	2.73	1.55				
32	عليا	30	4.63	0.49		5.91	0	مميزة
	دنيا	30	2.80	1.63				
33	عليا	30	4.57	0.63		3.19	0.002	مميزة
	دنيا	30	3.80	1.16				
34	عليا	30	4.13	0.43		7.9	0.000	مميزة
	دنيا	30	2.00	1.41				
35	عليا	30	3.83	0.83		7.03	0.000	مميزة
	دنيا	30	2.10	1.06				
36	عليا	30	3.77	0.97		5.57	0.000	مميزة
	دنيا	30	2	1.44				
37	عليا	30	3.8	0.66		8.15	0.000	مميزة
	دنيا	30	1.77	1.19				
38	عليا	30	4.47	0.51		7.72	0.000	مميزة
	دنيا	30	2.23	1.50				



ترتيب العبارة	المجموعة	عدد العينة	وسط حسابي	انحراف معياري	درجة الحرية	قيمة ت	نسبة الخطأ	نوع الدلالة
39	عليا	30	4.37	0.72		5.55	0.000	مميزة
	دنيا	30	2.67	1.52				
40	عليا	30	4.9	0.31		2.76	0.008	مميزة
	دنيا	30	4.3	1.15				
41	عليا	30	4.6	0.72		5.18	0.000	مميزة
	دنيا	30	3.57	0.82				
42	عليا	30	4.87	0.35		5.29	0.000	مميزة
	دنيا	30	3.47	1.41				
43	عليا	30	4.53	0.51		3.58	0.001	مميزة
	دنيا	30	3.73	1.11				
44	عليا	30	4.6	0.67		5.09	0.000	مميزة
	دنيا	30	3.07	1.51				
45	عليا	30	4.70	0.47	2.58	0.012	مميزة	
	دنيا	30	4.10	1.18				

من الجدول أعلاه تم حذف (7) عبارات غير مميزة عند مستوى دلالة (0.05) وأصبح المقياس يتكون من (38) عبارة مرشحة للاتساق الداخلي.

- الصدق المرتبط بمحك داخلي (الاتساق الداخلي): يُعد الاتساق الداخلي النوع الأكثر شيوعاً في مجال التربية الرياضية، فهو يتحقق عندما تكون القدرة أو الصفة المراد قياسها تشتمل على اختبارات متعددة، وحاصل جمع درجات هذه الاختبارات الفرعية تعطي صورة عن درجة الاختبار ككل، وكلما كان معامل ارتباط درجات الاختبارات الفرعية بالدرجة الكلية للاختبار عالياً كلما دل على توافر الاتساق الداخلي للاختبار ككل.

وقد تحقق صدق الاتساق الداخلي من خلال المؤشرات الآتية:

أ- معامل الارتباط بين درجة الفقرة والمجموع الكلي للمجال الذي تنتمي إليه الفقرة: يتضمن مقياس أخلاقيات العمل الإداري مجالات عدة، ولهذا كان لابد من استنتاج العلاقة التي تربط بين درجة الفقرة الواحدة والمجموع الكلي للمجال الذي تنتمي إليه الفقرة. ولتحقيق ذلك تم حساب المجموع الكلي لكل المجالات الستة ودرجات الفقرات التي تنتمي لتلك المجالات ثم استخراج معامل الارتباط البسيط بيرسون بينهما ولأفراد مجتمع البناء والبالغ عددهم (110) مدرسين ومدرسات. ويؤكد (لين) " أنه كلما زاد معامل ارتباط العبارة بالمجموع الكلي كان تضمينها في المقياس يزيد من احتمال الحصول على مقياس أكثر تجانساً". ولمعرفة نوع الدلالة الإحصائية استخدم الباحث معادلة (ت ر) التي أظهرت معنوية معاملات الارتباط جميعها. والجدول (12) يبين نتائج معاملات ارتباط درجة كل عبارة بالدرجة الكلية للمقياس.

الجدول (12) يبين نتائج معامل الارتباط (بيرسون) بين عبارات المقياس والدرجة الكلية للمقياس باستخدام طريقة الاتساق الداخلي

ترتيب العبارات	عدد العينة	قيمة (ر)	نسبة الخطأ	نوع الدلالة
1	110	0.448	0.000	معنوي
2		0.523	0.000	معنوي
3				ساقطة تمييز
4		0.360	0.000	معنوي
5		0.271	0.004	معنوي
6		0.397	0.000	معنوي
7		0.531	0.000	معنوي
8				ساقطة تمييز
9		0.625	0.000	معنوي
10		0.533	0.000	معنوي

ترتيب العبارات	عدد العينة	قيمة (r)	نسبة الخطأ	نوع الدلالة
11		0.211	0.027	معنوي
12		0.225	0.018	معنوي
13				ساقطة تمييز
14		0.393	0.000	معنوي
15				ساقطة تمييز
16		0.303	0.001	معنوي
17		0.622	0.000	معنوي
18		0.474	0.000	معنوي
19		0.341	0.000	معنوي
20		0.370	0.000	معنوي
21				ساقطة تمييز
22		0.530	0.000	معنوي
23				ساقطة تمييز
24		0.701	0.000	معنوي
25		0.189	0.004	معنوي
26		0.414	0.000	معنوي
27		0.455	0.000	معنوي
28		0.267	0.005	معنوي
29				ساقطة تمييز
30		0.279	0.003	معنوي
31		0.622	0.000	معنوي
32		0.653	0.000	معنوي
33		0.342	0.000	معنوي

ترتيب العبارات	عدد العينة	قيمة (ر)	نسبة الخطأ	نوع الدلالة
34		0.462	0.000	معنوي
35		0.475	0.000	معنوي
36		0.368	0.000	معنوي
37		0.569	0.000	معنوي
38		0.717	0.000	معنوي
39		0.673	0.000	معنوي
40		0.419	0.000	معنوي
41		0.472	0.000	معنوي
42		0.564	0.000	معنوي
43		0.470	0.000	معنوي
44		0.587	0.000	معنوي
45		0.312	.0010	معنوي
درجة الحرية	108			

ب- معامل الارتباط بين درجات المجالات والمجموع الكلي للمقياس: تم استخدام معامل ارتباط بيرسون لاستخراج معاملات الارتباط بين درجات المجالات والدرجة الكلية للمقياس، إذ (كلما كانت قيم معاملات ارتباط درجات مجالات المقياس بالدرجة الكلية عالية كان ذلك دليلاً على توفر الاتساق الداخلي للمقياس ككل، إذ تعد الدرجة الكلية للمقياس المحك المستخدم للتحقق من صدقه. ولأفراد مجتمع البناء والبالغ عددهم (110) مدرسين ومدرسات.

ولمعرفة نوع الدلالة الإحصائية استخدم الباحث معادلة (ت ر) التي أظهرت معنوية معاملات الارتباط جميعها. والجدول رقم (13) يبين ذلك.

الجدول (13) يبين معامل الارتباط بين درجة المجال والدرجة الكلية للمقياس

ارتباط المجال بالدرجة الكلية للمقياس			
المجالات	معامل ارتباط بيرسون	نسبة الخطأ	الدلالة
1م	.736**	0.000	معنوي
2م	.631**	0.000	معنوي
3م	.801**	0.000	معنوي
4م	.862**	0.000	معنوي
5م	.843**	0.000	معنوي
6م	.794**	0.000	معنوي

جدول (14) يبين معامل الارتباط بين درجة العبارة ودرجة المجال الذي تنتمي إليه

ت عبارات	عدد العينة	قيمة ر	نسبة الخطأ	نوع الدلالة
فقرة 1	110	0.826	0.000	معنوي
فقرة 2		0.810	0.000	معنوي
فقرة 3				ساقطة تمييز
فقرة 4		0.398	0.000	معنوي
فقرة 5		0.576	0.000	معنوي
فقرة 6		0.480	0.000	معنوي
فقرة 7		0.516	0.000	معنوي
فقرة 8				ساقطة تمييز
فقرة 9		0.506	0.000	معنوي
فقرة 10		0.705	0.000	معنوي
فقرة 11		0.321	0.001	معنوي
فقرة 12		0.721	0.000	معنوي

نوع الدلالة	نسبة الخطأ	قيمة ر	عدد العينة	ت عبارات
ساقطة تمييز				فقرة 13
معنوي	0.000	0.588		فقرة 14
ساقطة تمييز				فقرة 15
معنوي	0.000	0.724		فقرة 16
معنوي	0.000	0.515		فقرة 17
معنوي	0.000	0.621		فقرة 18
معنوي	0.000	0.401		فقرة 19
معنوي	0.012	0.239		فقرة 20
ساقطة تمييز				فقرة 21
معنوي	0.000	0.720		فقرة 22
ساقطة تمييز				فقرة 23
معنوي	0.000	0.876		فقرة 24
معنوي	0.048	0.189		فقرة 25
معنوي	0.011	0.246		فقرة 26
معنوي	0.000	0.649		فقرة 27
معنوي	0.000	0.526		فقرة 28
ساقطة تمييز				فقرة 29
معنوي	0.000	0.448		فقرة 30
معنوي	0.000	0.747		فقرة 31
معنوي	0.000	0.526		فقرة 32
معنوي	0.000	0.397		فقرة 33
معنوي	0.000	0.621		فقرة 34
معنوي	0.000	0.69		فقرة 35

ت عبارات	عدد العينة	قيمة ر	نسبة الخطأ	نوع الدلالة
فقرة 36		0.66	0.000	معنوي
فقرة 37		0.683	0.000	معنوي
فقرة 38		0.676	0.000	معنوي
فقرة 39		0.609	0.000	معنوي
فقرة 40		0.715	0.000	معنوي
فقرة 41		0.466	0.000	معنوي
فقرة 42		0.658	0.000	معنوي
فقرة 43		0.604	0.000	معنوي
فقرة 44		0.631	0.000	معنوي
فقرة 45		0.563	0.000	معنوي
	درجة الحرية	108		

• ثبات المقياس:

يقصد به "مدى الثقة أو الإتقان أو الاتساق الذي يقيس به الاختبار الظاهرة التي وضع من أجلها"، وكما يعني "ثبات الاختبار إلى اتساق الدرجات التي يحصل عليها الأفراد أنفسهم في الأجواء المختلفة"، ونظرًا لوجود طرائق عدة لحساب الثبات تم الاعتماد على استخدام طريقة التجزئة النصفية للحصول على ثبات الاستمارة. وهي تعتمد على تجزئة الاستبانة إلى جزئين متكافئين، بعد ذلك قام الباحث باحتساب معامل الارتباط البسيط ليرسون بين درجات الفقرات الفردية والزوجية والذي بلغ (0.79)، ونظرًا لكون هذه القيمة تمثل معامل ثبات نصف الاختبار، لذا تم تصحيح قيمة معامل الثبات لكي يقيس الاختبار ككل عن طريق استخدام معادلة سيرمان-براون، وبذلك أصبح معامل ثبات الاستبانة (0.88) وهي قيمة ذات دلالة معنوية يمكن الاعتماد عليها.

جدول (15) المقياس بصورته النهائية بعد البناء

ت	العبارة	أُتفق بشدة	أُتفق	أُتفق إلى حد ما	لا أُتفق	لا أُتفق بشدة
1	يتسم المدير بالصدق والأمانة بمهنته.					
2	يتعامل المدير بحكمة في المواقف المختلفة بمهنته.					
3	يعتبر المدرسة المنبع الرئيس لتطوير البلد.					
4	إشراك المدرسين في دورات تطويرية.					
5	يبتعد عن التحزب السياسي.					
6	يبتعد عن ممارسة أفعال تسيء لمهنته.					
7	يهتم بالتوعية الصحية والثقافية لأفراد المجتمع.					
8	ضعف واضح في المدير لتحفيز مدرس التربية الرياضية.					
9	يوكب كل ما هو جديد في السلوك الإداري والمهني.					
10	يعتز المدير بمهنته الوظيفية.					
11	يحافظ على سرية المعلومات الخاصة بالطلبة.					
12	يعزز العلاقة بين المدرسة ومؤسسات المجتمع.					
13	ينمي حب الوطن في نفوس الطلبة.					
14	يدعم كافة النشاطات التي تخدم الوطن.					
15	يساعد في تطوير القدرات البشرية لخدمة الوطن.					
16	يتخذ المدير مبدأ العدل والمساواة في المعاملة بين المدرسين.					
17	قلة اهتمام المدير بمنهاج التربية الرياضية.					
18	يراعي الفروق الاقتصادية بين الطلبة.					

ت	العبارة	أُتفق بشدة	أُتفق	لا أتفق بشدة	لا أتفق
19	يساعد في حل المشكلات المجتمعية.				
20	يغرس روح التعاون واحترام القوانين لدى الطلبة.				
21	ضعف متابعة المدير للخطة الموضوعة للأنشطة الرياضية.				
22	يشارك المدرسين في مناسباتهم الاجتماعية.				
23	ينظر المدير على منهاج التربية الرياضية دون المواد الأخرى.				
24	يتقبل مقترحات مؤسسات المجتمع المحلي لتطوير المدرسة.				
25	يعقد اجتماعات دورية مع المدرسين لمناقشة ما هو جديد من أمور.				
26	يقدم الإرشاد والتوجيه للمدرسين حديثي الخبرة.				
27	يستخدم العبارات التربوية في الحديث مع المدرسين.				
28	يحفز المدير الروح المعنوية بين الطلبة.				
29	يحرص على احترام قوانين وعادات وتقاليد المجتمع.				
30	يستخدم الأساليب التربوية في تقويم سلوك الطلبة.				
31	يقيم أداء المدرسين وفق معايير مهنية.				

ثانياً: تقنين المقاييس والاختبارات النفسية:

يمثل التقنين المرحلة النهائية من مراحل بناء الاختبار الجاهز للاستعمال، وعليه تبرز أهمية عملية تقنين المقاييس في جدولة الدرجات الخام التي تستحصلها عينات التقنين نتيجة إجراءاته واشتقاق المعايير، ممهدة بذلك لجعل الاختبار المقنن في حيز التنفيذ وإجراؤه على عينات مماثلة لمجتمع التقنين واستعماله وسيلة في تحقيق أهداف البحوث كالكشف عن الظواهر، وفي توفير أوقات الباحثين وجهودهم التي سيبدلونها لوضع اختبارات قد تحقق أهداف واضعيها.

يشير مصطلح التقنين إلى توحيد الشروط المحيطة بالمفحوصين كافة وضبط العوامل والمتغيرات جميعها، التي يمكن أن تؤثر أدائهم الاختباري وتحدد أثرها إلى الدرجة القصوى، وذلك بهدف قياس المتغير الذي صُمم الاختبار لقياسه بحجمه الحقيقي لدى تلك العينة من الأفراد التي سيطبق عليها ودون أن يكون أي من المتغيرات الأخرى أثره في أداء أفراد تلك العينة، وقد يكون من الخطأ النظر إلى التقنين على أنه خطوة أخيرة ومتممة لعملية بناء الاختبار أو لاحقة بها، والأصح أن ننظر إليه على أنه عملية مواكبة لها أو جزء لا يتجزأ منها، ويميز علماء القياس بين معنيين للتقنين وهما:

1. أن تكون تعليمات الاختبار وصياغة بنوده والزمن المخصص له وشروط تطبيقه وطريقة تصحيحه موحدة كل المواقف وبها يسمح بإمكان الحصول على النتائج نفسها في حال إعادة إجراء الاختبار، ومن هذه الناحية يعني التقنين التوحيد، ويفقد الاختبار أساسه العلمي والموضوعي إذا لم يكن مقننة بهذا المعنى.

2. أن يخضع الاختبار للتقنين من خلال تطبيقه على عينة ممثلة للمجتمع الأصلي بهدف استخراج معايير معينة تحدد معنى الدرجة الخام التي يحصل عليها الفرد في ضوء تمرکز وتشتت درجات أفراد عينة التقنين.

وغني عن البيان أنه لا يمكن أن يكون الاختبار مقنناً بالمعنى الثاني دون أن يكون مقنناً بالمعنى الأول، وأن عملية استخراج معايير الاختبار، وهي المرحلة الأخيرة من مراحل تطويره، تحقق فوائد وأغراض عديدة منها تعرف الوضع النسبي للفرد ضمن المجموعة، وتفسير الدرجة التي يحصل عليها، بالإضافة إلى ذلك فإن هذه العملية -

عملية استخراج المعايير هي عملية كبيرة ومجهددة من الناحية التجريبية والإحصائية، وتستلزم تعاون عدد غير قليل من المختصين والخبراء، كما أنها مكلفة مادية وتستغرق وقتاً غير قليل، ومن المفيد الإشارة هنا إلى أن الاختبار المقنن بالمعنى الأول، أي الذي خضع للتقنين دون أن تستخرج معاييره، هو أداة قياس علمية ودقيقة ويمكن أن تحقق أغراض وفوائد عديدة في مجالات التشخيص والبحث العلمي، بل والحالات جميعها التي لا يتركز فيها اهتمام الفاحص على تفسير الدرجة الخام التي يحصل عليها الفرد المفحوص وتعرف وضعه النسبي ضمن المجموعة.

والتقنين يقصد به " أن يكون بناء وتصحيح وتنظير نتائج الاختبار أو أداة القياس مستنداً إلى قواعد محددة، بحيث تتوحد فيه وتتحدد بدقة مواد الاختبار وطريقة تطبيقه وتعليقات إجابته وطريقة تصحيحه أو تسجيل درجاته ".
والتقنين هو " رسم خطة شاملة وواضحة ومحددة لجميع خطوات الاختبار، وإجراءاته وطريقة تطبيقه، وتفسير درجاته، وتحديد السلوك المطلوب من الفرد، والشروط المحيطة به أثناء تطبيق الاختبار، بالإضافة إلى وجود معايير لتفسير النتائج ".
ويعرف الاختبار المقنن بأنه " الاختبار الذي حُدِّتْ أجهزته وإجراءات تطبيقه وتصحيحه، فيصبح من الممكن عندئذ إعطاؤه أو إجراؤه في أوقات وأماكن مختلفة، وتكون له معايير مشتقة من عينات ممثلة للمجتمع الأصلي ".
ويعرف أيضاً بأنه " الاختبارات التي يتم إعدادها بمعرفة باحث أو فريق من الباحثين المختصين في أي مجال من مجالات القياس التربوي أو النفسي أو غيرها، وتتميز الاختبارات المقننة بأنها مصممة بعناية فائقة، وأنه قد تم تجريبيها مرات كثيرة للتحقق من مدى صلاحيتها ".
والاختبار المقنن له تعليقات تحدد طريقة تطبيقه وتسجيل نتائجه، ويفترض به أن يكون مطبقاً على (عينات التقنين)، فمن صفاتها أنها تمثل المجتمع المبحوث أصدق تمثيل بُغية تحديد المعايير الواضحة لهذا الاختبار، ومن سمات الاختبار المقنن الدرجة العالية من الموضوعية.

الموضوعية.

والباحثون يستخدمون الاختبارات المقننة للأسباب التالية:

1. توفر عليهم بذل الجهد والوقت لوضع اختبارات قد تحقق أو لا تحقق الهدف الذي يسعون إليه.
2. تمكنهم من إجراء مقارنة بين أداء الأفراد عندهم مع أفراد آخرين طُبِّقَ عليهم الاختبار نفسه.

1- خصائص عينة التقنين:

- يجب أن تمثل عينة التقنين المجتمع الأصلي المراد دراسته تمثيلاً صادقاً من حيث الحجم والتركيب والنسب ومستوى القدرة أو الصفة المراد قياسها.
- كلما كبر حجم العينة (أي كلما زاد عدد أفرادها) زاد الاعتماد على نتائج الاختبار عليها... وحجم العينة يعتمد على:

- حجم المجتمع الأصلي المقصود دراسته.
- طبيعة الاختبار، ونوع الصفة المقاسة.
- إمكانيات الباحث، ومدى تعاون الجهات الأخرى معه.

- يجب أن يتساوى متوسط وتشتت أفراد العينة مع متوسط أفراد المجتمع الأصلي.
- كلما صغر حجم القطاع (من حيث التجانس والمسافة وعدد الأفراد) المراد قياسه، تمكن الباحث من تمثيله في العينة وصدقت معاييرها.

2- مميزات الاختبارات المقننة :

- أنها تتمتع بمعاملات صدق وثبات مقبولة بالنسبة لعينة التقنين التي أُعدت لها في الأصل.
- أن لها كراسة تعليمات توضح كافة المعلومات اللازمة لتطبيق الاختبار.
- أن لها معايير تعكس مستويات أداء عينة (مجموعة) التقنين الأصلية.

- أن لها مفتاح تصحيح يوضح اتجاهات العبارات (الأسئلة) الموجبة والعبارات السالبة لتعيين الدرجات الخاصة بكل إجابة.
- تعرف هذه الاختبارات في معظم الأحيان باسم الاختبارات المنشورة؛ وذلك لكونها تحظى بالنشر من قبل الدوريات والمراجع العلمية المتخصصة والتي تتمتع بسمعة محلية وعالمية.

3- الشروط الواجب توفرها في الاختبارات المقننة:

- أن يكون للاختبار تعليمات تعطى لجميع المفحوصين بطريقة موحدة، وعلى أن تشمل هذه التعليمات الهدف من الاختبار، الشروط الخاصة بالأداء، الأخطاء الشائعة، الزمن المخصص للأداء، كيفية الإجابة (الأداء) على الاختبار.
- أن يكون للاختبار مفتاح تصحيح (اختبارات الورقة والقلم)؛ لتعيين الإجابات الصحيحة على أسئلة أو وحدات الاختبار.
- أن يكون للاختبارات معاملات ثبات وصدق معلنة وصریحة بالنسبة لمجموعات الأفراد الذين أُعد لهم الاختبار في الأصل (مجموعات أو عينات التقنين المرجعية).
- أن يكون للاختبار معايير (جداول مستويات) تظهر بوضوح درجات ومستويات أداء عينة التقنين الأصلية على الاختبار.

4- خطوات تقنين المقياس:

لكي يتم التقنين يجب اتباع الخطوات الآتية:

- أولاً: تطبيق المقياس: يتم تطبيق المقياس بصورته النهائية بعد إكمال عملية البناء على عينة التقنين، ويتم التأكيد على ضرورة قراءة تعليمات وفقرات المقياس بدقة والإجابة عن جميع فقراته بصدق وأمانة.
- ثانياً: تصحيح المقياس: اتباع الإجراءات نفسها في تصحيح المقياس المتبعة في التجربة الأساسية، بغيّة الحصول على الدرجة الكلية لكل فرد من عينة التقنين،

بموجب مفتاح التصحيح المُعد للمقياس، وبعد استخراج النتائج النهائية يُفضل وضع التوزيعات التكرارية لهذه الدرجات، وأيضًا المدرج التكراري لها لمعرفة هل الدرجات تتوزع قريبًا من التوزيع الطبيعي، مما يعطي لنا إمكانية تعميم النتائج على مجتمع البحث، لذا يجب استخراج الوسط الحسابي والانحراف المعياري والوسيط والمنوال ومعامل الالتواء؛ لمعرفة مدى قرب الدرجات أو بعدها من التوزيع الطبيعي.

- ثالثًا: اشتقاق المعايير للمقياس: أن البحث العلمي لا يهدف فقط إلى محاولة تطبيق المقاييس المستعملة حاليًا، بل يسعى إلى بناء العديد من المقاييس الجديدة التي تتوافر فيها المعايير لتطبيقها في المجالات المتعددة.

- رابعًا: تحديد المستويات للمقياس: أن المعايير ليست مطلقة أو مستقرة، بل هي معايير نسبية تعتمد اعتمادًا أساسيًا على جماعات مرجعية معينة، وتتأثر كثيرًا بتغير خصائص هذه الجماعات التي يقارن بها الفرد في سمة معينة، أو مجموعة من السمات التي يقيسها الاختبار.

5- مفهوم المعايير:

تُعد المعايير أساسًا لتفسير درجة الفرد على اختبار ما في ضوء الأداء الفعلي للأفراد الآخرين، الذي ينتمي إليهم هذا الفرد لتعطي اختبارات قابلة للمقارنة بين الأفراد أو بين الاختبارات، فالدرجة الخام التي يحصل عليها المفحوص في الاختبار ليس لها معنى بحد ذاتها ولا يمكن تفسيرها إلا بمقارنتها بمعيار معين، وبذلك تعتمد المعايير كجداول تستخدم لتفسير درجات الاختبار، ولتسهيل على واضع الاختبار لتدله عما إذا كانت درجات العينة في المستوى المتوسط أو فوق المتوسط أو أقل من المتوسط بالنسبة لعينة التقنين التي استخدمت في بناء المعايير، وبذلك توفر لنا أساسًا للمقارنة، لذا فالمعايير تعد أحد الأهداف الأساسية التي تهدف إليها عملية التقنين.

ونظرًا لأهمية المعايير في عملية تقويم نتائج الاختبارات، وكذا تقويم المختبرين في الصفات أو الظواهر المقاسة، عليه نجد من الأهمية تحويل الدرجات الخام التي يحصل عليها واضع الاختبار من جراء تنفيذ الاختبارات إلى درجات معيارية؛ لكي يُكسب

النتائج دلالة ومعنى واضحين، وينظر إلى المعايير على أنها درجات معيارية، أو أنها جداول تستخدم لتفسير درجات الاختبار (أي الدرجات الخام التي تمثل النتيجة المستخلصة من جراء تطبيق الاختبار دون إخضاعها للمعالجة الإحصائية)، والمعايير أشكال منها: (الدرجة الذاتية (ذ أو ص)، الدرجة التائية (ت) وقد تسمى الذاتية المعدلة، المئينيات والرتب المئينية، التساعيات... إلخ، ولا يمكن الحصول على هذه الأشكال إلا من خلال تحويل الدرجات الخام إلى درجات معيارية بواسطة استخدام أساليب إحصائية معينة.. وبغية تأثير أهمية تحويل الدرجات الخام إلى درجات معيارية بواسطة استخدام أساليب إحصائية معينة.

والمعايير هنا قيم تمثل أداء مجتمع خاص في اختبار معين، أي إنها تصف أداء مجموعة متعددة على اختبار أو قائمة (استبيان)، والمعايير وصفية الأنماط موجودة من الأداء، ولكن من الخطأ اعتبار المعايير مستويات، وذلك أن المعايير معلومات تدلنا على كيفية الأداء الفعلي للأفراد. أما المستويات فهي معلومات تدلنا على ما يجب أن يؤديه الفرد.

6- أهمية تحويل الدرجات الخام إلى درجات معيارية:

- يقصد بالدرجة المعيارية هي الدرجة التي يُعبر فيها عن درجة كل فرد على أساس عدد وحدات الانحراف المعياري لدرجته عن المتوسط.
- إن الدرجات المعيارية تجعل وحدات القياس موحدة بعد أن كانت في الدرجات الخام مختلفة في وحدات قياسها (سنتيمتر/ ثانية، كجم عدد المرات.. إلخ) مما يساعد في إعطاء الفرد المختبر درجة كلية تمثل مجموع ما حصل عليه في كل من مفردات (بطارية) الاختبار.
- للدرجة المعيارية القدرة في تحديد مكان الفرد بين مجموعته التي اشتقت لها المعايير (أو مجتمع البحث)، حيث إن المعيار يحدد معنى للدرجة التي حصل عليها الفرد المختبر.

7- شروط استخدام معايير الاختبارات:

- أن تكون المعايير حديثة.
- أن تكون (عينة التقنين) ممثلة للمجتمع الأصلي.
- أن تكون المعايير مناسبة للاستخدام (الصلاحية).
- أن تكون الشروط الخاصة بتطبيق الاختبار واضحة.

8- الأنواع الرئيسة للمعايير:

- المعايير القومية / ومثالها: الاختبار الدولي للقدرات المعرفية TIMEES.
- المعايير الخاصة بمجموعة خاصة / ومثالها: معايير خاصة بصف دراسي.
- المعايير المحلية / ومثالها: المعايير الخاصة بمدينة معينة، نادي، مدرسة،... إلخ.
- المعايير المدرسية (معايير الصفوف) / ومثالها: مقارنة أداء صف دراسي بالنسبة للأداء الكلي للمدرسة.

9- الدرجة المعيارية:

يتزايد استخدام الاختبارات الحديثة للدرجات المعيارية التي تُعد أكثر أنواع الدرجات المشتقة قبولاً من معظم وجهات النظر، وتعتبر الدرجات المعيارية عن المسافة بين درجة الفرد والمتوسط من حيث الانحراف المعياري للتوزيع، ويمكن الحصول على الدرجات المعيارية بتحويل خطي أو غير خطي للدرجات الخام الأصلية، وعندما توجد الدرجات المعيارية بوساطة تحويل خطي، فإنها تحافظ على العلاقات العددية المضبوطة للدرجات الخام الأصلية؛ نظراً لأنه يتم حسابها بطرح مقدار ثابت من كل درجة خام، وقسمة الناتج على مقدار ثابت آخر، والمقدار النسبي للفروق بين الدرجات المعيارية المشتقة يمثل ذلك التحويل الخطي يناظر تماماً المقدار النسبي للفروق بين الدرجات الخام، وتتكرر جميع خصائص التوزيع الأصلي للدرجات الخام في توزيع هذه الدرجات المعيارية، ولهذا السبب فإن أية عمليات حسابية يمكن إجراؤها على الدرجات الخام الأصلية، يمكن أيضاً إجراؤها على الدرجات المعيارية الخطية دون أن تتأثر النتائج.

وتعرف الدرجة المعيارية بأنها: "الدرجة التي يحتاجها الباحث أو الإحصائي لكي يصف موقع أهمية درجة معينة بالنسبة إلى مجموعة من الدرجات في نفس التوزيع، أو لمقارنتها مع درجة أخرى في توزيع آخر، من خلال طريقة إحصائية يوجد بها وحدة قياس الدرجة".

10- أنواع الدرجات المعيارية:

- الدرجات المعيارية Z Scores:

تمر بنا مواقف يومية نحتاج فيها للمقارنة بين القيم المختلفة، كان نقارن بين دخل موظفين في بلد ما، فالمقارنة هنا بين قيمتين من نفس التوزيع يمكن إجراؤها بصورة مباشرة، أما إذا كانت المقارنة بين توزيعين مختلفين كالمقارنة بين راتب موظف في سورية حيث راتبه 20000 ليرة، وموظف آخر في مصر راتبه 300 جنيه، فكيف تتم المقارنة؟

هنا المقارنة المباشرة غير عادلة ولا يمكن إجراؤها من خلال القيم الظاهرة، ولابد من إجراء عملية تحويلية لهذه القيم، أي تحديد هذه القيم من خلال توزيع معياري ودرجات معيارية يمكن أن نقيم المقارنة من خلالها. وقد أتفق إحصائياً على تحديد التوزيع الطبيعي المعياري والدرجات المعيارية (Z Scores) كمرجعية موحدة لكل التوزيعات.

الدرجة المعيارية Z هي عبارة عن عدد الانحرافات المعيارية (للمرات الحقيقية في التوزيع الطبيعي) التي تقع فوق المتوسط (للمرات الموجبة) والتي تقع تحت المتوسط (للمرات السالبة). وهي تحسب بنسبة انحراف درجة الفرد عن المتوسط إلى انحراف درجات أفراد المجموعة كلها عن هذا المتوسط.

فالانحراف المعياري هو وحدة المقياس المطلوبة. واعتمد التوزيع الطبيعي المعياري على أنه التوزيع الطبيعي الذي يكون متوسطه صفرًا وانحرافه المعياري (1).

- تحويل الدرجات الخام إلى درجات معيارية Z:

نستطيع تحويل درجات خام من توزيعات مختلفة إلى درجات معيارية حيث نحتاج إلى معرفة العلامة الخام x ، والمتوسط الحسابي \bar{x} ، والانحراف المعياري s ، ومن خلال المعادلة التالية نستطيع تحويل العلامة الخام إلى علامة معيارية:

$$Z = \frac{x - \bar{x}}{s}$$

مثال (1):

تقدم 20 طالبًا لامتحان فكان المتوسط الحسابي للعلامات = 70، والانحراف المعياري للعلامات = 8 وحصل طالب على علامة 75 في هذا الامتحان، وحصل الطالب نفسه على علامة 75 في اختبار آخر كان متوسط علامات هذا الاختبار 65، والانحراف المعياري للعلامات 15، ففي أي من الاختبارين كان تحصيله أفضل؟

الحل: نحول العلامتين إلى درجات معيارية

$$Z_1 = \frac{75-70}{8} = \frac{5}{8} = 0.625$$

$$Z_2 = \frac{75 - 65}{15} = \frac{10}{15} = 0.666$$

بما أن $Z_2 > Z_1$ تحصيله في الامتحان الثاني أفضل.

مثال (2):

إذا كان $\bar{X} = 20$ ، $S = 3$ أوجد:

1- القيمة المعيارية للقيمة الخام 29.

2- القيمة الخام التي قيمتها المعيارية (-2)

الحل:

$$Z = \frac{29-20}{3} = \frac{9}{3} = 3$$

$$-2 = \frac{x-20}{3}$$

$$x-20 = -6$$

$$x = 14$$



- العلامات الناتجة T Scores:

نظرًا إلى احتواء العلامات المعيارية Z على كسور عشرية في الغالب، ولأنها تكون سالبة أحيانًا فإنها لا تستعمل كثيرًا في الأمور العملية إلا أنها تستعمل كثيرًا في القضايا العلمية لما ذكر فيها من خصائص، وللتخلص من ذلك استحدثت علامات جديدة ناتجة من العلامات المعيارية Z وذلك بضربها بعشرة وإضافة الرقم (50) إليها مما يؤدي إلى التخلص من القيم السالبة والكسور العشرية على النحو التالي:

$$T = Z10 + 50$$

ومن الجدير بالذكر أن متوسط توزيع العلامة المعيارية T يساوي 50 وانحرافها المعياري يساوي 10، كذلك لا تؤثر هذه العملية التحويلية على شكل التوزيع لأنه تحويل خطي.

مثال:

إذا كانت العلامة المعيارية لطالب في امتحان تحصيلي تساوي (-2.4)، فما هي العلامة المعيارية T؟

الحل:

$$\begin{aligned} T &= Z10 + 50 \\ &= 10 \times (-2.4) + 50 \\ &= -24 + 50 = 26 \end{aligned}$$

لاحظ كيف أن الإشارة السالبة قد اختفت، وأن العلامة (T) قيمة غير كسرية.

ونظرًا إلى ما تتصف به العلامات المعيارية من ميزات فقد أخذت مقاييس الذكاء مثل مقياس ستانفورد وبينيه، ومقياس كسلر، وغيرها في استخدامها في معاييرها بعد إدخال بعض التعديلات المناسبة عليها.

في الإمكان تحويل أي توزيع من العلامات الخام إلى توزيع آخر ذي متوسط حسابي وانحراف معياري جديدين، فمثلًا قد نحول توزيعًا لعلامات خام إلى توزيع بوسط

حسابي = 40 وانحراف معياري = 12، وذلك بتحويل العلامات الخام إلى علامات معيارية Z، ومن ثم نحول هذه إلى العلامات المطلوبة حسب العلاقة: $Z = 12 + 40$.

هناك أنواع متعددة لاشتقاق المعايير من الدرجة الخام منها: (الزائية والتائية والمئينيات والرتبة المئينية والجيمية والتساعية... إلخ)، إن الدرجات الخام للفرد في الاختبار لا تفيد في تفسير هذه الدرجة، لذلك ينبغي إجراء نوع من التحويل على هذه الدرجة، لكي تصبح قابلة للمقارنة وتحدد مكانه الفرد أو مركزه بالنسبة لأقرانه في الجماعة المرجعية، ومن هنا تأتي أهمية استخراج معايير للاختبارات، فيتم تحويل الدرجات الخام إلى درجات معيارية، وستطرق إلى الأنواع الأكثر استخدامًا وهي:

1. الدرجة الزائية (ز).

2. الدرجة التائية (ت).

3. الرتبة المئينية.

1. الدرجة الزائية (ز):

هي درجة تمتاز بسهولة حسابها وتفسيرها وفهمها، وذلك إذا فهمنا معنى الانحراف المعياري للقيم الخام، وتدل قيم (ز) على المكانة بالنسبة لتوزيع الدرجات وفقًا لوحدات الانحراف المعياري التي تقع أعلى أو أسفل المتوسط الحسابي، وتستخدم هذه الدرجة كمقياس مفيد في حالة أقرب توزيع البيانات عن الاعتدالية، وتظهر قيم هذه الدرجة عند حسابها في هيئة أعداد صحيحة وكسور، وهذه القيم تكون موجبة أو سالبة، والدرجة المعيارية (ز) تمتد عادة من (-3) إلى (+3) انحراف معياري، ومتوسطها (صفر)، وانحرافها المعياري (1)، ويستخدم لحساب الدرجة (ز) المعادلة التالية:

$$\text{الدرجة المعيارية المحسوبة (ز)} = \frac{\text{الدرجة الخام (س)} - \text{المتوسط الحسابي (س)}}{\text{ع) الانحراف المعياري}}$$

وتدل الدرجة (ز) المحسوبة كميًا على عدد وحدات الانحراف المعياري التي تقع أعلى أو أسفل المتوسط الحسابي لدرجات الاختبار، فالفرد الذي تقع درجته عند متوسط

درجة اختبار معين، فإنه يحصل على درجة (ز) = (صفر)، والفرد الذي يحصل على (0.5) درجة معيارية أسفل المتوسط الحسابي يحصل على درجة (ز) = (0.5).

وتفيد الدرجات (ز) في التعبير عن مركز الفرد بالنسبة لتوزيع ما، وذلك فيما يتصل بمتوسط وتباين الدرجات الأصلية، ولذا فإن المتوسط الدرجة (ز) (صفر)، وانحرافها المعياري (1)، إلا أنه يُعاب على هذه الدرجات أنها تشمل إشارات سالبة وكسور، ولهذا نحولها إلى درجات تائية.

2. الدرجة التائية (ت):

تُعد هذه الدرجات هي الصورة الأفضل لتحويل الدرجات الخام التي يحصل عليها عن المتوسط، مقسومًا على الانحراف المعياري، وبذلك فهي تحتفظ بالعلاقات العددية الدقيقة للدرجات الخام الأصلية، وتستعمل الدرجة المعيارية المعدلة (التائية) لسببين مهمين هما:

1- التخلص من الكسور التي قد تنتج من الدرجات المعيارية.

2- التخلص من الدرجات المعيارية التي قد تكون سالبة.

فقد أجرى ثورنديك تعديلًا للتخلص من هاتين المشكلتين ويشمل التعديل ما يلي:

- العمل على التخلص من الكسور بضرب الدرجة المعيارية $\times 10$.
- العمل على التخلص من الإشارة السالبة، وذلك بإضافة 50 إلى الدرجة المعيارية بعد ضربها $\times 10$.

وهذه الدرجة تبنى على أساس خواص المنحنى الاعتمالي، وقد سميت هذه الدرجة بالمعيار التائي (ت) ترجمة الحرف T، وهو الحرف الأول الذي يبدأ به اسم كل العالمين (ثورنديك وتيرمان)، وذلك اعترافًا بفضلها في استخدام علم الإحصاء في مجال التربية وعلم النفس، والدرجة التائية عبارة عن درجة معيارية متوسطها (50)، وانحرافها المعياري (10)، وتستخدم عادة في تحويل الدرجات الخام إلى درجات يمكن جمعها، بغرض مقارنتها وتسهيل تفسيرها، وتمتاز هذه الدرجة بأنها لا تتضمن قيمًا سالبة، وأن

المقاييس، ومعيار الرتبة المئينية لقيمة معينة هو النسبة المئوية لمجموع التكرارات للقيم التي أقل من تلك القيمة بالنسبة إلى مجموع التكرارات الكلي، والرتبة المئينية عبارة عن درجة مشتقة يعبر عنها في ضوء نسب مئوية للمختبرين لتحديد مكان الفرد بالنسبة لتوزيع مجموعته من الدرجات الخام، وتم حساب الرتب المئينية للدرجات الخام والبالغ عددها (140) درجة باستخدام معادلة حساب الرتبة المئينية واستخدام برنامج الحقيبة الإحصائية (الرزم) للعلوم الاجتماعية (spss) للحصول على التكرارات والجدول (16) بين الدرجات الخام ومعايير الرتب المئينية، القانون المستخدم لاستخراج الرتب المئينية.

$$\text{الرتبة المئينية} = \frac{\text{التكرار التراكمي للدرجة}}{\text{التكرار الكلي} \left(\frac{\text{المجموع الكلي للعينة}}{100} \right)}$$

الجدول (16) يبين الدرجات المعيارية والرتب المئينية لمقاييس أخلاقيات العمل الإداري

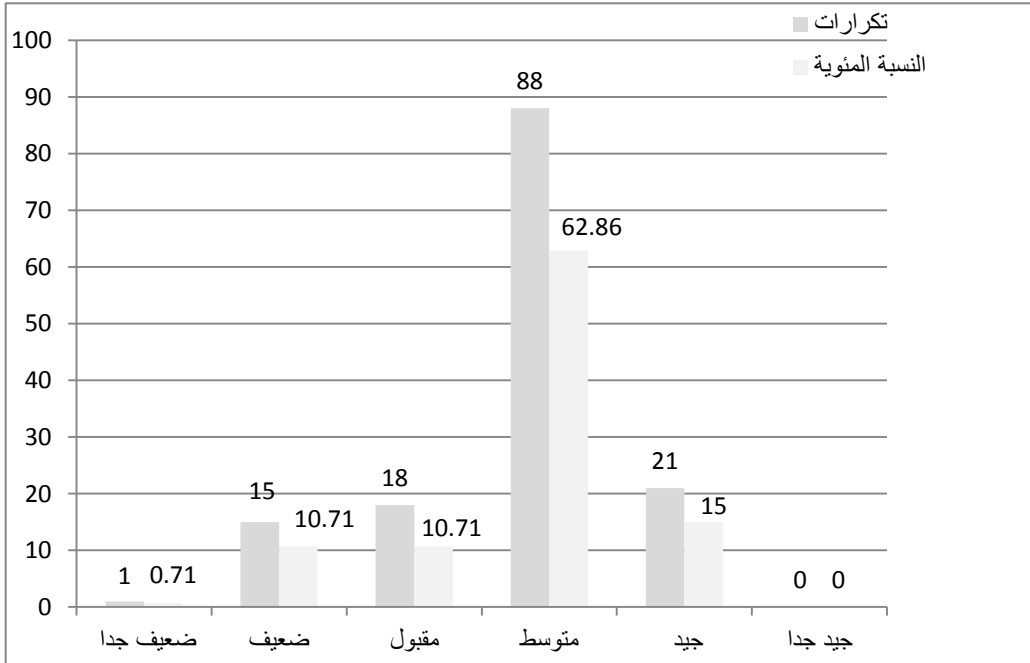
الدرجة التائية	الدرجة الزائفة	الرتبة المئينية بعد التقريب	الرتبة المئينية	التكرار المتجمع الصاعد	التكرارات	درجات خام	ت
26.36	2.36-	1	0.71	1	1	71	1
32.19	1.78-	1	1.43	2	1	82	2
34.32	1.57-	3	2.86	4	2	86	3
35.91	1.41-	4	4.29	6	2	89	4
36.44	1.36-	6	6.43	9	3	90	5
37.50	1.25-	7	7.14	10	1	92	6
38.03	1.20-	9	8.57	12	2	93	7
38.56	1.14-	10	10.00	14	2	94	8
39.09	1.09-	11	11.43	16	2	95	9
40.68	0.93-	12	12.14	17	1	98	10
41.21	0.88-	14	14.29	20	3	99	11
41.74	0.83-	15	15.00	21	1	100	12
43.33	0.67-	16	15.71	22	1	103	13
43.86	0.61-	16	16.43	23	1	104	14
44.92	0.51-	18	17.86	25	2	106	15
45.98	0.40-	19	18.57	26	1	108	16

الدرجة التائية	الدرجة الزائية	الرتبة المثينة بعد التقريب	الرتبة المثينة	التكرار المتجمع الصاعد	التكرارات	درجات خام	ت
46.51	0.35-	19	19.29	27	1	109	17
48.10	0.19-	20	20.00	28	1	112	18
48.63	0.14-	22	22.14	31	3	113	19
50.22	0.02	24	23.57	33	2	116	20
50.75	0.07	24	24.29	34	1	117	21
51.28	0.13	29	28.57	40	6	118	22
52.34	0.23	37	37.14	52	12	120	23
52.87	0.29	39	39.29	55	3	121	24
53.40	0.34	51	50.71	71	16	122	25
53.93	0.39	51	51.43	72	1	123	26
54.46	0.45	53	52.86	74	2	124	27
54.99	0.50	56	55.71	78	4	125	28
55.52	0.55	56	56.43	79	1	126	29
56.05	0.60	59	58.57	82	3	127	30
57.11	0.71	60	60.00	84	2	129	31
57.64	0.76	62	62.14	87	3	130	32
58.17	0.82	69	69.29	97	10	131	33
58.70	0.87	76	76.43	107	10	132	34
59.23	0.92	81	81.43	114	7	133	35
59.76	0.98	85	85.00	119	5	134	36
60.29	1.03	88	87.86	123	4	135	37
60.82	1.08	94	94.29	132	9	136	38
61.35	1.13	96	96.43	135	3	137	39
61.88	1.19	97	97.14	136	1	138	40
62.41	1.24	98	97.86	137	1	139	41
62.94	1.29	99	98.57	138	1	140	42
64.53	1.45	99	99.29	139	1	143	43
66.12	1.61	100	100	140	1	145	44



الجدول (17) يبين حدود المستويات المعيارية والنسب المئوية والتكرارات لمقياس أخلاقيات العمل الإداري

النسبة المئوية %	التكرار	التقدير	حدود المستويات	المدى للدرجات الخام	ت
0.71	1	ضعيف جداً	29 – 20	83.5 - 71	1
10.71	15	ضعيف	39- 30	96.1 - 83.6	2
10.71	15	مقبول	49 – 40	108.7 - 96.2	3
62.86	88	متوسط	59 – 50	121.3 - 108.8	4
15	21	جيد	69 – 60	133.9 - 121.4	5
0	0	جيد جداً	79 – 70	145 – 134	6
100	140				المجموع



الشكل (5) يوضح النسب المئوية والتكرارات على مستويات مقياس أخلاقيات العمل الإداري

11-المستويات:

هي أسس للحكم على الأداء في ضوء الأداء ذاته، أي هي ما يجب أن يكون عليه الأداء الاختباري وليس ما هو كائن، وهو ما يعرف بالاختبارات الراجعة إلى محك، فالمحك هذا ليس أساساً خارجياً وإنما هو أساس داخلي من الاختبار ذاته.

ويجب أن لا نخلط بين المعيار وبين المستوى القياسي، إذ إن المعيار نجبرنا عن الأداء الحقيقي للأفراد على الاختبار، أي إنه يمثل الدرجات الفعلية التي حصل عليها الأفراد في الاختبار، أما المستوى القياسي فإنه يشير إلى المستوى الذي يجب أن يصله أولئك الأفراد، فمن الخطأ فهم المعايير على أنها مستويات؛ ذلك لأن المعايير معلومات تدلنا على كيفية الأداء الفعلي للأفراد، في حين أن المستويات تدلنا على ما يجب أن يؤديه الأفراد.

أهمية المستويات:

- أسس داخلية للحكم على الظاهرة.
- تأخذ الصورة الكيفية.
- تتحدد في ضوء ما يجب أن تكون عليه الظاهرة.
- يتم إعدادها على أفراد مدرين ذوي مستويات مثالية، كما يتم إعدادها بعد التعلم والتدريب والممارسة؛ بهدف التحصيل أو تطوير الصفة أو الخاصية؛ للوصول لدرجات تعكس المستوى الأمثل للصفة أو الخاصية.
- مثال: مقياس السلوك العدواني، نجد أن أعلى درجة نظرية للمقياس هي (72)، وأقل درجة نظرية هي (36)، المطلوب إيجاد خمس مستويات معيارية للمقياس مع تمثيله على منحني جاوس منحني الجرس أو التوزيع الطبيعي (جاوس).

خطوات الحل:

- نستخرج المدى من خلال المعادلة الآتية:

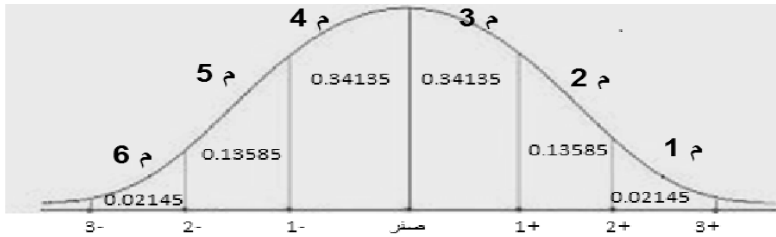
$$\text{المدى} = \text{أعلى درجة نظرية} - \text{أقل درجة نظرية} = 72 - 36 = 36$$



- استخراج طول قاعدة كل مستوى من خلال المعادلة الآتية:

$$7.2 = \frac{36}{5} = \frac{\text{المدى}}{\text{عدد المستويات المطلوبة}} = \text{طول قاعدة المستوى}$$

- نوضح المستويات على منحنى جاوس والذي يتكون من ستة مستويات.
- ندمج المستوى الثالث والرابع في منحنى جاوس ليصبح المستوى الثالث من (+1) إلى (-1)، ليكون لدينا خمسة مستويات (علمًا أنه هناك طرق أخرى لعمل المستويات).



شكل (6) المستويات المعيارية للمقياس

جدول (18) دلالات النسب المعيارية للمقياس

2.14	13.59	68.270	13.59	2.14	النسب المعيارية
الخامس	الرابع	الثالث	الثاني	الأول	المستويات المعيارية
عالي جدا	عالي	متوسط	منخفض	منخفض جدا	دلالة المستوى
72 – 65.2	65.1 – 57.9	57.8 – 50.6	50.5 – 43.3	43.2 – 36	حدودها بالدرجة الخام
1.06	-0.58	-2.02	-2.46	صفر	حدودها بالدرجة الزائفة
-	-	-	-		
2.30	0.86	-0.79	-2.23		
73 -60	58 -44	42 -30	28-24	صفر	حدودها بالدرجة التائية
100 -85	82 -32	24- 4	2 – 1	صفر	حدودها بالرتبة المثينة
38	123	45	5	صفر	عدد العينة
%18.009	% 58.294	%21.327	%2.370	صفر	النسبة المئوية

الفصل الثالث

الأساليب الإحصائية في بناء الاختبارات والمقاييس

- ☞ معنى الإحصاء وتعريفه.
- ☞ التوزيع الطبيعي المعياري.
- ☞ أولاً: مقاييس النزعة المركزية.
- ☞ ثانياً: مقاييس التشتت.
- ☞ ثالثاً: الارتباط.
- ☞ رابعاً: التحليل العاملي.
- ☞ خامساً: تحليل التباين.
- ☞ سادساً: تحليل الانحدار.
- ☞ سابعاً: تحليل السلاسل الزمنية.

معنى الإحصاء وتعريفه:

تعد كلمة الإحصاء من الكلمات الشائعة الاستخدام، سواء في مجال الحياة اليومية، أم في ميادين العلوم المختلفة، حيث من الصعب فهم البيانات الإحصائية إلا من خلال الإطار النظري، ومجموعة الطرائق التي يتم تطبيقها ضمن هذا الإطار. فالإحصاء في التربية يختلف عنه في الاقتصاد عنه في الطب أو في الرياضيات بالرغم من وجود قاسم مشترك بينها. وقد اقتصر استخدام الإحصاء في البداية على الأعمال الخاصة بشؤون الدولة، كما يدل على ذلك الأصل اللغوي في اسم هذا العلم، وهو بالإنجليزية "Statistics" وهو مشتق من كلمة "State": أي الدولة ومعناه " مجموعة الحقائق الخاصة بشؤون الدولة".

وبهذا يشار للإحصاء إلى أنه "مجموعة من الطرائق العلمية القياسية التي يمكن توظيفها لجمع المعطيات (البيانات والمعلومات) عن الظواهر، وتبويبها وتلخيصها وتقييمها، والخروج منها باستنتاجات حول مجموع وحدات المجتمع من خلال اعتماد جزء صغير من هذا المجتمع.

أهمية علم الإحصاء واستخداماته:

تطورت استخدامات علم الإحصاء في العقود الأخيرة بشكل واضح نتيجة التغيرات السريعة والكبيرة التي طرأت على حياة الإنسان ونشاطاته في مختلف المجالات العلمية والاقتصادية والاجتماعية والإنسانية. وقد كان لإسهامات جالتون Galton في نظريته عن أخطاء القياس إسهامًا مهمًا في تطور الإحصاء، كما أن لنظريات وابتكارات فيشر "Fisher" دورًا مهمًا في هذا التطور، وقد ساعد تطور الحاسوب والبرامج الإحصائية المتخصصة في معالجة العمليات الإحصائية المعقدة.

وأسهم استخدام علم الإحصاء في ميادين العلوم المختلفة في تطور هذه العلوم تطورًا كبيرًا، سواء في مستوى التخطيط أم في معالجة المشكلات وقياس النوعية. وقد أصبح الإحصاء ركيزة علمية هامة من ركائز البحث العلمي، ويتم الاعتماد عليه في دراسة البيانات التي نقوم بجمعها عن ظاهرة معينة وتبويبها وتنظيمها وعرضها للتعرف إليها بوصفها أو بتحليلها، واستقراء النتائج منها.

وبهذا يسهم علم الإحصاء في مساعدتنا على فهم أعمق للسلوك الإنساني، والتوصل إلى البراهين التجريبية لقبول الفرضيات أو رفضها، كما أنه يسهم في عملية التخطيط واتخاذ القرارات. ومن الأهمية بمكان أن تكون التحليلات الإحصائية ذات نتائج صادقة إذ يتوقف اتخاذ القرار السليم على سلامة النتائج الإحصائية التي جرى التوصل إليها وتزداد أهمية اختيار الإحصائيات المناسبة كلما زادت أهمية القرارات المترتبة على النتائج إذ أن كثيرًا من الدراسات والبحوث ليست ذات قيمة نظرية أو تطبيقية نتيجة لضعف في خطوات البحث العلمي، وترجع معظم مصادر الضعف إلى نوعية التحليلات الإحصائية المستخدمة.

أقسام الإحصاء:

ينقسم علم الإحصاء إلى قسمين أساسيين هما:

3- **الإحصاء الوصفي Descriptive statistics**: هو ذلك الفرع من علم الإحصاء الذي يهتم بجمع البيانات وتنظيمها وعرضها عن طريق الجداول أو الرسوم البيانية وغيرها، بهدف التعرف إلى خصائصها وصفاتها، كما أنه الخطوة الأولى في عملية تحليل البيانات باستخدام طرائق قياسية تحدد قيمة المتوسط أو المدى حول المتوسط والوسيط، والمنوال، والانحراف المعياري وغيره بغية الوصول للنتائج دون محاولة تعميمها من أفراد العينة التي درست خصائصها على عينة أخرى.

4- **الإحصاء الاستدلالي Inferential statistics**: وهو الفرع من الإحصاء الذي يهتم بتحليل البيانات المتوفرة حول عينة مسحوبة من مجتمع إحصائي محدد بغرض التنبؤ والاستقراء، واستنتاج البيانات غير المتوفرة لدينا عن المجتمع الإحصائي المدروس بدرجة محددة من الاحتمال، بمعنى أننا نستدل على بيانات المجتمع من بيانات العينة.

وعليه فإن الإحصاء الاستدلالي هو الذي يتعامل مع التنبؤ والتقدير والتعميم، وباعتماد التقدير الإحصائي واختبار الفرضيات المتعلقة بالفروق بين المتوسطات أو النسب لعينة واحدة أو عيتين أو أكثر.

ويقدم الإحصاء الاستدلالي استنادًا إلى نظرية الاحتمالات "Probability theory" ونظرية القرارات "Decision Theory" العديد من الطرائق والأساليب الكمية التي تمكن الباحث من التوصل إلى الأدلة التي يستند إليها في عملية التعميم، والتمييز بين العوامل والتغيرات التي قد ترجع إلى الصدفة، بالإضافة إلى التأثيرات التي ترجع إلى عوامل جوهرية، لذلك فإن هذه الأساليب الكمية لا تؤدي إلى نتائج حتمية مؤكدة، وإنما تكون نتائجها احتمالية.

المتغيرات الإحصائية Variables:

تسمى المعلومات الإحصائية المتعلقة بالظواهر الاجتماعية والاقتصادية والثقافية والصحية والتربوية والمالية والسكانية بالبيانات، وتختلف هذه البيانات من حيث نوعها وطبيعتها باختلاف الظاهرة المدروسة. وفي المجال التربوي والنفسي يتركز الاهتمام على خصائص الأفراد وسماتهم الجسمية والشخصية والعقلية، وهذه الخصائص تأخذ قيمًا مختلفة بالنسبة للأفراد المختلفين، وهذه الخصائص تدعى بالمتغير "Variable"، وبالمقابل إذا كانت هذه الخصائص لها القيمة نفسها عند جميع الأفراد، فإن هذه الخصائص تدعى بالثابت "Constant".

يمكن توضيح الفرق بين الثابت والمتغير من خلال المثال التالي: إذا قمنا بقياس ذكاء مجموعة من طلبة الصف التاسع الأساسي بأحد اختبارات الذكاء فإنه من الطبيعي أن يأخذ الطلبة درجات متفاوتة في اختبار الذكاء، هنا تسمى درجة الذكاء المتغير، أما الثابت بين جميع هؤلاء الطلبة هو أنهم من طلبة الصف التاسع، أي إن المستوى الصفي يعد ثابتًا.

وبهذا يمكن أن نعرف المتغير أنه: "الخاصية التي تأخذ قيمًا مختلفة للأفراد المختلفين في المجموعة قيد الدراسة" أما الثابت: فهو الخاصية التي لها القيمة نفسها عند جميع أفراد المجموعة قيد الدراسة.

والتعريفات الإجرائية للمتغيرات تصف أو تعرف المتغير في حدود الإجراءات أو التقنيات التي تجعله يحدث أو يقاس به، في حين يصف الباحثون المتغيرات الكمية في أبحاثهم بالمتغيرات الديمغرافية من مثل الجنس، النوع، العمر وهي متغيرات تقاس عادة ببساطة عن طريق سؤال المفحوصين باختيار الفئة التي ينتمون إليها من قائمة تعطى لهم.

التوزيع الطبيعي المعياري: Standard Normal Distribution

يعد التوزيع الطبيعي (أو ما يعرف بالتوزيع المعتدل) من التوزيعات الاحتمالية المهمة في الإحصاء وفي الدراسات التربوية والاجتماعية والإنسانية، إذ يسود اعتقاد عام مفاده أن معظم السمات والخصائص الإنسانية (درجات الذكاء، أطوال الأشخاص، التحصيل الدراسي... إلخ) تتوزع طبيعياً أو تقترب من ذلك عندما يكون عدد المشاهدات كثيرة، هذا على الرغم من نسبية هذا الطرح وعدم صحته في كثير من الأحيان.

أما ما يقود إلى هذا الاعتقاد هو أن افتراض التوزيع الطبيعي يخلص الدارسين من متاعب كثيرة، إضافة إلى أن معظم الأساليب الإحصائية المستخدمة في الإجابة عن أسئلة العديد من الدراسات أو تحليل بياناتها تتطلب الاعتدالية Normality كافتراض رئيس. والمعروف كذلك أن الأساليب الإحصائية التي تستوجب توافر بعض الافتراضات حول التوزيع الاحتمالي لتوزيع البيانات تدعى الأساليب البارامترية (أو المعلمية) Parametric، أما تلك التي لا تتطلب توافر ذلك الافتراض فتعرف بالأساليب اللابارامترية (أو اللامعلمية) Parametric Non-.

ومنحنى التوزيع الطبيعي يشبه الجرس، حيث يتماثل حول المستقيم العمودي على الخط الأفقي المار بنقطة المنتصف، ويتقارب من الصفر عندما يقترب من اللانهاية من جهته، فالمتوسط الحسابي يقع على خط تماثل المنحنى، فإذا تحرك المتوسط الحسابي يميناً ويساراً فإن شكل المنحنى لا يتغير ولكن يتغير مركزه، أما إذا تغير الانحراف المعياري فإنه يؤدي إلى تشتت وتباعد في المنحنى وتباعد في المنحنى حول المركز.

ويرجع اكتشاف المنحنى الطبيعي إلى عالم الرياضيات الألماني كارل فريدريك جاوس Karl F.Gauss ولذلك يشير كثير من الإحصائيين إلى المنحنى الطبيعي بالمنحنى الجاوسي. وقد خلصت الدراسات النفسية والاجتماعية بعد ذلك إلى أن معظم الصفات الشخصية والنفسية تتوزع توزيعاً طبيعياً، معتمدين على افتراض مفاده أن معظم الظواهر الشخصية التي تتغير تغيراً متصلاً لها توزيعات طبيعية أو قريبة من الطبيعية، وعلى الرغم من شيوع مثل الآراء والافتراضات عن علاقة التوزيع الطبيعي بالظواهر النفسية والاجتماعية التي ندرسها، إلا أن حقيقة الأمر تخالفها وتدحضها في كثير من الأحيان.

وعلى الرغم من كل ما يحيط بهذا الاصطلاح من غموض وإبهام، وبغض النظر عن استعمالاته الخاطئة أو غير الدقيقة، فإنه شائع الاستعمال في الدراسات والبحوث المختلفة، ولهذا السبب فإنه من المستحسن دراسته بشكل وافٍ للتعرف على حقيقة أمره، وعلى الاعتبار التي يقوم على أساسها، وعلى الحالات أو المجالات التي يمكن استعماله فيها.

خصائص التوزيع الطبيعي:

المنحنى الطبيعي هو منحنى توزيع تكراري له قمة واحدة، ويمثل المحور الأفقي قيم المتغير X بينما المحور الرأسي يمثل قيم دالة الاحتمال أو التكرارات النسبية $F(X)$ لهذه القيم، وللمنحنى الطبيعي ست خصائص تميزه عن التوزيعات التكرارية الأخرى وهي:

1- تتجمع معظم القيم (الدرجات) في المنحنى الطبيعي حول متوسط التوزيع، حيث تقع قمة التوزيع، ومع زيادة المسافة عن المتوسط (من الجهتين) تقل تكرارات الدرجات وينحدر المنحنى ليقرب من المحور الأفقي عند طرفيه. بمعنى أنه وحيد المنوال، أي لا يوجد له سوى منوال واحد.

2- تتساوى في المنحنى الطبيعي قيم النزعة المركزية الثلاث (المتوسط والوسيط والمنوال)، حيث تكون في نفس النقطة وهي مركز أو منتصف التوزيع. كما أن توزيع القيم توزيع متصل.

3- المنحنى الطبيعي متماثل Symmetric، ويقصد بذلك أنه إذا أسقطنا عمودًا من قمته إلى المحور الأفقي، فإنه يقسم المنحنى إلى نصفين متطابقين تمامًا وتكون مساحة كل قسم مساوية 50٪ من المساحة الكلية تحت المنحنى.

4- نمطية المساحة: إن المساحة الواقعة تحت المنحنى تساوي (واحدًا) أو نسبة (100٪) ويحصر المنحنى الطبيعي ما يقارب 68٪ من المساحة بين انحراف معياري واحد على يمين محور التماثل (المتوسط) وانحراف معياري على يسار ذلك المحور، وعليه تكون المساحة تحت المنحنى بين المتوسط \pm واحد انحراف معياري هي (68٪) تقريبًا. كما يحصر 95٪ تقريبًا من المساحة بين انحرافين معياريين على يمين المحور وانحرافين على يساره، وعليه تكون المساحة تحت المنحنى بين المتوسط (± 2) انحراف معياري هي

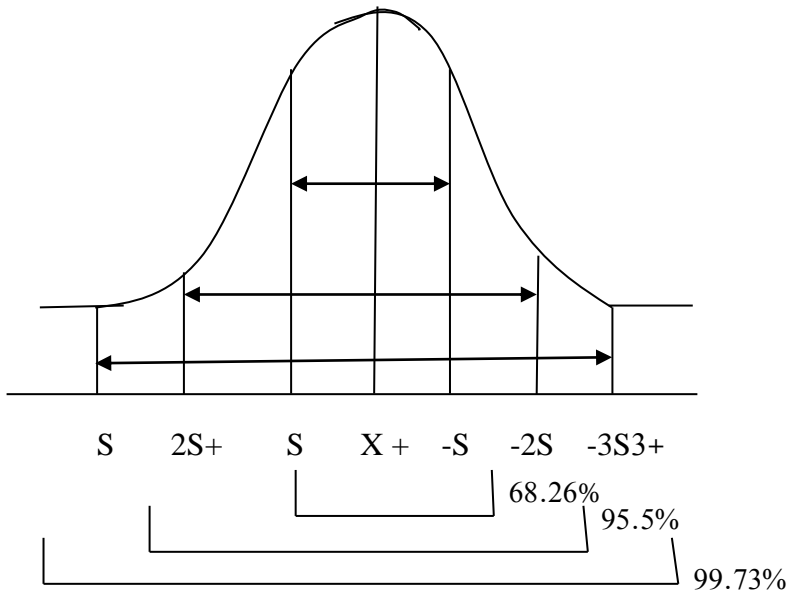


95% تقريباً، وكذلك يحصر 99% تقريباً من المساحة المحصورة بين ثلاثة انحرافات معيارية على يمين المحور وثلاثة انحرافات على يساره وعليه تكون المساحة تحت المنحنى بين المتوسط ± 3 انحراف معياري هي 99% تقريباً.

5- طرفا المنحنى الطبيعي متقاربان Asymptotic مع المحور الأفقي، بمعنى أنهما لا يمتدان المحور الأفقي مهما كان امتداده، أي أن طرفيه غير موازيين ولكن لا يلتقيان مع المحور.

6- من أهم خواص المنحنى الطبيعي أن نقطتي الانقلاب للمنحنى وهما: النقطتان اللتان يتغير عندهما اتجاه المنحنى تقعان على بعد ± 1 انحراف معياري من المتوسط الحسابي.

المساحات تحت التوزيع الطبيعي:



الشكل (7) المساحات تحت التوزيع الطبيعي

بما أن أي توزيع طبيعي يحدد بالمتوسط \bar{X} ، والتباين S^2 ، فإن المساحة لأي فترة تحت التوزيع الطبيعي يعتمد على \bar{X} ، S^2 وبالتالي لا يمكن وضع جداول لجميع قيم \bar{X} ، S^2 ، ولذلك نعلم في حساب المساحات تحت التوزيع الطبيعي على تحويله إلى توزيع طبيعي معياري، ومن ثم نجد المساحة المطلوبة من جداول التوزيع الطبيعي المعياري، ويلاحظ من الشكل الموصوف أعلاه ما يلي:

1- المساحة الواقعة ضمن انحراف معياري واحد عن المتوسط ($S \pm \bar{X}$) تشكل حوالي 68% من المساحة الكلية.

2- المساحة الواقعة ضمن انحرافين معياريين واحد عن المتوسط ($S^2 \pm \bar{X}$) تشكل حوالي 95% من المساحة الكلية.

3- المساحة الواقعة ضمن ثلاثة انحرافات معيارية واحد عن المتوسط ($S^3 \pm \bar{X}$) تشكل حوالي 99% من المساحة الكلية.

أولاً: مقاييس النزعة المركزية Measures of central tendency:

يساعد وضع البيانات في جدول تكراري في إعطاء فكرة أولية عن سير البيانات واتجاه الظاهرة مدار البحث، إلا أن أهم الخصائص التي يركز عليها الباحثون هي الوصول إلى قيمة تحدد الموقع العام في التوزيع التكراري للبيانات، الذي يحدد عدد الدرجات التي تقع أعلى أو أدنى من هذه الدرجة، فلو أجري اختبار لمجموعة من الطلاب فإن كل طالب سيقارن درجته بمعظم درجات الطلاب (وهي قيمة المنوال) ويقارن درجته بمتوسط معدل درجات زملائه، أو يحدد موقع درجته بين الدرجات، وفي كل هذه الحالات يشير الباحث إلى ما يسمى النزعة المركزية "Central tendency" ذلك أن الدرجة الخام التي يحصل عليها الفرد ليس لها معنى إلا إذا كان هناك معيار محدد للمقارنة، مثال ذلك لو كانت درجة الطالب في امتحان ما تساوي (80) فحتى نستطيع تقييم درجة الطالب نحدد موقعه مقارنة بالآخرين فنقول إنه من المتفوقين إذ إن درجته أعلى من 85% من زملائه، أو أن درجته أعلى من متوسط درجات زملائه.

وباختصار لا بد من أن نبين شكل التوزيع حتى نَصِفَ توزيعاً معيناً من الدرجات، ومتوسطه وتشتته.

هناك عدة مقاييس للنزعة المركزية "Measures of central tendency" أهمها: المتوسط الحسابي (الوسط الحسابي)، والوسيط، والمنوال، والوسط الهندسي، والوسط التوافقي، والوسط التريبيعي وهو نادر الاستخدام. وأشهر مقاييس النزعة المركزية هي: المتوسط، والوسيط، والمنوال. ويجب أن تتوافر في هذه المقاييس بعض من الصفات الآتية:

- أن يعتمد المقياس في حسابه على كل المشاهدات.
- أن يكون المقياس سهل الحساب والفهم.
- أن يتوفر فيه القابلية للتعامل الجبري.
- ألا يتأثر بالقيم الشاذة أو المتطرفة.

ولا تتوافر كل الصفات السابق ذكرها في مقياس واحد، ولكن كل مقياس من هذه المقاييس يُفضل استخدامه في حالات معينة، ولا يُفضل استخدامه في حالات أخرى. وجدول (19) يبين توافر الصفات السابقة في كل مقياس من مقاييس النزعة المركزية.

جدول (19) الصفات المتوفرة في كل مقياس من مقاييس النزعة المركزية

المنوال	الوسيط	المتوسط	المقياس الخاصية
×	×	✓	يعتمد في حسابه على كل المشاهدات.
✓	✓	✓	المقياس سهل الفهم والحساب.
✓	✓	✓	تتوفر فيه القابلية للتعامل الجبري.
✓	✓	×	لا يتأثر بالقيم الشاذة أو المتطرفة.

وفيما يلي وصف وتوضيح لكل مقياس من هذه المقاييس:

1- المتوسط الحسابي Mean:

هو أكثر مقاييس النزعة المركزية استخدامًا، وهو يساوي مجموع القيم على عددها ويرمز له بـ \bar{X} (إكس بار) للعينة، و M للمجتمع، وتعتمد طريقة حساب المتوسط الحسابي على نوعية البيانات إن كانت مبوبة في فئات أو غير مبوبة في فئات، ويحسب بالمعادلة التالية:

$$\text{المتوسط الحسابي} = \frac{\text{مجموع قيم الدرجات}}{\text{عدد القيم}}$$

• حساب المتوسط الحسابي:

أولاً: حساب المتوسط الحسابي من الدرجات مباشرة للبيانات غير المبوبة: يحسب المتوسط الحسابي من الدرجات مباشرة، وذلك بقسمة مجموع هذه الدرجات على عددها. ولا يشترط أن يكون المتوسط الحسابي عددًا صحيحًا.

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n}$$

مثال: احسب المتوسط الحسابي لأعمار خمسة من الموظفين في إحدى دوائر الدولة، حيث بلغت أعمار الموظفين كالآتي: 30، 35، 25، 28، 40.
الإجابة:

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n} = \frac{30+35+25+28+40}{5}$$
$$\bar{X} = \frac{158}{5} = 31.6$$

ثانيًا: حساب المتوسط من تكرار الدرجات غير المبوبة في فئات: ويحسب وفق القانون الآتي:

$$\bar{X} = \frac{\sum fx}{\sum f}$$

حيث:

$\sum f$ مجموع التكرارات ويساوي عدد الأفراد.

$\sum fx$ مجموع حاصل ضرب الدرجة بالتكرار المقابل لها.

مثال: احسب المتوسط الحسابي لدرجات مجموعة من الطلبة الحاصلين على الشهادة الثانوية كما هي مبينة في الجدول التالي، ولحساب المتوسط في هذه الحالة لا بد من حساب عدد الأفراد $\sum f$ ، كذلك لا بد من ضرب كل درجة بتكرارها، ثم جمع حاصل ضرب الدرجة في التكرار:

جدول (20) درجات مجموعة من الطلبة (14) الحاصلين على الشهادة الثانوية

الدرجات X	التكرار f	الدرجات \times التكرار Xf
105	1	105
115	2	230
122	4	488
130	3	390
135	2	270
138	2	276
	$\sum f = 14$	$\frac{\sum fx}{\sum f} = 1759$

وبهذا يحسب المتوسط وفق الصيغة التالية:

$$\bar{X} = \frac{\sum fx}{\sum f}$$

$$\bar{X} = \frac{\sum fx}{\sum f} = \frac{1759}{14} = 125.64$$

مثال:

فيما يلي توزيع درجات (15) طالباً في امتحان الإحصاء العلامة من (10) والمطلوب حساب المتوسط الحسابي.

الجدول (21) توزيع درجات (15) تلميذًا في امتحان الرياضيات

fX	f	X
9	3	3
35	7	5
32	4	8
4	1	4
80	15	

$$\bar{X} = \frac{\sum f_x}{\sum f} = \frac{80}{15} = 5.33$$

ثالثًا: حساب المتوسط من فئات القيم: هناك ثلاث طرائق لحساب المتوسط للفئات هي:

1- الأسلوب المباشر: تقوم هذه الطريقة في جوهرها على فكرة النزعة المركزية، والاعتماد على مركز الفئة باعتباره يعبر عن "متوسط" القيم التي تقع في نطاقها، ويمكن استخدامه للتعبير عن مجموعة القيم في هذه الفئة، كما نستخدم المتوسط الحسابي للتعبير عن أي مجموعة من البيانات.

وهذا الأسلوب يقوم على تقدير متوسط للقيم من متوسط الفئات، وتزداد دقة هذا التقدير كلما كان مدى الفئات صغيرًا، وتقل دقة هذا التقدير مع ازدياد مدى الفئات.

لحساب المتوسط الحسابي بهذه الطريقة يتم اتباع الخطوات التالية:

- 1- إيجاد مراكز الفئات \bar{x}_i .
- 2- ضرب مركز كل فئة بالتكرار المناظر.
- 3- إيجاد مجموع حاصل ضرب مراكز الفئات بالتكرارات المناظرة.
- 4- التعويض بالقانون:

$$\bar{X} = \frac{\sum (x_i f)}{\sum f}$$

\bar{X} : المتوسط الحسابي.

$\sum(x_i f)$: مجموع حاصل ضرب مركز الفئة \times تكرارها.

$\sum f$: مجموع التكرارات (حجم العينة).

2- حساب المتوسط بأسلوب الانحرافات:

خطوات الحل:

- 1- إيجاد مركز الفئات \bar{X}_i .
- 2- نختار مركز الفئة التي يقابلها أكبر تكرار والمتوسط الفرضي \bar{X}_o .
- 3- نحسب الانحراف:

$$d = \bar{X}_i - \bar{X}_o$$

ضرب كل انحراف بالتكرار المقابل df . ثم نحصل على $\sum df$

1- التعويض في القانون:

$$\bar{X} = \bar{X}_o + \frac{\sum df}{\sum f}$$

حساب المتوسط الحسابي للفئات بأسلوب الانحرافات المختصرة:

خطوات الحل:

- 1- إيجاد مراكز الفئات \bar{X}_i .
- 2- نختار مركز الفئة التي يقابلها أكبر تكرار ويسمى \bar{X}_o .
- 3- نحسب الانحراف المختصر بتقسيم الانحراف على طول الفئة أي $d = \frac{\bar{X}_i - \bar{X}_o}{c}$
- 4- ضرب كل انحراف مختصر بالتكرار المقابل أي ، ثم نحصل على مجموع $(d \times f)$
- 5- التعويض في القانون $\bar{X} = \bar{X}_o + \frac{\sum d f}{\sum f} \times C$

ولكل من الأساليب الثلاثة السابقة مزاياها واستخدامها: فالأسلوب المباشر يفضل استخدامه عندما تكون قيم التكرارات وقيم النزعة المركزية صغيراً، ويمتاز هذا الأسلوب بسهولة إلا أنه يتأثر بالتقريب الذي ينشأ من تلخيص جميع درجات كل فئة في منتصفها.

ويفيد أسلوب الانحرافات في حال وجود بيانات كبيرة القيم، فاستخدام الأسلوب المباشر سوف يكون صعباً وعرضة للخطأ، فعليه يمكن استخدام أسلوب الانحرافات بغرض تصغير القيم التي لدينا حتى يسهل التعامل معها.

أما أسلوب الانحرافات المختصرة فيهدف إلى تبسيط العمليات الحسابية الطويلة التي ظهرت في أسلوب الانحرافات، إلا أنه لا يستخدم إلا إذا كانت أطوال الفئات متساوية، في حين يمكن استخدام أسلوب الانحرافات سواء كانت الأطوال متساوية أم غير متساوية.

رابعاً: حساب المتوسط في حالة القيم المنفصلة: لا تختلف طريقة حساب المتوسط الحسابي في هذه الحالة عنها في حالة القيم المتصلة، إلا في عدم وجود الفئات، وعلى ذلك نتخذ القيمة المعطاة لنا بدلاً من مركز الفئة.

• المتوسط المرجح الموزون Weighted Mean:

إذا أخذنا عدة عينات من مجتمع معين، فليس بالضرورة أن تكون متوسطات تلك العينات متطابقة، ولاحتساب المتوسط لتلك العينات فإنه لا بد من مراعاة المتوسط الحسابي لكل عينة وحجمها، وهو ما يسمى بالمتوسط المرجح أو الموزون، فإذا كانت \bar{x}_1 ، \bar{x}_2 ، ...، \bar{x}_m هي المتوسطات الحسابية لـ n من العينات حجم كل منها على الترتيب n_1 ، n_2 ، ...، n_m فإن المتوسط الحسابي الموزون يحسب من خلال المعادلة:

$$\bar{x} n = \frac{\sum \bar{x}_n}{\sum n} = \frac{\bar{x}_1 \cdot n_1 + \bar{x}_2 \cdot n_2 + \dots + \bar{x}_m \cdot n_m}{n_1 + n_2 + \dots + n_m}$$

حقيقة ما نقوم به هو إيجاد المجموع الكلي لقيم المشاهدات في العينات جميعها،
وتصبح كأنها عينة واحدة حجمها يساوي مجموع أحجام العينات.

وعلى الرغم من سهولة إيجاد المتوسط والتعامل معه، إلا أنه يعيبه تأثيره بالقيم الشاذة
أو المتطرفة، وكذلك أن المتوسط غير معرف للبيانات الوصفية (النوعية) إذ يمكن حسابه
للبينات الكمية فقط.

• خواص المتوسط الحسابي:

1- يستخدم المتوسط للبيانات الكمية (فتوية أو نسبية) كالذكاء والتحصيل والوزن
والطول، ولا يستخدم للبيانات الوصفية (اسمية، ترتيبية) كالجنس ومكان الإقامة
والمؤهل العلمي.

2- قابل للعمليات الجبرية، ويدخل في حساب مقاييس أخرى كثيرة.

3- يعطى قيمة وحيدة لمجموعة القيم.

4- مجموع انحرافات القيم عن متوسطها الحسابي يساوي صفرًا.

5- تدخل جميع القيم في حسابه.

6- يتأثر المتوسط بالقيم الشاذة أو المتطرفة، ويُقال بأن مفردة ما متطرفة إذا كانت كبيرة
جدًا أو صغيرة جدًّا مقارنة بقيمة المفردات.

7- لا يمكن حساب المتوسط في حال الجداول ذات الفئات الحدية المفتوحة، والفئة
المفتوحة هي الفئة التي لا يعرف أحد حديها (الأعلى أو الأدنى).

2- الوسيط Median:

المقياس الثاني من مقاييس النزعة المركزية هو الوسيط. ويعرّف الوسيط بأنه: تلك
القيمة التي تتوسط توزيع مجموعة قيم مرتبة تصاعديًا بحيث يسبقها نصف القيم ويليهما
النصف الآخر، أو القيمة التي يقع تحتها أو يقل عنها (50%) من القيم، وذلك بعد أن يتم
ترتيبها تصاعديًا أو تنازليًا. يعتمد حساب الوسيط على عدد الدرجات من حيث نوعها
سواء كان فرديًا أم زوجيًا ويرمز له اختصارًا (med).

ويحسب الوسيط للبيانات الرتبية لذلك يناسب المستوى الترتبي من مستويات القياس.

• حساب الوسيط:

1 - حساب الوسيط للبيانات غير المبوبة:

أ - حساب الوسيط عندما يكون عدد القيم فردياً:

- ترتب القيم ترتيباً تصاعدياً.

- نبحث عن النقطة التي تنصف هذه القيم.

- يمكن أن تحدد الوسيط من خلال حساب رتبة الوسيط وفق القانون الآتي:

$$\text{رتبة الوسيط} = \frac{n+1}{2} \text{ حيث } n: \text{ عدد القيم}$$

ب - حساب الوسيط عندما يكون عدد القيم زوجياً:

- ترتب القيم ترتيباً تصاعدياً.

- تحديد الوسيط: رتبة الوسيط = $\frac{n}{2}$

- جمع القيمتين (n) من أسفل وأعلى والقسمة على 2، أي $\frac{(\frac{n}{2}+1)(\frac{n}{2})}{2}$

2 - حساب الوسيط من فئات القيم (الفئات المغلقة والفئات المفتوحة):

- حساب التكرار المتجمع الصاعد.

$$\text{حساب ترتيب الوسيط} = \frac{\text{مجموع التكرارات}}{h} \text{ أي } \frac{\sum f}{h}$$

- نبحث في التكرار الصاعد عن قيمة ترتيب الوسيط فإذا لم نجدها نأخذ الأكبر مباشرة.



- نحسب الوسيط من المعادلة الآتية:

$$\text{الوسيط} = \text{الحد الأدنى لفئة الوسيط} + \frac{\text{رتبة الوسيط} - \text{التكرار التجميعي لفئة ما قبل الوسيط}}{\text{تكرار فئة الوسيط}} (\times \text{طول فئة الوسيط})$$

أي

$$\text{Med} = L_{me} + \left(\frac{\sum f - F\uparrow}{F_{me}} \right) \times C_{me}$$

حيث:

L_{me} : الحد الأدنى لفئة الوسيط.

$\sum f$: مجموع التكرارات.

F_{me} : تكرار فئة الوسيط.

$F\uparrow$: التكرار التجميعي.

C_{me} : طول فئة الوسيط.

• خواص الوسيط:

- 1- يفضل استخدام الوسيط في حالة المتغيرات الترتيبية، مثل: (الصف الدراسي، المؤهل العلمي) لذلك يناسب المستوى الترتيبي من مستويات القياس.
- 2- لا يتأثر الوسيط بالقيم المتطرفة أو الشاذة لذلك يفضل استخدامه في وصف المتغيرات الكمية في حال وجود مثل هذه القيم، كما هي الحال مع بيانات الدخل.
- 3- يستخدم في حال وجود الفئات المفتوحة.
- 4- يتحدد بعدد البيانات وليس بقيمتها.
- 5- يستخدم في حال الفئات غير المتساوية في أطوالها.

3- المنوال Mode:

يعرّف المنوال أنّه: القيمة الأكثر تكرارًا أو الأكثر شيوعًا بين القيم، أي القيمة التي تتكرر أكثر من غيرها، ويرمز له بـ Mod.

يستخدم المنوال في جميع مستويات القياس (الاسمي، الترتيبي، الفئوي، النسبي)، ويستخدم كذلك في الفئات المغلقة والفئات المفتوحة.

• حساب المنوال:

1 - حساب المنوال للبيانات غير المبوبة: يتم أخذ القيمة الأكثر تكرارًا تكون هي المنوال.

وقد يوجد أكثر من منوال في مجموعة القيم، إذا تكرر بعض الفئات بنفس عدد مرات التكرار، فيسمى عندها بالتوزيع متعدد المنوال.

2 - حساب المنوال من فئات القيم (الفئات المغلقة والفئات المفتوحة): هناك أساليب عدة لحساب المنوال، لكن أشهرها هو أسلوب الفروق، ويتم حساب المنوال هنا وفق الخطوات الآتية:

- نحدد فئة المنوال وهي الفئة المقابلة لأعلى تكرار.

- نحسب المنوال وفق المعادلة الآتية:

$$\text{Mod} = L_{mo} + \frac{\Delta_1}{\Delta_1 + \Delta_2} \times c_{mo}$$

حيث:

Mod : المنوال

L_{mo} : الحد الأدنى لفئة المنوال

Δ_1 : تكرار فئة المنوال - تكرار الفئة التي قبلها

Δ_2 : تكرار فئة المنوال - تكرار الفئة التي تليها



• خواص المنوال:

- 1- يستخدم المنوال في جميع أنواع المتغيرات سواء كانت كمية أو نوعية، وهو المقياس الوحيد المستخدم في وصف البيانات التي يمكن قياسها على المستوى الاسمي.
 - 2- يفضل استخدام المنوال في حال وجود فئات مفتوحة.
 - 3- لا يتأثر المنوال بالقيم المتطرفة.
 - 4- يمتاز بسهولة حسابه.
 - 5- قد يوجد أكثر من منوال في مجموعة القيم، إذا تكرر بعض الفئات بالدرجة نفسها. فيسمى عندها بالتوزيع متعدد المنوال.
 - 6- يعتمد الوسيط في حسابه على قيمة واحدة أو قيمتين، وعلى فئة واحدة في حال الفئات، وبالتالي لا يأخذ جميع القيم في حسابه.
- وحدات الوسط الحسابي والوسيط والمنوال هي نفس وحدات البيانات الأصلية، فإذا كانت البيانات الأصلية بالكيلو جرام فإن وحدات هذه المقاييس تكون أيضًا بالكيلو جرام.

مقاييس النزعة المركزية ومستويات القياس:

إن تحديد مستويات القياس للبحث يعد أمرًا مهمًا للباحث الذي يقوم بتنفيذه ليتسنى له اختيار الأسلوب الإحصائي المناسب لوصف المتغير من جهة، وللإجابة عن أسئلة بحثه من جهة أخرى.

ويبين الجدول التالي مدى ملاءمة كل من مقاييس النزعة المركزية لكل مستوى من مستويات القياس المختلفة.

الجدول (22) مقاييس النزعة المركزية ومستويات القياس

النسبي	الفئوي	الترتيبي	الاسمي	
*****	*****			المتوسط
*****	*****	*****		الوسيط
*****	*****	*****	*****	المنوال

وتجدر الملاحظة أن المنوال هو المقياس الوحيد المستخدم في جميع مستويات القياس، في حين أن المستويين الفئوي والنسبي يمكن وصفهما بجمع مقاييس النزعة المركزية.

فوائد مقاييس النزعة المركزية:

تتلخص أهم الفوائد التطبيقية لمقاييس النزعة المركزية في:

1- المعايير: تعتمد المعايير على المتوسط، ولهذا ينسب طول الفرد مع متوسط طول من هم في عمره.

كذلك يقاس ذكاء الفرد بالنسبة لمتوسط ذكاء أقرانه وبمدى انحرافه عن هذا المعيار زيادة أو نقصاناً.

2- المقارنة: تستخدم المتوسطات لمقارنة مجموعة من الأفراد بمجموعة أخرى، من مثل مقارنة متوسط درجات الطلاب في مادة ما بمتوسط درجات نظرائهم في صف آخر. على أن تتم المقارنة للمجموعات المتجانسة من حيث بعض الصفات من مثل: المهنة، العمر، الصف الدراسي، حتى تصبح نتائجها صحيحة.

3- هذا ويصلح الوسيط والمنوال للأغراض نفسها التي يصلح لها المتوسط ويجري استعمال الوسيط بدلاً عن المتوسط حال البيانات الكمية الترتيبية، أما المنوال فيستعمل بدلاً من المتوسط في البيانات الاسمية.

وفيماء يلي جدول يبين حالات استخدام كل من المتوسط والوسيط والمنوال:

جدول (23) حالات استخدام كل من المتوسط والوسيط والمنوال

المتوال	الوسيط	المتوسط
- يستخدم إذا كان التوزيع متعدد المتوال	- يستخدم إذا كان التوزيع ملتويًا. - يستخدم في حال الرغبة في إيجاد قيمة ممثلة، أي قيمة نموذجية بدلاً من الاهتمام بالمجموع الكلي. - في حال فقدان بعض القيم وعرف ترتيبها، بحيث لا يمكن حساب المتوسط مباشرة.	1- يستخدم إذا كان التوزيع متماثلًا تقريبًا. 2- إذا كان الاهتمام منصبًا على القيمة العددية لجميع البيانات أي المجموع الكلي.

حساب مقاييس النزعة المركزية من علاقة بيرسون:

تمكن الإحصائيون من إيجاد علاقة تقريبية بين المتوسطات الثلاثة: المتوسط والوسيط والمنوال. وتستخدم هذه العلاقة عندما يتعذر استخراج إحداها، كما يحدث عندما يراد إيجاد المتوسط الحسابي في جدول تكراري مفتوح. وهذه العلاقة تسمى علاقة بيرسون ويمكن توضيحها على النحو التالي:

$$\text{المتوسط الحسابي} - \text{المنوال} = 3(\text{المتوسط} - \text{الوسيط})$$

$$\bar{X} - \text{Mod} = 3(\bar{X} - \text{Med})$$

أي أن الفرق بين المتوسط الحسابي والمنوال يعادل ثلاثة أمثال الفرق بين المتوسط الحسابي والوسيط، ويمكن من هذه العلاقة الحصول على أي قيمة من هذه المتوسطات إذا عرف اثنان.

$$\text{المنوال} = (3 \times \text{الوسيط}) - (2 \times \text{المتوسط الحسابي})$$

$$\text{Mod} = 3\text{Med} - 2\bar{X}$$

$$\frac{\text{المنوال} - (3 \times \text{الوسيط})}{2} = \text{المتوسط الحسابي}$$

$$\bar{X} = \frac{3\text{Med} - \text{Mod}}{2}$$

$$\frac{(\text{المنوال}) + (2 \times \text{المتوسط})}{3} = \text{الوسيط}$$

$$\text{Med} = \frac{\text{Mod} + 2\bar{X}}{3}$$

العلاقة بين المتوسط الحسابي والوسيط والمنوال:

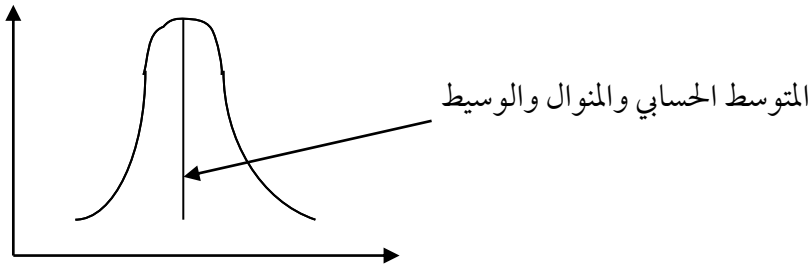
تظهر العلاقة بين مقاييس النزعة المركزية بأشكال عديدة:

1- أن يكون التوزيع التكراري متماثلاً وله قيمة واحدة وشكله يشبه شكل الجرس (التوزيع الطبيعي أو الاعتدالي). ويعد التوزيع متماثلاً إذا أمكننا إقامة عمود على المحور الأفقي بحيث يقسم هذا العمود التوزيع إلى قسمين ينطبقان على بعضهما تمام الانطباق. وفي الحياة العملية يوجد عدد قليل من التوزيعات المتماثلة، ولكن يوجد كثير من التوزيعات تقريباً متماثلة. ومثالاً على توزيع متماثل درجات مجموعة من الأفراد في اختبار للذكاء.

وفي هذه الحالة تكون العلاقة بين مقاييس النزعة المركزية على النحو التالي:

$$\text{المتوسط الحسابي} = \text{الوسيط} = \text{المنوال}$$

$$\bar{X} = \text{Med} = \text{Mod}$$



الشكل (8) توزيع تكراري متماثل (المتوسط الحسابي = الوسيط = المنوال)

2- عندما يختلف التماثل يبقى المنوال واقعاً تحت قمة التوزيع كونه يمثل التكرار الأعلى، ويتعد المتوسط عن المنوال باتجاه الالتواء، ويقع الوسيط بينهما، فعندما يكون

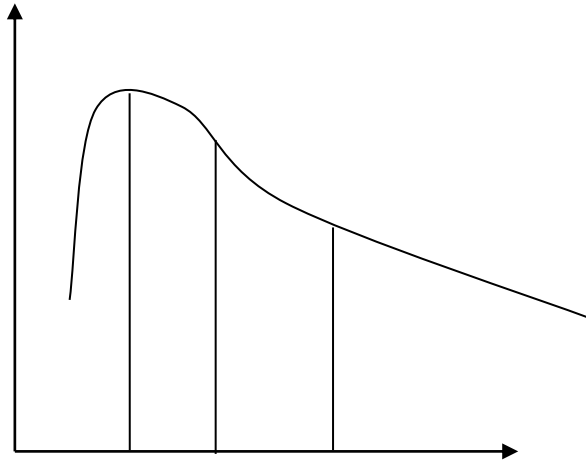
المتوسط أكبر من الوسيط والمنوال، فإن المنحنى التكراري سيكون ملتويًا ناحية اليمين ويسمى المنحنى ملتويًا التواءً موجبًا. يتضح من الشكل التالي.

$$\text{المتوسط} < \text{الوسيط} < \text{المنوال}$$

$$\text{mod} < \text{med} < \bar{X}$$

$$\text{المنوال} < \text{الوسيط} < \text{المتوسط}$$

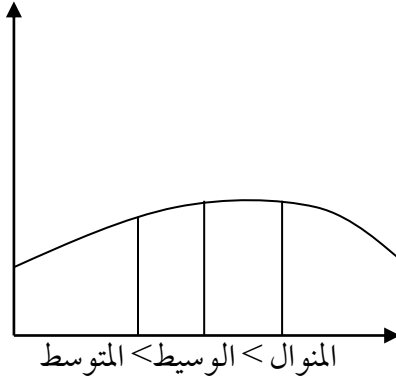
$$\bar{X} < \text{Med} < \text{Mod}$$



$$\text{المتوسط} < \text{الوسيط} < \text{المنوال}$$

الشكل (9) توزيع ملتوٍ ناحية اليمين

3- عندما يكون المتوسط أصغر من الوسيط والمنوال، فإن المنحنى التكراري سيكون ملتويًا ناحية اليسار ويسمى المنحنى ملتويًا التواءً سالبًا، كما يتضح من الشكل التالي:



الشكل (10): توزيع ملتوٍ ناحية اليسار

والالتواء يكون ناتجاً من صفة حقيقية في المجتمع الذي يجري عليه البحث، كما في حالة النتائج الدراسية للصفوف الضعيفة أو الفصول القوية، حيث يكون الالتواء موجباً في الحالة الأولى وسالباً في الحالة الثانية، أو راجعاً إلى سوء اختيار العينة، بحيث لو أحسن الباحث اختيار هذه العينة التي يجري عليها البحث لزال الالتواء أو خفت حدته، أو سوء الطريقة المستخدمة في القياس كما هي الحال في تطبيق اختبار أعلى أو أقل في مستواه عن مستوى العينة المختبرة، فالاختبار الصعب يعطي توزيعاً موجب الالتواء، بينما يعطي الاختبار السهل توزيعاً سالب الالتواء.

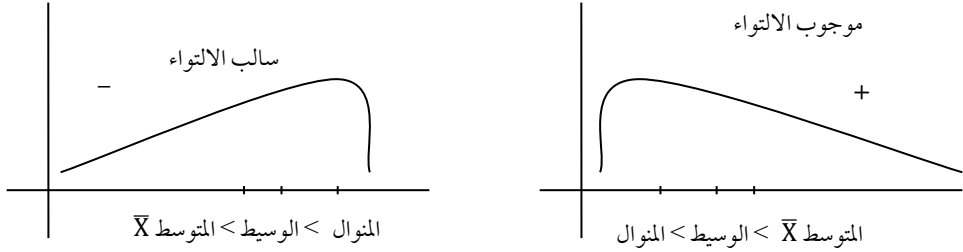
مقاييس الالتواء Coefficients of skewness:

تعني مقاييس الالتواء انحراف التوزيعات التكرارية عن التماثل، ولهذا تقسم التوزيعات التكرارية إلى عدة أشكال منها:

- 1- التوزيعات الملتوية نحو اليمين أو موجبة الالتواء إذا كان ممتداً أكثر نحو اليمين.
 - 2- التوزيعات الملتوية نحو اليسار أو سالبة الالتواء إذا كان له طرف واحد ممتد نحو اليسار.
- عندما يكون التوزيع ملتوياً نحو اليمين تؤثر على المتوسط الحسابي وتسحبه نحو اليمين، وبذلك يكون المتوسط الحسابي أكبر من الوسيط، أما إذا كان التوزيع ملتوياً نحو اليسار فإن المتوسط الحسابي يكون أصغر من الوسيط.

3-توزيعات معتدلة أو متماثلة. أي لا التواء فيها عندها يكون المتوسط الحسابي مساوياً للوسيط مساوياً للمنوال.

والأشكال التالية تمثل نماذج من هذه التوزيعات:



شكل (11) المتوسط والوسيط والمنوال

ويُستفاد من مقياس الالتواء في معرفة نوعية الالتواء للتوزيع التكراري، فإذا كان الالتواء موجباً فهذا يعني أن المتوسط الحسابي أكبر من الوسيط وأن للتوزيع طرفاً ممتداً إلى اليمين أكثر من الطرف الثاني الممتد إلى اليسار، أما إذا كان مقياس الالتواء سالباً فهذا يعني أن الالتواء نحو اليسار والطرف الأيسر هو الأكثر امتداداً.

وهناك فائدة ثانية وهي للمقارنة بين توزيعين تكراريين أو مجموعتين من البيانات، فالمجموعة التي تكون القيمة المطلقة لمقياس الالتواء لها أكبر يكون توزيعها ملتوياً أكثر من توزيع المجموعة الأخرى، مع الأخذ بعين الاعتبار أن إشارة مقياس الالتواء تعين اتجاه الالتواء. فمثلاً إذا كان مقياس الالتواء لمجموعة من البيانات (أ) هو 0.57 ولمجموعة أخرى (ب) هو -0.63 فهذا يعني أن التواء المجموعة (ب) أكبر من التواء المجموعة (أ) لأن $|0.63| > |0.57|$ بينما التواء (أ) لليمين والتواء (ب) إلى اليسار.

أما القسمة على الانحراف المعياري في تعريف الالتواء فذلك لجعله غير معتمد على وحدة القياس المستعملة في البيانات.

- المتوسط الحسابي أدق المقاييس الثلاثة لأنه يأخذ في الحسبان جميع فئات التوزيع، يليه الوسيط، وأخيراً المنوال لأن طرائق حسابه تقريبية.
- عادة ما تكون قيم مقاييس النزعة المركزية قريبة من بعضها البعض.

ثانياً: مقاييس التشتت: Measures of Dispersion

يشير مفهوم مقاييس النزعة المركزية إلى ميل البيانات للتمركز حول قيمة ممثلة أو نموذجية في التوزيع، وتستخدم مقاييس النزعة المركزية لغايات المقارنة بين مجموعتين من البيانات ولوصف توزيع البيانات إن كان متماثلاً أم غير متماثل، وتساعد هذه المقاييس في فهم وتفسير سوكن الظواهر.

وهناك مقاييس مكملة لمقاييس النزعة المركزية وهي مقاييس التشتت، حيث تشير مقاييس التشتت إلى مدى تقارب أو تباعد أو تناثر أو اختلاف القيم عن بعضها البعض أو عن نقطة معينة كالمتوسط مثلاً. فالتشتت يرجع إلى اختلاف قيم البيانات، لذلك فإن القيم المتشابهة لا يوجد لها تشتت، ولكن باختلاف قيم البيانات فلا بد من وجود تشتت بين هذه القيم، حيث يختلف مقدار التشتت من مجموعة إلى أخرى.

وتبرز الحاجة إلى مقاييس التشتت لتقديم وصف دقيق حول التوزيعات التكرارية وخصوصاً عند إجراء المقارنات بين المجموعات أو بين الأفراد، فدالات مقاييس النزعة المركزية كالمتوسط الحسابي قد تقود إلى اتخاذ قرارات غير صحيحة.

فمثلاً لتكن لدينا ثلاث مجموعات من القيم (انظر الجدول 24):

الجدول (24)

المجموعات	الأولى	الثانية	الثالثة
القيم (البيانات)	5, 5, 5, 5	, 5, 6, 8, 9, 2, 14	, 91
المتوسط	5	5	5

يلاحظ أن قيمة المتوسط الحسابي لكل مجموعة يساوي (5)، فإذا اكتفينا بهذا المقياس فإننا نقرر أن المجموعات الثلاث متشابهة، ولكن في الحقيقة أن قيم المجموعة الثالثة أكثر تباعدًا من قيم المجموعة الثانية والتي هي أكثر تباعدًا من قيم المجموعة الأولى.

وبهذا تزودنا بمقاييس التشتت بمعلومات حول تبعثر (تشتت) أو تجمع البيانات داخل التوزيع وحول المتوسط الحسابي، كما يعد مقياس التشتت مكملًا لمقياس النزعة المركزية في وصف البيانات، كما أنه يعد مؤشرًا على مدى كفاءة مقياس النزعة المركزية في تمثيل البيانات، عندما تكون البيانات أقل تشتتًا أو اختلافًا فيما بينها. فمثلًا إذا كنا نهتم بمعرفة عمر المفحوص، وكان متوسط هذا العمر (25) سنة، فكلما كان الانحراف المعياري (مقياس التشتت) حول المتوسط الحسابي صغيرًا دل ذلك على ثقة أكبر في المتوسط ممثلًا للقيم.

وهناك عدة مقاييس للتشتت منها:

1- المدى Range :

يعد المدى أسهل وأبسط طريقة في حساب تشتت البيانات الكمية، ويعرف المدى أنه الفرق بين أكبر قيمة وأصغر قيمة في البيانات، ويرمز له اختصارًا بالرمز (R).

• حساب المدى:

1 - حساب المدى لبيانات غير مبوبة:

$$\text{المدى (R)} = \text{أكبر قيمة} - \text{أصغر قيمة}.$$

2 - حساب المدى لفئات القيم:

المدى (R) = الحد الأعلى للفئة الأخيرة - الحد الأدنى للفئة الأولى.

خواص المدى:

- يعد المدى أسهل وأبسط مقاييس التشتت، ولذلك فهو يستخدم في الأوساط العامة
- يعطي فكرة سريعة عن طبيعة البيانات ويستخدم كثيرًا في مراقبة جودة الإنتاج، وكذلك في وصف الأحوال الجوية.
- يتأثر بالقيم المتطرفة أو الشاذة، لذلك لا يفضل استخدامه في حال وجود قيم متطرفة.
- لا يمكن حسابه من الجداول التكرارية المفتوحة.
- لا يصلح استخدامه إذا كان التوزيع البياني شديد الالتواء.

2- الانحراف الربيعي Quartile Deviation:

للتغلب على بعض عيوب المدى، والتي من أهمها تأثره بالقيم الشاذة وعدم إمكانية حسابه في حال وجود الجداول التكرارية المفتوحة وجد مقياس آخر للتشتت هو ما يسمى بالانحراف الربيعي أو (نصف المدى الربيعي). والذي يعتمد في حسابه على إيجاد قيم الربيعات.

• مفهوم الربيعات:

تعرف الربيعات أنها: النقاط التي تقسم التوزيع التكراري إلى أربعة أقسام متساوية، بحيث تكون درجات التوزيع مرتبة ترتيبًا تصاعديًا.

- الربع الأول: هو النقطة التي تسبقها ربع القيم $\frac{1}{4}$ ، تليها ثلاثة أرباع القيم ويرمز له بـ Q_1 .

- الربع الثاني: هو النقطة التي تسبقها نصف البيانات $\frac{2}{4}$ ، تليها نصف البيانات ويرمز له بـ Q_2 وهو قيمة الوسيط نفسها.

- الربع الثالث: هو النقطة التي تسبقها ثلاثة أرباع البيانات $\frac{3}{4}$ ، وتليها ربع البيانات ويرمز له بـ Q3.

تحسب الربيعات بالطريقة نفسها التي يحسب فيها الوسيط مع اختلاف بسيط في كيفية حساب رتبة كل ربع.

ومقياس التشتت الذي يعتمد على الربيعات يسمى نصف المدى الربيعي أو الانحراف الربيعي.

يستخدم الانحراف الربيعي النسبي للمقارنة بين تشتت عيتين، وتكون العينة الأكثر تشتتاً هي العينة صاحبة الانحراف الربيعي النسبي الأكبر. علماً أن الثقة تكون أكبر في العينة الأقل تشتتاً.

• بعض خواص الانحراف الربيعي:

- يفضل استخدامه مقياساً للتشتت حينما يستخدم الوسيط كمقياس للنزعة المركزية، وأيضاً حين يكون الجدول التكراري مفتوحاً أو شديد الالتواء أو عندما يكون هناك قيم متطرفة.
- يتحدد بعدد البيانات وليس بقيمتها.

• الفوائد التطبيقية للربيعات:

- قياس التشتت: عن طريق حساب نصف المدى الربيعي وهو يحسب بسرعة وسهولة.
- المعايير والمستويات: للربيعات أهمية قصوى في معرفة نقط التوزيع التكراري التي تحدد المستويات العليا والوسطى والدنيا للدرجات. وبهذا المعنى تحدد المستويات المختلفة للضعيف والمتوسط والممتاز، وهي تصلح لتقنين الاختبارات والمقاييس المختلفة وللكشف عن معاييرها ومستوياتها وتحديدتها تحديداً دقيقاً.

العشریات: هي النقط التي تقسم التوزيع التكراري إلى أجزاء عشرية. كما قسمته الإرباعیات إلى أربعة أقسام كل قسم يحدد ربع التوزيع التكراري.

• طرائق حساب العشریات:

لا تختلف طريقة حساب العشریات عن طريقة حساب الإرباعیات أو إلا في الخطوة الأولى التي تقرر ترتيب الإرباعي وترتيب العشري، كما اختلفت الإرباعیات عن الوسيط في الخطوة نفسها. فعند حساب ترتيب الوسيط يقسم عدد الدرجات على 2 أي ترتيب الوسيط يساوي $\frac{n}{2}$ لأنه يقسم التوزيع التكراري إلى نصفين، وهو بذلك يقع في منتصف التوزيع. وعند حساب ترتيب الإرباعیات نقسم عدد الدرجات على أربعة. وبذلك يصبح ترتيب الإرباعي الأول مساوياً لـ $\frac{n}{4}$ وترتيب الإرباعي الثاني مساوياً لـ $\frac{2n}{4}$ أي $\frac{n}{2}$ ، وترتيب الإرباعي الثالث مساوياً لـ $\frac{3n}{2}$.

وهكذا يصبح ترتيب العشري الأول مساوياً لـ $\frac{10n}{100}$ أي $\frac{n}{10}$ وترتيب العشري الثاني مساوياً لـ $\frac{20n}{100}$ أي $\frac{2n}{10}$ وهكذا بالنسبة لبقية العشریات.

وبالطريقة نفسها يمكن أن تقسم التوزيع التكراري إلى تساعیات أو سباعیات أو غير ذلك من الأقسام المختلفة تبعاً لرغبة الباحث وهدف البحث. ويعتمد كل تقسيم من هذه التقسيمات على تحديد ترتيب القسم.

• الفوائد العلمية والتطبيقية العشریات:

بما أن العشریات تقسم التوزيع التكراري إلى ما هو أكبر من، وما هو أقل من حد فاصل معين إذن فهي بذلك تحدد مستويات متدرجة للبيانات الرقمية التي يشتمل عليها التوزيع. العشري الأول مثلاً يبين بوضوح جميع قيم الدرجات التي تقل عن مستواه، وبدراسة مثالنا السابق المبين بالجدول (43) نرى أن أي درجة تقل عن 18.3 تقل عن العشري الأول، أي إن مستوى جميع الأفراد الذين حصلوا على درجات تمتد من صفر إلى 18 هو أضعف المستويات بالنسبة لتدرجنا القياسي لمستويات الدرجات وأن أي درجة

تقل عن 30 تقل بذلك عن العشري الخامس، أي إن النقطة العشرية التي تقع عند 30 تحدد تمامًا هذا المستوى المتوسط في التدرج.

وهكذا تصلح هذه الطريقة إلى حد كبير في تحديد مستويات ومعايير الأفراد في أي اختبار، وتبدو أهمية هذه المعايير في فهمنا للدرجات الخام التي يحصل عليها الفرد وذلك لأن هذه الدرجات تكتسب معنى واضحًا عندما تنسب إلى مستويات الجماعة التي أجرى عليها الاختبار. وعندما تكون هذه الجماعة كبيرة وممثلة تمامًا لجميع الأفراد الذين يحتمل انتمائهم إليها، وعندما يهذب التوزيع التكراري الدرجات بحيث يقترب من التوزيع الاعتيادي فإن هذه العشريات تصبح مقاييس ومعايير صالحة للمقارنة بين درجات أي فرد في ذلك الاختبار والمستويات التي حددتها درجات تلك الجماعة.

فإذا أجرى اختبار للذكاء على آلاف الأفراد الذين تمتد أعمارهم مثلاً من 6 سنوات إلى 7 سنوات، ثم حسبت العشريات لدرجات هؤلاء الأفراد أمكن اتخاذ هذه النقط معايير لتحديد مستويات ذكاء، أي فرد يمتد عمره الزمني من 6 سنوات إلى 7 سنوات.

ونستطيع أن نمتد بتلك المعايير إلى جميع الأعمار، بحيث نحدد لكل عمر زمني نقطه العشرية المتدرجة. وبما أن هذه النقط العشرية تحدد منتصف درجات كل اختبارات عند العشري الخامس، إذن فهي بذلك تنسب جميع التوزيعات التكرارية إلى منتصف واحد ثابت وهكذا نستطيع أن نقارن نتائج الاختبارات المختلفة بمقارنة نقطها العشرية، أو نقارن نتائج الجماعات المختلفة بالنسبة لاختبار واحد وذلك بمقارنة نقطها العشرية أيضًا كما قارنا نتائج الفرد بالنسبة للمعايير التي تحددها نتائج الجماعة.

4- الانحراف المعياري Standard deviation

الانحراف المعياري أهم مقاييس التشتت وهو يقوم في جوهره على حساب انحرافات الدرجات عن متوسطها كما تدل تسميته عليه. وهو الجذر التربيعي لمجموع مربعات انحرافات القيم عن متوسطها مقسومًا على عددها، في حين أن مجموع مربعات انحرافات القيم عن متوسطها مقسومًا على عددها يدعى التباين، ومنه فإن الانحراف المعياري هو الجذر التربيعي للتباين، ويرمز للانحراف المعياري بالرمز S أو σ ، وللتباين S^2 أو σ^2 .

• حساب الانحراف المعياري:

هناك طرائق عدة لحساب الانحراف المعياري، وسنأخذ أشهرها وهو الأسلوب المباشر.

أ - حساب الانحراف المعياري للبيانات غير المبوبة (وفق الأسلوب المباشر):

يتم ذلك وفقاً للخطوات التالية:

- نحسب المتوسط الحسابي للقيم \bar{X} .

- نحسب انحراف القيم عن المتوسط، وذلك بطرح كل قيمة من متوسط القيم.

- نربع كل انحراف من انحرافات القيم.

- نحسب مجموع مربعات القيم.

- نحسب الانحراف المعياري وفق المعادلة الآتية:

$$S = \sqrt{\frac{\sum(X-\bar{X})^2}{n}}$$

حيث $\frac{\sum(X-\bar{X})^2}{n}$ هو التباين.

ب - حساب الانحراف المعياري من فئات الدرجات (بيانات مبوبة):

يتم ذلك وفق الخطوات التالية:

- نحسب مركز كل فئة.

- نحسب المتوسط الحسابي للفئات السابقة وفق المعادلة الآتية:

$$\bar{X} = \frac{\sum(Xif)}{\sum f}$$

- نطرح مركز كل فئة من المتوسط $(X - \bar{X})$.

- نربع انحراف مركز كل فئة عن المتوسط $(X - \bar{X})^2$.

- نضرب مربع الانحراف بتكرار كل فئة $f(X - \bar{X})^2$.



- نحسب الانحراف المعياري وفق المعادلة الآتية:

$$S = \sqrt{\frac{\sum f(X_i - \bar{x})^2}{\sum f}}$$

حيث:

Σ : مجموع درجات.

X_i : مركز الفئة.

\bar{X} : المتوسط الحسابي.

f: التكرار.

• معامل الاختلاف النسبي (الانحراف المعياري النسبي)

Coefficient of Variation:

إن مقاييس التشتت السابقة تعتمد جميعها على الوحدات المستخدمة في القياس، وبالتالي لا يمكن استخدامها في المقارنة بين مجموعتين أو أكثر مقاسة بوحدات قياس مختلفة، مثل الأطوال والأوزان والدرجات... إلخ. ومن ناحية أخرى لو أردنا المقارنة من حيث التشتت حتمًا سيتم استخدام أفضل تلك المقاييس، وهو الانحراف المعياري، وحيث إن الانحراف المعياري يقيس مقدار انحراف القيم عن متوسطها، وعليه فإن عملية المقارنة تكون غير واقعية إذا اختلفت المتوسطات الحسابية للمجموعات المراد مقارنتها، حتى ولو كانت مقاسة بنفس الوحدات. لذلك وجدت مقاييس أخرى لا تعتمد على الوحدات المستخدمة في القياس حيث تقيس الاختلاف النسبي دون وحدة تمييز، أهمها وأكثرها استخدامًا ما يسمى بمعامل الاختلاف النسبي.

وباختصار فإن معامل الاختلاف النسبي يستخدم عند مقارنة تشتت مجموعتين (أو أكثر) من القيم إذا كانت تختلف في متوسطها أو في وحدات قياسها، وهو عبارة عن النسبة المئوية للانحراف المعياري منسوبة إلى المتوسط الحسابي، وبالطبع كلما كانت قيمة هذا المعامل كبيرة دل ذلك على وجود تشتت كبير بين مفردات التوزيع والعكس صحيح. ويرمز لها المعامل بالرمز C.V ويعرف كما يلي:

$$\text{معامل الاختلاف النسبي} = \frac{\text{الانحراف المعياري}}{\text{المتوسط الحسابي}} \times 100$$

$$C.V = \frac{S}{\bar{X}} \times 100$$

وهناك صورة أخرى لمعامل الاختلاف إذا تعذر حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري، كما في حالة الفئات المفتوحة، أو وجود قيم شاذة أو متطرفة، في هذه الحالات يمكن استخدام الصورة التالية لمعامل الاختلاف والتي تستخدم الانحراف الربيعي بدلاً من الانحراف المعياري، والوسيط بدلاً من الوسط الحسابي، ويأخذ معامل الاختلاف في هذه الحالة الشكل التالي:

$$\text{معامل الاختلاف النسبي} = \frac{\text{الانحراف الربيعي}}{\text{الوسيط}} \times 100$$

$$C.V = \frac{Q}{\text{Med}} \times 100$$

ملاحظة: عند المقارنة بين عدة مجموعات يفضل استخدام الصيغة نفسها لمعامل الاختلاف، فلا ينبغي استخدام الصيغة الأولى لمجموعة، واستخدام الصيغة الثانية لمجموعة أخرى، بل ينبغي استخدام نفس الصيغة للمجموعتين.

ملاحظات على الانحراف المعياري:

- الانحراف المعياري حساس لبعده أو قرب العلامات من المتوسط، ولذلك كلما صغرت قيمته دل ذلك على أن طبيعة البيانات مقاربة ومترابطة حول المتوسط، وبالتالي التشتت قليل والعكس هو الصحيح.
- يأخذ في الحسبان جميع القيم في حسابه وبالتالي يستخدم عند المقارنة بين المجموعات والعينات الإحصائية والاستنتاجات الإحصائية المتعلقة بالفرضيات.
- يتأثر الانحراف المعياري بالقيم الشاذة أو المتطرفة.
- قيمته دوماً أكبر من أي مقياس تشتت آخر ما عدا المدى.
- قيمته دوماً أصغر في العينة عنه في المجتمع الذي سحبت منه هذه العينة.
- يصعب إيجاد الانحراف المعياري في حالة الفئات المفتوحة.



يعني الارتباط بين متغيرين أن التغير في أحدهما يكون عادة مصحوباً بتغير في الآخر، وأنه توجد علاقة معينة بين اتجاهي التغير فيهما إيجاباً وسلباً.

كما يجب التنبه أيضاً إلى أن الارتباط بين ظاهرتين متغيرتين ليس دليلاً على أن أحدهما نتيجة للآخرى، أو أن التغير في واحدة تابع للتغير في الأخرى ولا ينشأ إلا بسببه، بل هو يشير فقط إلى احتمال وجود هذه العلاقة؛ لأن هذه العلاقة ما هي إلا نوع خاص من أنواع العلاقات التي يدل الارتباط على وجودها. وهذه الأنواع المختلفة للعلاقات تتمثل فيما يأتي:

- 1- العلاقة السببية المباشرة أي إن يكون أحد المتغيرين نتيجة مباشرة للمتغير الآخر كالعلاقة بين نظام معين للتعزير وكفاءة التعلم.
- 2- العلاقة السببية غير المباشرة، كأن يكون أحد المتغيرين سبب غير مباشر للثاني يؤثر فيه بواسطة متغير ثالث أو أكثر كالعلاقة بين الطول والوزن في بحوث النمو، فهذه العلاقة تنشأ عن متغير ثالث هو العمر الزمني أو الصحة الجسمية.
- 3- أن يؤثر عامل واحد في المتغيرين معاً، وفي ذلك يكون كل من المتغيرين المرتبطين نتيجة عامل آخر ثالث مشترك بينها يؤثر فيهما في وقت واحد فيكون التغير في أحدهما مصحوباً بالتغير في الآخر. مثال ذلك الارتباط بين أسعار سلعتين تمتلكها طبقة معينة من السكان فإن أسعارهما تكون مرهونة بالحالة الاقتصادية لهذه الطبقة، أو ارتباط أسعار السلعتين بأسعار النقل.
- 4- أن تكون بعض العوامل مشتركة بين المتغيرين ومن ذلك مثلاً لو اختبرنا عددًا من التلاميذ في مادتين مثل جغرافيا العالم الإسلامي وتاريخ العالم الإسلامي، فإننا نجد الارتباط شديداً بين درجات هاتين المادتين والسبب في ذلك أن الأداء في الاختبارين يوجد فيه بعض العوامل المشتركة.

تعريف الارتباط:

الارتباط في معناه العلمي الدقيق هو التغير الاقتراني، أو بمعنى آخر هو النزعة إلى اقتران التغير في ظاهرة بالتغير في ظاهرة أخرى، ويقاس الارتباط بمعامل الارتباط.

يعرف الارتباط على أنه علاقة بين متغيرين أو أكثر. وبالرغم من أن الحد الأقصى لعدد المتغيرات ترك مفتوحًا في هذا التعريف، إلا أن هذا العدد يفرض نفسه من الناحية العملية، ولكن ليس من السهل توضيح هذه الفكرة هنا، إلا أن بعض الملامح ستتضح في فصل الانحدار والتنبؤ. وبناء على عدد المتغيرات التي تدخل في حساب الارتباط فإنه يمكن حصر أنواع الارتباط بما يلي:

أنواع الارتباط:

1 - الارتباط الشئائي:

حيث يندرج تحته أيضًا نوعان هما:

أ - الارتباط البسيط **Simple corrolation**: يدرس العلاقة بين متغير واحد مستقل (وهو المتغير الذي يؤثر في المتغير الآخر، أو الذي يحدث أولاً)، ومتغير واحد تابع (وهو المتغير الذي يتأثر بالمتغير المستقل، أو الذي يحدث لاحقًا)، مع افتراض عدم وجود متغيرات أخرى. وبالتالي فهو يبحث في العلاقة بين متغيرين بصرف النظر عن الأثر الناتج عن أي متغير آخر له علاقة بأي من المتغيرين على أي منهما أو كليهما، وتمثل المعادلة على شكل خط مستقيم أي معادلة من الدرجة الأولى.

ب - الارتباط الجزئي **Partial corrolation**: ويبحث في العلاقة بين متغيرين مع الأخذ بالاعتبار الأثر الناتج عن ارتباط متغير أو متغيرات أخرى على أي من المتغيرين أو كليهما. فإذا أزيل هذا الأثر من أحد المتغيرين فقط، فإن الارتباط بينهما يسمى ارتباطًا جزئيًا **part** أو شبه جزئي **Semi-partial** أما إذا أزيل هذا الأثر من كل منهما، فإن الارتباط بينهما هو ارتباط جزئي **partial**، ولعل أبسط هذا النوع من الارتباط (أي الارتباط الجزئي من نوع **Partial**) هو الارتباط الجزئي من

الدرجة الأولى First order part or partial corr وهو الارتباط بين متغيرين عند إزالة أثر أي منهما أو كليهما.

2 - الارتباط المتعدد multiple Corrolation:

(أ) ارتباط متغير بعدة متغيرات: هو الارتباط الذي يبحث في العلاقة بين متغير تابع واحد من جهة، ومجموعة متغيرات مستقلة (اثنان أو أكثر) من جهة أخرى تُبحث جملة واحدة. وأبسطها هو الارتباط بين متغير ما من جهة ومتغيرين معاً من جهة أخرى. أو ما يشار إليه بالارتباط المتعدد من الدرجة الأولى، وهو يدرس العلاقة بين متغير تابع وعدد من المتغيرات المستقلة وتدرس جملة واحدة.

ويمثل بمعادلة من الدرجة الثانية فأكثر، أي خط منحنى أو قطع كامل أو قطع ناقص.

(ب) الارتباط القانوني: ينصب هذا النوع من الارتباط على قياس العلاقة بين عدة متغيرات من جهة (تحصيل الطالب في العلوم العامة)، وعدة متغيرات من جهة أخرى (تحصيل الطالب في المواد الاجتماعية)، أي دراسة العلاقة بين متغيرات عدة مستقلة ومتغيرات عدة تابعة.

مؤشرات الارتباط:

يجرى الكشف عن درجة الارتباط بين متغيرين بواسطة مؤشرين هما: شكل الانتشار، ومعامل الارتباط.

1 - معامل الارتباط:

معامل الارتباط بين (-1 و +1)، حيث تدل القيمة المطلقة (الدرجة) على قوة الارتباط (العلاقة)، وتدل الإشارة على اتجاه العلاقة. أي يمكن أن يكون الارتباط سالباً (عكسياً) أو موجباً (طردياً). يقصد بالارتباط السالب نقصان قيم أحد المتغيرين مع زيادة قيم المتغير الآخر، وكلما اقتربت قيمة معامل الارتباط من الواحد كان الارتباط أقوى.

يأخذ معامل الارتباط قيمًا تتراوح بين $+1$ و -1 مرورًا بالصفر. معامل الارتباط $(+1)$ يعني وجود ارتباط موجب (طردي)، أي إن الشخص الذي حاز على المرتبة الأولى في الاختبار الأول حصل على المرتبة الأولى في الاختبار الثاني (فالارتباط الموجب يعني زيادة قيم أحد المتغيرين مع زيادة قيم المتغير الآخر والعكس صحيح).

أما معامل الارتباط (-1) فهو معامل ارتباط سالب (عكسي)، أي إن الشخص الذي حصل على المرتبة الأولى في الاختبار الأول حصل على المرتبة الأخيرة في الاختبار الثاني، والشخص الذي حصل على الثانية في الاختبار الأول كان ترتيبه الثاني قبل الأخير في الاختبار الثاني... وهكذا، فالارتباط السالب يعني نقصان قيم أحد المتغيرين مع زيادة قيم المتغير الآخر.

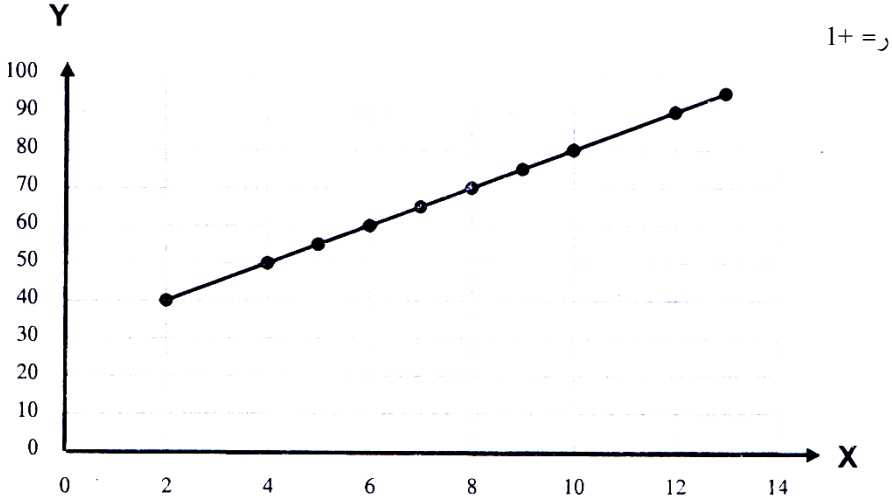
2 - شكل الانتشار scattar plot :

يمكن التعبير عن العلاقة بين المتغيرين باستخدام ما يسمى شكل الانتشار scattar plot، ويمكن الحصول عليه مباشرة من جدول المتغيرين لنفس المفحوصين، كما هو الحال في الجدول التالي الذي يمثل درجات 10 أطفال في كل من العمر والذكاء، ويقصد بشكل الانتشار تمثيل البيانات عن الظاهرتين أو المتغيرين على المحاور الإحداثية، إذ يُمثل المتغي المستقل (X) على المحور الأفقي (السينات)، ويُمثل المتغير التابع (Y) على المحور العمودي (الصادات)، وتمثل كل ثنائية (Y, X) بنقطة على المستوى الإحداثي.

الجدول (24) درجات 10 أطفال في كل من العمر والذكاء

التعبير عن المتغير بالرمز	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	الأطفال
x	13	12	10	9	8	7	6	5	4	2	العمر X
y	95	90	80	75	70	65	60	55	50	40	الذكاء Y

ويمكن تحويل هذا الجدول إلى شكل انتشار، كما هو الحال في الشكل التالي:



الشكل (12) علاقة موجبة كاملة بين متغيرين

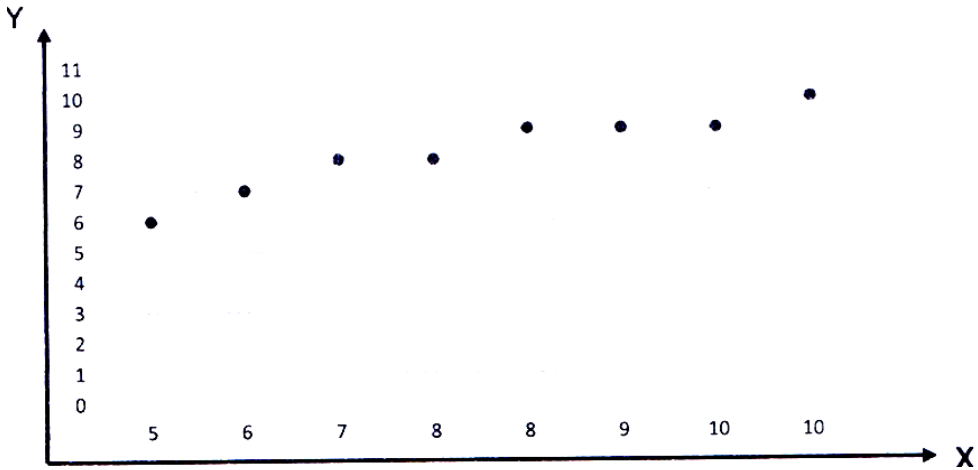
يلاحظ من بيانات الجدول والرسم البياني السابقين أنه بالنسبة لكل من زوج من الدرجات التي حصل عليها كل طفل (في كل من العمر والذكاء) أن كل درجة حصل عليها الطفل في المتغير (y)، أي الذكاء تزيد عن درجته في المتغير (x)، أي العمر بنسبة ثابتة. فإذا زاد عمر الطفل سنة واحدة يناظر ذلك زيادة في الذكاء مقدارها 5 درجات وكذلك النقص، أي إن نقاط الانتشار وقعت على مستقيم واحد، ولهذا حصلنا على شكل خط مستقيم كامل، وهذا الخط يدل على علاقة موجبة كاملة تدل على أن الزيادة في المتغير (x) تناظرها زيادة بنفس النسبة في المتغير (y) والنقص في المتغير (x) يناظره نقص بنفس النسبة في المتغير (y) وهذه العلاقة يعبر عنها بمعامل الارتباط +1 وهو أقصى معامل يمكن الحصول عليه، فلا يمكن لمعامل الارتباط أن يتجاوز الواحد الصحيح سلباً أو إيجاباً، ويعبر عن علاقة حتمية، أي أن المفحوص الذي يكون له عمر معين فإن من المحتم أن يكون ذكاؤه محددًا. وكذلك يمكن استنتاج العمر من الذكاء. إلا أنه تجدر الإشارة أن هذا المثال هو مثال افتراضي ويندر وجوده في العلوم الإنسانية والاجتماعية، فمعاملات الارتباط دائماً فيها أقل من الواحد الصحيح.

والآن لنأخذ مثالاً لبيان ما سبق:

الجدول الآتي يمثل درجات 8 طلاب في مادتي الحساب واللغة العربية

الطالب	1	2	3	4	5	6	7	8
الحساب X	5	6	7	8	8	9	10	10
اللغة العربية y	6	7	8	8	9	9	10	10

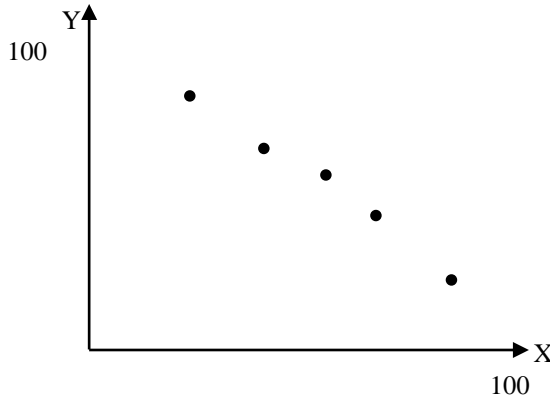
يمكن تحويل درجات الطلاب في هذا الجدول إلى شكل انتشار كما هو مبين في شكل (13) الآتي:



الشكل (13): علاقة موجبة جزئية بين متغيرين

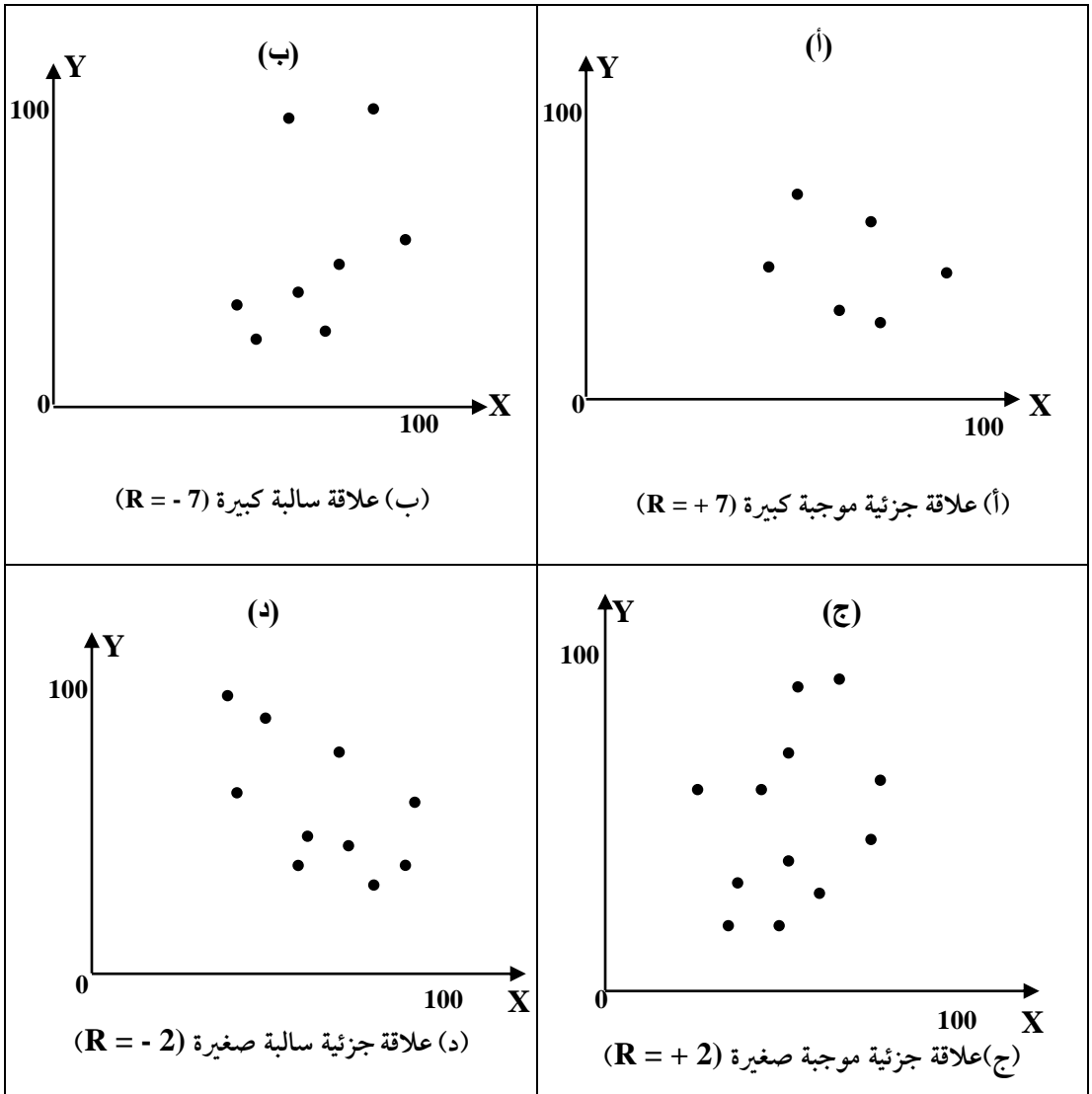
يتبين من الرسم السابق أن شكل الانتشار للمتغيرين ليس خطأً مستقيماً - كما هو الحال - في الشكل السابق. ومع ذلك نلاحظ بصفة عامة أن الشخص الذي يحصل على درجة عالية في المتغير (x)، أي الحساب، يحتمل أن يحصل على درجة عالية في المتغير (y)، أي اللغة العربية. كما أن الشخص الذي يحصل على درجة منخفضة في (x) يحتمل أن يحصل على درجة منخفضة في (y) أيضاً. وهذا النوع من العلاقات يسمى العلاقة الجزئية الموجبة، وحين تحسب كمعامل ارتباط يكون مقدارها كسراً عشرياً أعلى من الصفر وأقل من الواحد الصحيح وتكون إشارته الجبرية موجبة.

وبالتأكيد يمكن للعلاقات أن تكون سالبة، فمعامل الارتباط السالب التام أو الكامل (-1) يعبر عن علاقة حتمية بين المتغيرين في اتجاه عكس العلاقة الموجبة التامة. وهو نادر الحدوث في العلم عادة، إن لم يكن مستحيلًا في العلوم الإنسانية والاجتماعية. ولعل أقرب الأمثلة التي توضحه العلاقة بين حجم الغاز (x) وضغطه (y) فمن المعروف أن الزيادة في حجم الغاز (x) تؤدي إلى قلة الضغط (y) والنقص في الحجم يؤدي إلى زيادة الضغط. ويمكن التعبير عن هذه العلاقة في الشكل التالي:



الشكل (14): علاقة سالبة كاملة

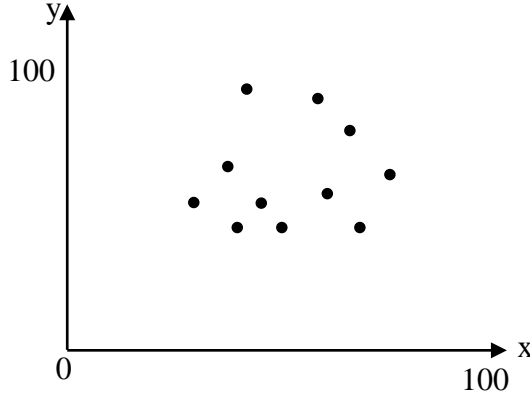
إن العلاقات الجزئية قد تكون موجبة أو سالبة، وقد تكون كبيرة أو صغيرة، ويتحدد اتجاه العلاقة بالإشارة الجبرية لمعامل الارتباط عند حسابه، أما حجم العلاقة فيتحدد في ضوء مقدار الكسر العشري المحسوب، وبالطبع فإنه كلما ابتعدت العلاقة عن الصفر واقتربت من الواحد الصحيح تكون أكبر. ويوضح الشكل التالي علاقات جزئية موجبة وسالبة، كبيرة وصغيرة.



الشكل (15): علاقات جزئية

وهذه العلاقات الجزئية هي الأكثر شيوعاً في البحوث العلمية عامة، والبحوث النفسية والتربوية والاجتماعية خاصة. وقد تكون العلاقة بين المتغيرين صفرية، والتي تعني عدم وجود علاقة بين المتغيرين، ومن أمثلة ذلك العلاقة بين طول القامة والذكاء. والصفر هنا لا يقصد به الصفر بمعناه الرياضي المعتاد، وإنما يدل على أن معامل الارتباط ليست له دلالة إحصائية مهما كان

مقداره. وحسبنا أن ننتبه هنا إلى خطأ فادح شائع في كثير من البحوث الحديثة حين يفسر بعض الباحثين معامل الارتباط بأنه موجب أو سالب بينما هو غير دال إحصائياً. إن معامل الارتباط في هذه الحالة ليس إلا صفرًا، ولا يحمل معنى العلاقة الموجبة أو السالبة الحال (أبو حطب وصادق، 1991، ص 245-251).



شكل (16) علاقة صفرية ($R = 0.09$)

• خلاصة لأنواع العلاقات:

في ضوء ما سبق يمكن تصنيف العلاقات في ضوء الشكل الآتي:

قيمة معامل الارتباط

- $+1$ يعني علاقة موجبة كاملة مثل العلاقة بين محيط الدائرة وقطرها، ومساحة المربع وطول ضلعه.
- $0.01 : 0.99$ علاقة موجبة طردية جزئية، مثل العلاقة بين الذكاء والتحصيل، والدافعية والإنجاز.
- صفر أي لا توجد علاقة، مثل طول الجسم والذكاء.
- $-0.01 : -0.99$ علاقة سلبية عكسية جزئية، مثل القلق والتحصيل.
- -1 علاقة سالبة كاملة مثل: حجم الغاز وضغطه.

شكل (17) أنواع العلاقات المختلفة

شروط حساب معامل الارتباط:

هناك شروط عديدة يجب أن تتوفر بين الظاهرتين المدروستين حتى نستطيع أن ندرس علاقتهما المشتركة وهذه الشروط هي:

- أن تكون بين الظاهرتين المدروستين علاقة جدلية واضحة.
- أن تكون كل من الظاهرتين قابلتين للقياس بواسطة وحدة قياس معينة لكل منهما (مستقلة أو مشتركة).
- أن تكون القياسات المأخوذة متقابلة من حيث الزمان أو المكان أو كلاهما معاً.

طرائق حساب معامل الارتباط:

ويمكن استخدام معامل الارتباط بين متغيرين بطرائق عديدة نذكر منها:

1 - معامل بيرسون (Pearson): يستخدم إذا كان كل المتغيرين مقاساً بمقياس كمي مثل إيجاد معامل الارتباط بين الدخل والإنفاق، أو بين الذكاء والتحصيل.

2 - معامل سبيرمان (Spearman): يستخدم إذا كان كلا من المتغيرين مقاساً بمقياس ترتيبي مثل إيجاد علاقة المستوى التحصيلي (مرتفع - متوسط - منخفض) والمستوى التعليمي للأمر (ابتدائي - إعدادي - ثانوي - جامعة - دراسات عليا)، أو كان أحد المتغيرين ترتيبياً والآخر كميّاً، كالعلاقة بين الذكاء ومستوى التحصيل، كما يمكن استخدام مقياس سبيرمان في حال كان المتغيرين كميّين أيضاً.

• معامل ارتباط بيرسون:

يستخدم معامل ارتباط بيرسون لدراسة العلاقة بين متغيرين كميّين. ولحساب هذا المعامل لا بد من توفر قيمة لكل متغير عند نفس الفرد، بمعنى أن هذه القيم عبارة عن قيم مزدوجة، وهذا يعني أيضاً تساوي عدد هذه القيم في المتغيرين.

نعرض فيما يلي للطرائق المختلفة لحساب معامل الارتباط، وهي جميعاً مشتقة من المعادلة الأساسية.

أولاً: حساب معامل الارتباط باستخدام المعادلة الأساسية:

المعادلة الأساسية لمعامل الارتباط تعتمد على متوسط حاصل ضرب الدرجات المعيارية المتناظرة، وتصاغ على النحو الآتي:

$$R = \frac{\sum[(Z_x)(Z_y)]}{n}$$

ويوضح المثال التالي هذه الطريقة، وفيه درجات 10 تلاميذ في اختبارين أحدهما يقيس فهم القراءة (x)، والثاني يقيس الذكاء اللغوي (y) وفيه تم تحويل الدرجات الخام في الاختبارين إلى درجات معيارية حيث إن:

$$\bar{x} = 7.5, S_x = 3.528, \bar{y} = 8, S_y = 3.795$$

الجدول (25) حساب معامل الارتباط بالمعادلة الأساسية

(متوسط حاصل ضرب الدرجات المعيارية المتناظرة)

x	y	Z _x	Z _y	Z _x ·Z _y
2	1	1.56-	1.84-	2.87
3	6	1.27-	0.52-	0.66
5	7	0.71-	0.26-	0.18
6	3	0.42-	1.32-	0.55
6	11	0.42-	0.79+	0.33-
8	9	0.14+	0.26+	0.04
10	7	0.71+	0.26-	0.18-
10	11	0.71+	0.79+	0.56
12	14	1.27+	1.58+	2.01
13	11	1.56+	0.79+	1.23
Σx = 75	Σy = 80			Σz _x ·z _y = 7.58

وبتطبيق المعادلة السابقة يصبح معامل الارتباط

$$R = \frac{7.58}{10} = 0.758 \text{ (معامل الارتباط)}$$

ثانيًا: حساب معامل الارتباط باستخدام انحرافات المتغيرين عن متوسطيهما:

يمكن الوصول إلى مزيد من التبسيط في إجراءات حساب الارتباط، وذلك بالتخلص نهائيًا من استخدام الانحراف المعياري في المعادلة والاعتماد كليًا على الانحرافات عن المتوسط ومربعات هذه الانحرافات وفيما يلي المعادلة:

$$R = \frac{\sum(x-\bar{x})(y-\bar{y})}{\sqrt{\sum(x-\bar{x})^2 \sum(y-\bar{y})^2}}$$

ثالثًا: الطريقة العامة:

يمكن حساب معامل الارتباط من القيم مباشرة وذلك بتربيع قيمة المتغيرين وحساب حاصل جمع ضرب المتغيرين ببعضهما. ويحسب معامل الارتباط وفق الصيغة التالية:

$$R = \frac{\sum(x-\bar{x})(y-\bar{y})}{\sqrt{[n\sum x^2 - (\sum x)^2][n\sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

• معامل ارتباط سيرمان (لترتب):

يهدف معامل ارتباط الرتب لسيرمان إلى قياس التغير الافتراضي القائم بين ترتيب الأفراد أو الأشياء إلى صفة وترتيبهم لصفة أخرى، أي لقياس العلاقة بين متغيرين من المستوى الترتيبي، أو أحدهما ترتيبى والآخر كمي، أو كلاهما كميًا. وبمقارنة كفاءة هذا المعامل مع كفاءة معامل بيرسون، فإن معامل سيرمان يقترب من 91٪، معنى ذلك أنه عند استخدام معامل سيرمان بديلاً عن معامل بيرسون عند تحقق شروط استخدام بيرسون وهي اعتدالية التوزيع وكون المتغير هو من المستوى الفئوي، فإن معامل ارتباط سيرمان يكون 91٪ من معامل بيرسون، فإذا وجد ارتباط بين (x)، (y) في ذلك المجتمع مع 100 حالة، فإن معامل ارتباط سيرمان سيوضح ذلك الارتباط عند مستوى الدلالة التي يحققها معامل ارتباط بيرسون مع 91٪ حالة. هذا ويحسب معامل ارتباط سيرمان وفق الصيغة التالية:

$$R_s = 1 - \frac{6\sum D^2}{n(n^2-1)}$$

D : فرق رتبة X من رتبة Y لكل ثانية.

n : عدد الأفراد أو المشاهدات.

الأهمية الإحصائية لمعامل الارتباط:

للتأكد من الأهمية الإحصائية لمعامل الارتباط نحسب الخطأ المعياري لمعامل الارتباط S_r ، ونتأكد من تحقق العلاقة:

$$r > 3 S_r$$

ليكون له أهمية إحصائية أو مدلول إحصائي.

$$S_r = \sqrt{\frac{1-r^2}{n-2}}$$

$$S_r = \sqrt{\frac{1-(0.893)^2}{5-2}}$$

$$S_r = 0.265$$

$$r = 0.976 > 3 (0.260)$$

$$0.893 > .780$$

تحققت العلاقة، إذن لمعامل الارتباط أهمية إحصائية.

أي إن معامل ارتباط المجتمع الذي سحبت منه العينة لا يساوي الصفر والعينة تمثل مجتمعها الإحصائي، وإذا لم تتحقق العلاقة يمكن أن يكون معامل ارتباط المجتمع مساوياً للصفر والعينة لا تمثل مجتمعها الإحصائي وقد يكون الارتباط زائفاً. والارتباط الزائف هو الارتباط الذي تنتفي فيه العلاقة السببية بين المتغيرين.

معامل التحديد $(R_2) = (0.976) = 0.950$ ، أي أن 95.0 من التباين في المتغير التابع

يحدده التباين في المتغير المستقل.

رابعاً: التحليل العاملي Factor Analysis

نشأ التحليل العاملي في كنف علم النفس، ويرجع الفضل في ذلك إلى سبيرمان Spearman.C منذ عام 1863 الذي طور أفكاره وأضاف أبعاداً جديدة لمفهومه ظهرت في دراساته التي نشرها عام 1904 وأعلن فيها نتائج دراساته للذكاء والتي تعد البداية العلمية الحقيقية للتحليل العاملي. حيث بين أن العامل هو السبب في الارتباط الموجب بين أي ظاهرتين، وفي تطور لاحق أعلن سبيرمان أن العامل هو السبب المباشر لوجود الارتباطات الموجبة القائمة بين أي عدد من المتغيرات أو المقاييس.

يستخدم التحليل العاملي كأداة لتحقيق صدق المفهوم، ولاختصار مجموعة كبيرة من المتغيرات إلى عدد قليل من العوامل، ويساعد في وصف ظاهرة ما وتفسيرها عن طريق معرفة الأبعاد الأساسية لهذه الظاهرة.

ويقوم باختصار المقاييس المكونة من مجموعة كبيرة من الأسئلة إلى عدد أقل (فبدلاً من تطبيق اختبار من 50 سؤالاً يمكن استخدام العوامل الناتجة عن التحليل ولتكن 7 مثلاً لتحل محل الأسئلة الكثيرة). يعتبر التحليل العاملي أهم أنواع الصدق ويسمى الصدق العاملي أو البنوي أو البنائي؛ وذلك لأنه يعتمد على تحليل الاستبيان (والذي هو أداة في كثير من الدراسات والأبحاث) ومعرفة الأبعاد الأساسية له، ودرجة ارتباط البنود مع بعضها، وارتباط البنود ببعضها، فهو بذلك حلل الاستبيان من الناحية الإحصائية والمنطقية معاً، لذلك يعتبر أشمل وأهم أنواع الصدق.

مفهوم التحليل العاملي:

التحليل العاملي هو أسلوب إحصائي يستهدف تفسير معاملات الارتباطات الموجبة التي لها دلالة إحصائية بين مختلف المتغيرات، أو هو عملية رياضية تستهدف تبسيط الارتباطات بين مختلف المتغيرات الداخلة في التحليل وصولاً إلى العوامل المشتركة التي تصف العلاقة بين هذه المتغيرات وتفسيرها. لذا فالتحليل العاملي يعد منهجاً إحصائياً لتحليل بيانات متعددة أرتبطت فيما بينها بدرجات مختلفة من الارتباط في صورة تصنيفات مستقلة قائمة على أسس نوعية للتصنيف.

والتحليل العاملي يبدأ بحساب معاملات الارتباطات بين عدد من المتغيرات مثل القوة، السرعة، القوة الانفجارية، المرونة، التهديد من الثبات بكرة السلة، التهديد من القفز بكرة السلة، الطبطبة بكرة السلة، وعندها سنحصل على مصفوفة من الارتباطات بين هذه المتغيرات لدى عينة البحث التي تم إجراء القياس عليها، ثم يلي ذلك تحليل هذه المصفوفة الارتباطية تحليلاً عاملياً لنصل إلى أقل عدد ممكن من المحاور أو العوامل والتي تمكنا من التعبير عن أكبر قدر من التباين بين هذه المتغيرات.

أساليب التحليل العاملي:

هنالك عدد من الأساليب سنتناول بعضاً منها كما يلي:

1 - التحليل العاملي للمتغيرات R-technique

هذا هو الأسلوب التقليدي والمتبع في معظم البحوث، إذ تبدأ البيانات الأصلية الخام لهذا الأسلوب من درجات الأفراد التي تكون الصفوف بينما تتكون الأعمدة من المتغيرات وتحسب معاملات الارتباط بين المتغيرات (الأعمدة) ثم تحلل عاملياً ويستخرج منها عوامل خاصة بالمتغيرات.

2 - التحليل العاملي للأشخاص Q-technique

إن الإجراءات الحسابية في هذا الأسلوب هي نفسها التي اتبعت في تحليل المتغيرات مع فارق واحد فقط هو حساب معاملات الارتباط بين الصفوف وليس الأعمدة، أي بين الأشخاص وليس المتغيرات لذا يسمى أحياناً بالتحليل العاملي المحور transposed وبيننا نشير في التحليل العاملي للمتغيرات إلى اختبار مشعب بعامل يمثله فإن العوامل المستخرجة من التحليل العاملي للأشخاص تشير إلى أفراد مشعبين بدرجة عالية بالعامل.

3 - التحليل العاملي لاستجابات الفرد الواحد P-technique

وهو التحليل العاملي لمعاملات الارتباط بين مجموعة من المتغيرات، إلا أن الأمر الهام في هذا الأسلوب هو أن البيانات كلها تستمد من فرد واحد لذا يسميه (بتلر وزملاؤه Butler-et al) بتحليل البيانات الطبيعية وهو نوع من التحليل العاملي يمثله فيه سلوك الفرد خلال فترات متعددة من الملاحظات ويطبق على المقابلات النفسية العلاجية.

مفاهيم أساسية في التحليل العاملي الاستكشافي EFA:

- المتغير: وهو سمة أو خاصية أو عنصر وقد تكون المتغيرات فقرات استبيان أو اختبار أو مقياس بحيث إن كل فقرة أو سؤال يمثل متغيرًا. فالعامل متغير كامن (Latent Variable) لكن يختلف عن المتغيرات في أن معظم المتغيرات يمكن قياسها مباشرة، في حين أن العوامل هي متغيرات افتراضية مشتقة من تحليل بيانات مجموعة من متغيرات تم قياسها قياسًا مباشرًا.

- الجذر الكامن: هو قيمة ما يفسره العامل من التباين في المتغيرات المدرجة تحته، أو بمعنى آخر هو مجموع مربعات تشعبات المتغيرات على العامل الخاص بها. أي هو مجموع إسهامات المتغيرات في عامل معين.

الاشتراكات: هي مجموع إسهامات العوامل في متغير ما.

ويقصد بالتشعب العاملي للمتغير ارتباط ذلك المتغير بعامل معين تم استخلاصه، وتفسر قيمته بنفس طريقة تفسير معامل ارتباط بيرسون.

أنواع التحليل العاملي (الاستكشافي EFA، والتوكيدي CFA):

يمكن التمييز بين نوعين من التحليل العاملي وهما كما يلي:

- النوع الأول: التحليل العاملي الاستكشافي Exploratory Factor Analysis: يستخدم هذا النوع في الحالات التي تكون فيها العلاقات بين المتغيرات والعوامل الكامنة غير معروفة، وبالتالي فإن التحليل العاملي يهدف إلى اكتشاف العوامل التي تصف إليها المتغيرات.

- النوع الثاني: التحليل العاملي التوكيدي Confirmatory Factor Analysis: يستخدم هذا النوع لأجل اختبار الفرضيات المتعلقة بوجود أو عدم وجود علاقة بين المتغيرات والعوامل الكامنة، كما يستخدم التحليل العاملي التوكيدي كذلك في تقييم قدرة نموذج العوامل على التعبير عن مجموعة البيانات الفعلية، وكذلك في المقارنة بين عدة نماذج للعوامل لهذا المجال.

التمييز بين التحليل العاملي التوكيدي والاستكشافي:

يمكن القول إن التحليل التوكيدي يختلف عن الاستكشافي في أنه:

- يعتمد على صياغة فروض الدراسة بعد فحص معاملات الارتباط، بينما الاستكشافي لا تصاغ فروض الدراسة إنما يتم استكشافها خلال التحليل.
- يعتمد الباحث هنا على الحل المباشر دون اللجوء إلى تدوير المحاور، كما في التحليل العاملي الاستكشافي.

عندما نستخدم التحليل العاملي لا نحتاج أن نكون صارمين باختيار توكيدي أو استكشافي، فمعظم الدراسات تعتمد بدرجة ما على كلاهما؛ وذلك لأن بعض المتغيرات معروف، وبعضها الآخر غير معروف التكوين. ويتركز اهتمام التحليل العاملي التوكيدي على مشكلة اختبار نموذج محدد، بينما ينصرف التحليل العاملي الاستكشافي إلى استخراج العوامل والتدوير والتفسير.

جدول (26) يوضح الفروق بين التحليل العاملي التوكيدي والاستكشافي

التحليل العاملي		
التوكيدي CFA	الاستكشافي EFA	نوع التحليل
يحركه النظرية	يحركه (يقوده) البيانات	موجه التحليل
نعم	لا	قيود Constraint
نعم	لا	حل غير معياري Unstandardized solution
لا	نعم	حل معياري Standardized solution
لا	نعم	تدوير العوامل Factor rotation
لا	نعم	درجات العوامل Factor scores
نعم	لا	اختبار الفرضيات Hypothesis test
نعم	لا	مؤشرات الملائمة Goodness-of-fit
Mplus, LISREL, Amos, EQS, SAS	Software package for General purpose	البرامج المستخدمة

حجم العينة في التحليل العاملي EFA:

عند التوجه لدراسة لحجم العينة في التحليل العاملي الاستكشافي لا بد:

أولاً: من وجود دراسة أولية لمعرفة عدد أفراد العينة التي سيختارها الباحث، وهنا أتت مجموع قواعد تقليدية في الاختيار كقاعدة الخبرة وحجم العينة المطلق إضافة إلى بعض التوجهات الحديثة التي تناولت اختيار العينة من منظور مختلف كقواعد النسب.

وثانياً: وبعد اختيار عدد محدد للعينة يجب دراسة مؤشرات ملاءمة هذه العينة للتحليل العاملي الاستكشافي وتزودنا حزم البرامج الإحصائية بهذه المؤشرات.

إن العينة المناسبة للتحليل الاستكشافي الأولي ينبغي ألا تقل عن 150، مع الأخذ بعين الاعتبار التشعبات، وعدد المتغيرات المرتبطة بكل عامل، وكلما ضُغُفت الارتباطات احتجنا لعينة بحجم أكبر. ويقدم SPSS طريقة للتأكد من كفاية حجم العينة تتمثل في اختبار كيزر - ماير - أولكين (KMO-test)، Meyer - Kiser - Olkin وهو اختبار لكفاية العينة. إذا كانت قيمة الاختبار KMO-test أكبر من (0.5) يعتبر حجم العينة مقبول.

1 - قاعدة نسبة عدد الأفراد إلى المتغيرات **Subject-to-Variable (STV)**: أن يكون عدد الأفراد 3 لكل متغير واحد أي النسبة 3:1 إلى 6:1، ولكن لا ينبغي أن لا يقل الحد الأدنى لحجم العينة عن 250 أن تكون هذه النسبة هي 5 أفراد لكل متغير، ولكن على أن لا يقل حجم العينة عن 100 فرد لأي تحليل.

2 - قاعدة نسبة عدد الأفراد لعدد العوامل **subjects to factors (STF)**: وقد تم طرحها من قبل آريندال وفان دي إند (Arrindel and van de Ende (1985)، وقد اعتبرت هذه الدراسة أن العامل الحاسم في اختيار حجم العينة هي نسبة عدد الأفراد لعدد العوامل، والتي اقترحت أن تكون 20:1 وهي نسبة تحقق استقرار والثبات في البناء العاملي.

مؤشرات ملاءمة حجم العينة في التحليل العاملي الاستكشافي:

يتم دراسة حجم العينة قبل إجراء التحليل العاملي الاستكشافي من عدة جوانب بواسطة مؤشرات إحصائية يُعنى كلُّ منها بجانب من الجوانب:

1 - يجب أن تتعدى أغلب معاملات الارتباط 0.30 ودالة، وإن كانت الدلالة الإحصائية لا يُعول عليها كثيرًا.

2 - القيمة المطلقة لمحدد مصفوفة الارتباط يجب أن يكون أكبر من (0.00001) وإلا دل ذلك على وجود اعتماد خطي بين الصفوف أو بين الأعمدة للمصفوفة، أو وجود ارتباطات مرتفعة غير حقيقية بين المتغيرات. وبتعبير آخر يجب ألا تكون القيمة المطلقة لمحدد مصفوفة الارتباطات تساوي الصفر تمامًا.

3 - اختبار بارتليت Bartlett's test of Sphericity يجب أن يكون دال إحصائيًا، أي أدنى من 0.05، تعني دلالة أن مصفوفة الارتباط ليست مصفوفة أحادية أي ليست خالية من العلاقات، واختبار بارتليت يُختبر جميع معاملات الارتباط في المصفوفة؛ كي لا تكون ارتباطات صفرية، أي المصفوفة الأحادية. فإذا كانت قيمة اختبار بارتليت دالة إحصائيًا، نرفض الفرضية الصفرية التي تدل على خلو المصفوفة من الارتباطات الصفرية الدالة لصالح الفرضية البديلة بأن ارتباطات المصفوفة في المجتمع تختلف عن الصفر، أي إنها ليست مصفوفة أحادية.

4 - مقياس كيزر - ماير - أولكين (KMO-test) Meyer-Olkin - Kiser: ويجب أن تكون قيمته أكبر من 0.50، وهو مقياس يستهدف قياس درجة الارتباطات بين المتغيرات على مستوى المصفوفة ككل، لتقدير ملاءمة المعاينة أو كفاءتها، وهو مؤشر لتقدير قيمة معاملات الارتباط للمتغيرات الملاحظة إلى حجم معاملات الارتباط الجزئية، وهو:

$$\frac{\sum (\text{معامل الارتباط البينية لكافة المتغيرات})^2}{\sum (\text{معامل الارتباط الجزئية لكافة المتغيرات})^2 + \sum (\text{معامل الارتباط البينية لكافة المتغيرات})^2}$$

وبذلك يعتبر مقياس على المستوى الكلي لكفاءة التعيين، وإن مجال مقياس KMO يتراوح من (0،1)، بحيث يدل الصفر أو القيم الصغيرة على أن مجموع مربعات معاملات الارتباط بين المتغيرات أصغر بالنسبة لمجموع مربعات معاملات الارتباط الجزئية. ويكون التحليل العملي غير مناسب، وإذا اقتربت من الواحد الصحيح دل ذلك على وجود عامل أو عوامل تلتقي عندها تباين المتغيرات المقاسة، أي توجد مساحات من التباين المشترك بين المتغيرات؛ وبالتالي فمصفوفة الارتباطات صالحة للتحليل العملي.

جدول (27) قيم مؤشر KMO والحكم على المستوى

القيمة	مستوى KMO مدى ملاءمة المعاينة
0.7- 0.05	مستوى لا بأس به (مقبول)
0.8 - 0.7	مستوى جيد
0.9 فأكثر	مستوى جدير بالتقدير والثناء

5- مقياس كفاية التعيين أو العينة ماس (MSA- test) Measures of Sampling Adequacy ويجب أن تكون قيمته أكبر من 0.50، وهو مقياس كفاية المعاينة وملاءمتها لكل متغير، يمكن أيضاً تقدير كفاءة التعيين على مستوى كل متغير، ويعرف هذا المؤشر التفصيلي لكفاءة التعيين بالحروف المختصرة التالية: Measure of Sampling Adequacy (MSA) أي مقياس كفاءة التعيين. ومعادلته تشبه معادلة Kmo، إلا أنها تركز على ارتباط متغير معين بكل متغير من المتغيرات الأخرى، وعلى الارتباط الجزئي لهذا المتغير بباقي المتغيرات الأخرى.

ويقترح كايزر 1974 أن يجب أن يزيد مقياس MSA عن 0.8 لتكون النتائج مرضية (Rencher, 2002, P44). وتوفر معظم الحزم الإحصائية هذا المقياس حيث نجد أن حزمة SPSS ترصدها في الخلايا القطرية لمصفوفة معاملات الارتباط الجزئية. إن كلاً من مقياس KMO و MSA يبحثان في معاملات الارتباط الجزئية والتي ينبغي أن تكون منخفضة وهما من المؤشرات التي تدل على كفاية معاملات الارتباط. فيجب أن يكون

معامل الارتباط الجزئي صغيراً، أما إذا كان معامل الارتباط الجزئي مرتفعاً، فإن ذلك يدل على عوامل تشترك فيها كل مجموعة من المتغيرات، وبالتالي فإن إجراء التحليل العاملي على مصفوفة الارتباطات يكون غير مناسب.

وتبدو المعادلة كما يلي:

المقياس التفصيلي لكفاءة المعاينة لمتغير معين $MSA =$

$$\frac{\sum \left(\text{الارتباطات البينية بين متغير معين بالمتغيرات الأخرى} \right)^2}{\sum \left(\text{معامل الارتباطات الجزئية} \right)^2 + \sum \left(\text{الارتباطات البينية بين متغير معين بالمتغيرات الأخرى} \right)^2}$$

طرق استخراج العوامل:

لمعرفة الفرق بين طرق استخراج العوامل لابد من توضيح بعض المصطلحات التي تتمثل في: التباين المشترك Common Variance، والتباين الفريد أو الوحيد Unique Variance، والتباين الخاص Special Variance، وتباين الخطأ Error Variance. إن المتغيرات المقاسة التي نحللها (فقرات استبيان مثلاً) تنطوي على قدر من التباين، وأقصى قدر من التباين الذي يؤلف المتغير أو فقرة يساوي الواحد الصحيح، ويقسم هذا التباين العام الذي يؤلف المتغيرات (أي الواحد الصحيح) التي ندرسها إلى نوعين:

1 - التباين المشترك: ويمثل المساحة المشتركة أو القاسم المشترك بين المتغيرات، أو مقدار (نسبة) التباين التي تشترك فيه مجموعة من الفقرات أو المتغيرات المقاسة.

2 - التباين الفريد: وهو التباين الذي لا يشترك فيه المتغير أو الفقرة مع المتغيرات أو الفقرات الأخرى، أي بواقى التباين بعد حذف التباين المشترك من التباين الكلي للمتغير المقاس الذي يساوي الواحد الصحيح. وينقسم بدوره إلى نوعين:

(أ) التباين الخاص (بالفقرة أو المتغير): وهو التباين الذي تنفرد به الفقرة (أو المتغير)، ويشكل هويتها ويميزها عن باقي الفقرات أو المتغيرات.

(ب) تباين الخطأ أو خطأ القياس: وهو مستقل عن التباين الخاص، وعرضة للتذبذب وعدم الانتظام، ويقدر حجمه باستعمال الثبات، ولا سيما معامل "ألفا" للاتساق الداخلي. كما يتمثل في المعادلة التالية: التباين الكلي = التباين المشترك + التباين الخاص + تباين الخطأ (الكيلاني والشريفين، 2007، ص469).

ومن هنا نستطيع أن نميز بوضوح بين طرق استخراج العوامل على أساس نوع التباين المستعمل في المتغيرات، وهل نستعمل التباين الكلي للمتغير أم نستعمل التباين المشترك ونهمل التباين الفريد (التباين الخاص وتباين الخطأ) وبالتالي يوجد صنفان:

1 - طريقة المكونات الرئيسية (PCA) Princl Components Analysis: وتستعمل التباين الكلي بما في ذلك التباين الخاص وتباين الخطأ.

2 - طريقة تحليل التباين المشترك (CFA) Common Factor Analysis: وتستعمل التباين المشترك في التحليل، أي تصفي (تنقي) الفقرات أو المتغيرات من تباين الخطأ والتباين الخاص. ومن أمثلتها:

أ - طريقة المحاور الأساسية Principal Axis Factoring.

ب - طريقة الاحتمال الأقصى Maximum Likelihood.

ج - طريقة المربعات الصغرى غير الموزونة Unweighted Least Squares.

د - طريقة المربعات الصغرى المعممة Generalized Least Squares.

هـ - طريقة ألفا للتحليل العاملي Alpha Factoring.

و - طريقة التحليل العاملي الانعكاسي Image Factoring .

1 - طريقة المكونات الرئيسية (PCA) Princl Components Analysis:

تقوم على كل التباين الذي يؤلف المتغيرات المقاسة، وبالتالي عند استعمال هذه الطريقة يفترض في المتغيرات المقاسة ألا تنطوي على نسبة قليلة جداً من التباين الفريد، أي نسبة ضئيلة من التباين الخاص، وتباين الخطأ، وتعبير آخر إن معظم التباين (إن لم

يكن كله) الذي يؤلف المتغيرات المقاسة هو من نوع التباين المشترك. غير أن هذا الافتراض يصعب التحقق منه، بل ويندر تحققة. لذلك فإن طريقة المكونات الرئيسة لا تصلح للكشف عن البنية العاملية ذات الدلالة النظرية التي تعكس المتغيرات المقاسة وتمثلها، وعليه فالأجدي أن يقتصر استعمالها في اختزال المتغيرات المقاسة العديدة إلى عدد قليل من المتغيرات الكامنة، وتتميز هذه الطريقة باستخدام الواحد الصحيح في الخانات القطرية في مصفوفة الارتباط.

ومن مزايا هذه الطريقة أنها تؤدي إلى تشبعات دقيقة، وكل عامل يستخرج أقصى كمية تباين، وتؤدي إلى أقل قدر من البواقي، كما أن المصفوفة الارتباطية تختزل إلى أقل عدد من العوامل المتعامدة (غير المرتبطة)، ويفضل استخدام هذه الطريقة عندما لا توحى الدراسات السابقة، بالإضافة إلى الإطار النظري للبحث بوجود عوامل منفردة.

2 - طرق تحليل التباين المشترك (CFA) Common Factor Analysis :

أ - طريقة المحاور الأساسية Principal Axis Factoring :

تختلف عن طريقة المكونات الأساسية في أنها تضع تقديرًا للاشتراكيات في قُطر مصفوفة الارتباط، مما يؤدي إلى خفض رتبة المصفوفة، وبالتالي يقل عدد العوامل المستخرجة.

وتقوم هذه الطريقة على التقدير الأولي للاشتراكيات في الخلايا القطرية لمصفوفة الارتباطات القائمة على مربعات الارتباط، وتشبه هذه الطريقة طريقة المكونات الأساسية في آلية استخراج العوامل، إذ تنطلق طريقة المحاور الأساسية من وضع قيم الشيعو الأولية التي هي معاملات الارتباط المتعدد في الخلايا القطرية للمصفوفة، ثم تقوم هذه الطريقة بتقدير قيم شيعو جديدة لتحل محل قيم الشيعو السابقة الأولية، وتستمر عملية تقدير الشيعو الجديدة إلى أن يصل البرنامج إلى أقصى تقارب بين قيم الشيعو الجديدة، وقيم الشيعو القديمة، بحيث لا يتعدى هذا الفرق عند استعمال حزمة SPSS مقدار 0.001 (العدد الافتراضي في حزمة SPSS هو 25 محاولة) بدون أن يحقق تقاربًا بين قيم الشيعو الحالية والقبلية يساوي أو يقل عن 0.001 يتوقف البرنامج عن استخراج

العوامل. وقد يكون تقدير الاشتراكيات هو مربع الارتباط المتعدد بين متغير ما وبقية المتغيرات الأخرى، أو أعلى ارتباط بسيط في كل عمود من أعمدة المصفوفة.

ب - طريقة الاحتمال الأقصى (ML) Maximum Likelihood:

وتفيد هذه الطريقة في استخراج العوامل وحساب تشبعاتها (المعلمات)، وإيجاد قيم عددية لهذه المعلمات الحرة في النموذج، بحيث إن مصفوفة البيانات المشتقة من النموذج قريبة جداً من بيانات العينة.

وتستخدم هذه الطريقة في حال افتراض التوزيع الطبيعي، وهي تفترض أن كل الأخطاء هي أخطاء العينة العشوائية بناء على نظرية التوزيع الطبيعي.

ج - طريقة المربعات الصغرى غير الموزونة Unweighted Least Squares (ULS):

وهي طريقة تفيد في استخراج العوامل، وتقوم على تقليص مجموع مربعات الفروق بين مصفوفة الارتباطات للعينة، ومصفوفة الارتباطات التي يتم حسابها بناء على العوامل المستخرجة، وباستبعاد القيم القطرية للمصفوفتين. وتستخدم هذه الطريقة على نطاق واسع حتى لو لم يكن التوزيع طبيعياً، ولا تفترض هذه الطريقة وجود أخطاء للمعاينة مقابل أخطاء النموذج، ومن هذا المنطلق فحجم الأخطاء لا يتعلق بمعاملات الارتباط.

د - طريقة المربعات الصغرى المعممة (GLS) Generalized Least Squares:

تقوم على تقليص مربعات الفروق بين مصفوفات الارتباطات، التي يُعاد تكوينها بناءً على العوامل التي يُراد استخراجها، وبناءً على مصفوفة الارتباطات الأصلية للعينة.

هـ - طريقة ألفا للتحليل العاملي Alpha Factoring:

وهي طريقة لاستخراج العوامل تقوم على استعمال معامل ألفا كرونباخ للاتساق الداخلي (الثبات)، أو استخراج معاملات الارتباط بين المتغيرات المقاسة بهدف تقدير الاتساق الداخلي للعوامل التي يُراد استخراجها. وهذه الطريقة لم تحظ باستعمال واسع، والسبب في ندرة استعمالها أنها لا تستخرج إلا عدداً قليلاً من العوامل.

و - طريقة التحليل العاملي الانعكاسي **Image Factoring**

اقترح "جتان" هذه الطريقة كبديل للتحليل العاملي القائم على التباين المشترك. وتقوم هذه الطريقة على نظرية التحليل الانعكاسي، حيث يعد التباين المشترك في المتغير بأنه العلاقة الانحدارية الخطية على باقي المتغيرات المقاسة في مصفوفة الارتباطات، وليس دالة لافتراض وجود عامل كامن يسبب ظهور هذه التغيرات التي هي تجليات ظاهرية لهذا العامل الكامن.

نظرة عامة على طرق استخراج العوامل :

إن اختيار الطريقة المناسبة لاستخراج العوامل يقتضي معرفة جيدة بقواعد كل طريقة وآلية عملها، فيجب على الباحث أن لا يلتفت كثيراً إلى التشعبات العالية للعوامل، وأنه توصل إلى نتيجة ثلاث افتراضاته وتوقعاته وتخدم أهداف بحثه، فطريقة المكونات الرئيسية (PCA) تعطي تشعبات أعلى نسبياً للعوامل من طريقة المحاور الأساسية (PAF)، ويعود ذلك إلى أن طريقة المكونات تعتمد على التباين الكلي، فهي تستعمل كافة التباينات في المتغيرات (التباين المشترك، والتباين الخاص، وتباين الخطأ)، أما طريقة المحاور وغيرها من الطرق القائمة على التباين المشترك؛ فتعتمد على التباين المشترك فقط، وليس كافة أنواع التباين الموجود في المتغيرات المقاسة (أي بعد حذف التباين الخاص وتباين الخطأ) من إجمالي التباين الذي يتألف منه المتغير المقاس، هذا بالنسبة للتشعبات أما ترتيب هذه التشعبات من حيث مستواها على العامل الواحد فلا يختلف بل يبقى متماثلاً. ونجد أن قيم الشيوخ (التي تساوي مجموع مربعات تشعبات فقرة معينة على العوامل المستخرجة، وهي تمثل نسبة التباين التي تفسرها العوامل المستخرجة في فقرة معينة) نجدها تساوي الواحد الصحيح عند استعمال طريقة المكونات (لأن الواحد الصحيح يمثل كل التباين الذي يتألف منه المتغير المقاس). في حين أنّها أقل من الواحد في طريقة المحاور. وتعد طريقة الاحتمال الأقصى (ML) من الطرق المفضلة للإحصائيين؛ لأنها على خلاف الطرق الأخرى يمكن استعمالها لاختبار صحة الفروض. ومن الافتراضات التي تقوم عليها أن توزع لكل متغير من المتغيرات يجب أن يكون معتدلاً.

محكات تحديد عدد العوامل المستخرجة:

إن طرق استخراج العوامل تزود مستعملها بعدد كبير من العوامل تساوي عدد المتغيرات المُقاسة، ولقد اختلفت إجراءات تحديد العدد القليل من العوامل، ومن هذه الإجراءات الطرق التالية:

(1) محك كيزر: قاعدة الجذر الكامن $<1\ 1>$ Eigenvalue: Kaiser rule

تتمحور هذه الطريقة على أن الحد الأدنى من التباين الذي يفسره العامل يجب أن يكون أكبر من مقدار التباين الذي يفسره المتغير المقاس الواحد. ولما كان مجمل التباين الذي يفترض أن يؤلف المتغير المقاس هو الواحد الصحيح (لأنه في التحليل العملي الاستكشافي تحول تباين المتغيرات المقاسة، وكذلك المتغير الكامن "العامل" إلى وحدات معيارية؛ بحيث إن كل متغير مقاس يساهم في تباين العامل الكامن بتباين مقداره "الواحد الصحيح"، لذلك يجب أن يفسر العامل مقدار أكبر من التباين يفوق ما يفسره المتغير الواحد، أي يفوق الواحد الصحيح، وينطلق محك كايزر من أن عدد العوامل يجب أن يساوي عدد الجذور الكامنة لمصفوفة الارتباط والتي تتجاوز قيمتها الواحد الصحيح. لكن السؤال هنا ما هي حدود محك كايزر: من حيث الدقة ومتى يؤدي إلى تضخيم أو تقليل عدد العوامل المستخرجة؟.

يوجد اتجاه واسع يرى أن محك كايزر الأقل دقة في انتقاء عدد العوامل، التي يمكن اعتمادها. وهي طريقة تتلخص في الإبقاء على العوامل التي تزيد جذورها الكامنة على الواحد الصحيح، وبعدها يتوقف التحليل. ويحذر كامري ولي (Comery, lee, 1992) بأن محك كايزر يجب استعماله؛ فقط عند وضع قيم الواحد الصحيح في خلايا المصفوفة، أي عند استعمال طريقة المكونات الأساسية لأنها توظف التباين الكلي في المتغير المقاس، ورغم ذلك فإن استعمال هذا المحك قد يؤدي إلى استخراج عدد أعلى أو أدنى من العدد الصحيح للعوامل المستخرجة. ويوصي جورساتش (Gorsuch, 1983) بأن هذا المحك يعد دقيقاً عند استخراج عدد من العوامل من 6 - 10 شريطة أن لا يزيد عدد المتغيرات المقاسة عن 40 متغيراً، وأن يكون حجم العينة كافياً.

• قراءة الجذر الكامن:

جرى إدراج الجدول التالي وهو مُؤلَّف من مصفوفة العوامل عند استعمال التحليل العاملي الاستكشافي بطريقة المكونات الرئيسة، وذلك لتوضيح كيفية قراءة الجذر الكامن، فكان لدينا الجذر الكامن للعامل الأول 2.51، والجذر الكامن للعامل الثاني 1.74 .

جدول (28) يبين مصفوفة العوامل أو المكونات

قيم الشبوع	التشبعات Loadings		المتغيرات المقاسة Measured Variables
	العامل الثاني Factor 2	العامل الأول Factor 1	
0.66	0.514	-0.627	الفقرة 1
0.58	-0.068	0.759	الفقرة 2
0.65	0.337	- 0.730	الفقرة 3
0.88	0.789	0.494	الفقرة 4
0.87	0.832	0.425	الفقرة 5
0.62	-0.168	0.767	الفقرة 6
4.2 (الكلي)	1.74	2.51	الجذور الكامنة
70.9	29.0	41.8	نسبة التباين المفسر

يُحسب الجذر الكامن بجمع مربعات تشبعات الفقرات على عامل معين، فتشبعات الفقرات الستة تربيع أولاً، ثم تجمع تربيعاتها لتدل على الجذر الكامن للعامل الأول، وبتعبير آخر فالجذر الكامن يقيس شدة العلاقة بين الفقرات الست بالعامل الأول، أي يقيس مقدار التباين الذي تمكَّن العامل من تفسيره في الفقرات، أي مقدار المعلومات المشتقة من المتغيرات أو الفقرات التي يمثلها العامل.

ولنفترض أن الجذر الكامن يساوي 3 بدلاً من القيمة 2.51، فأفضل طريقة لقراءتها القول إن قدرة العامل على تفسير التباين تعادل ثلاث أضعاف ما يفسره المتغير الواحد، أو الفقرة الواحدة (أي مقدار المعلومات التي يمثلها العامل تعادل ثلاث أضعاف المعلومات التي ينطوي عليها المتغير الواحد). علمًا أن أقصى تباين يؤلف المتغير الواحد مقداره الواحد الصحيح. معنى ذلك مقدار ما يفسره العامل يعادل مقدار التباين الذي يؤلف 3 متغيرات.

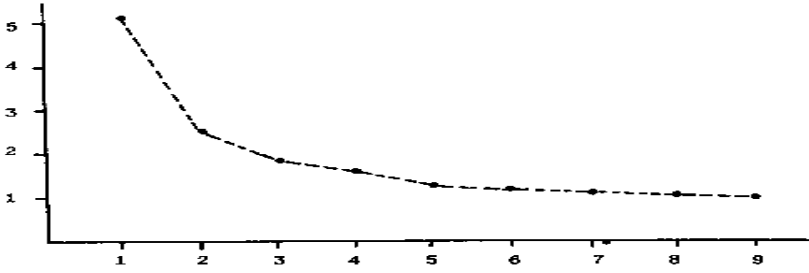
وبناء عليه وحسب المثال المدرج في الجدول نستطيع القول إن قدرة العامل الأول على تفسير كم التباين أكبر مما يمكن أن يفسره المتغير الواحد، أو الفقرة الواحدة بضعفين ونصف.

(2) محك اختبار المنحدر لكاتيل **Kattells Scree test**:

وهي طريقة رسومية لتحديد عدد العوامل، وبها أن الجذور الكامنة تتميز بكمية المعلومات الممثلة ضمن عامل معين، فإن العوامل سيكون لها جذور كامنة أقل بشكل متتال (Thompson, 2004, P32)، حيث يتم رسم الجذور الكامنة مقابل عدد العوامل، ويتم تحديد عدد العوامل بناء على عدد النقاط على المنحنى قبل تباطؤ المنحدر.

ويتم رسم المحور السيني الأفقي الذي يدل على العوامل في مقابل الجذور الكامنة؛ التي ترسم نقاطها على المحور الصادي العمودي، وينتج عن ذلك منحنى ينطلق من أعلى جذر عند العامل الأول، ثم يأخذ في التناقص إلى أن يصل إلى نقطة ما تقابل عاملاً معيناً تتباطأ درجة انحداره، أو انخفاضه عندها كاسراً وتيرة انخفاضه أو انحداره. ولقد اقترح هذه الطريقة كاتل (Cattell, 1966) وأسماها المنحدر Scree test.

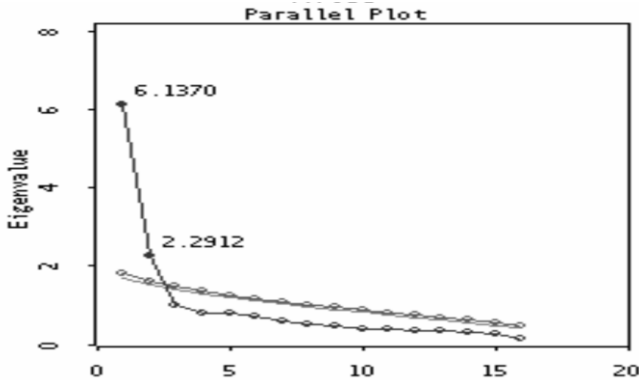
ويفضل جورساتش (Gorsuch, 1983) اختبار منحنى المنحدر عن محك كيزر، ويرى أن اختبار منحنى المنحدر أكثر دقة عندما تكون العينة واسعة، وقيم الشيوخ مرتفعة، ونسبة عدد المتغيرات المقاسة إلى عدد العوامل لا يقل عن 3 متغيرات إلى عامل واحد.



شكل (18) يوضح عدد العوامل المستخرجة وفق اختبار منحني المنحدر لكاتل

(3) طريقة التحليل الموازي Parallel Analysis

تقابل هذه الطريقة بين منحني المنحدر للجذور الكامنة لبيانات العينة ومنحني المنحدر للجذور الكامنة المقدرة من مجموعة بيانات عشوائية (أي متوسطات الجذور الكامنة المنتجة بواسطة مجموعات متعددة من البيانات العشوائية الكلية). وهي تقنية عدّدية وبيانية تقيم العوامل أو المكونات التي يجب الاحتفاظ بها، وتنتج منها جذور كامنة لتعديل التضخم الناتج؛ الحاصل في خطأ المعاينة. ولا يستند التحليل الموازي على الجذور الكامنة الأعلى من (1)، ولكنه يستخدم عدد الجذور الكامنة التي تكون أعلى من تلك الناتجة عن البيانات العشوائية. وقد اقترح هذه الطريقة هورون (Horn, 1965)، وأسماها بالتحليل الموازي، حيث يدل اللفظ الموازي على أن البيانات العشوائية يجب أن تكون متكافئة مع بيانات البحث الواقعية، ويقصد بذلك أن تكون متوازية أو متكافئة من حيث حجم العينة، وعدد المتغيرات المقاسة وغيرها.



شكل (19) رسم بياني لطريقة التحليل الموازي

الشكل السابق يظهر رسمًا بيانيًا لطريقة التحليل الموازي يعبر الخط الأول المنحني بشدة عن قيم الجذور الكامنة لجميع بيانات البحث، بينما يعبر الخط الثاني بميل بسيط عن الجذور الكامنة لعينات مسحوبة بطريقة عشوائية من بيانات البحث.

وتقدم نتائج تحليل المنحني الموازي بشكل شبيه برسم منحني المنحدر، بل هو ذاته اختبار منحني المنحدر يضاف إليه رسم منحني آخر لقيم الجذور الكامنة الناجمة عن التحليل العاملي لعينات من الأعداد العشوائية. ففي الرسم البياني السابق يوجد منحنيان، وبالتالي فإن استراتيجية التحليل الموازي تقوم على مقارنة الجذور الكامنة لكل بيانات البحث مع متوسط الجذور الكامنة للعينات التي تم سحبها عشوائيًا.

(4) محك نسبة التباين المفسر Criterion Percent Variance extracted :

تركز هذه الطريقة على نسبة التباين التراكمي الذي تفسره العوامل التي يتم استخراجها بالتتابع. وأهمية هذه الطريقة تكمن في أنها تؤكد على الأهمية التطبيقية أو العملية لمدى قدرة العوامل المنتقاة على استيعاب أو تمثيل المعلومات (تفسير التباين) في البيانات. ويستمر الباحث في استخراج العوامل، أو يحدد من النتائج عدد العوامل التي تفسر نسبة تباين تصل إلى 70 أو 80٪، وأفضل طريقة استخراج تلك التي تفسر أكبر قدر ممكن من التباين بأقل عدد ممكن من العوامل.

ويُعد تحقيق مستويات مرتفعة من التباين المفسر في العلوم الاجتماعية أمرًا نادرًا من طرف العوامل، أي إن مقدار العوامل القليلة التي تؤخذ بعين الاعتبار قد يتراوح غالبًا من 50 إلى 60٪ عند استعمال المكونات الأساسية، وقد يقل عن 50٪ عند استعمال التحليل العاملي القائم على التباين المشترك كالتحليل إلى المحاور الأساسية. وقد يُكتفى بهذه النسبة إذا تحقق مبدأ الاقتصاد في العوامل المستخرجة، أي قد يكتفى باختيار عدد من العوامل التي تفسر فقط 50٪ من التباين في المتغيرات الأصلية، إذا كان هذا العدد لا يزيد عن نسبة عامل واحد لكل أربع متغيرات، أو عامل واحد لكل ثلاث متغيرات. ونحسب قيمة التباين المفسر بقسمة قيمة الجذر الكامن له على عدد المتغيرات المقاسة، ثم نحول إلى نسبة مئوية.

(5) طريقة قيم الشيوخ أو الاشتراكيات Communalities:

بالرجوع للجدول (28) فبدلاً من القيام بجمع مربعات تشعبات المتغيرات أو الفقرات على العامل الأول، والعامل الثاني، لإيجاد الجذر الكامن لكل منها، نقوم بجمع تربيع تشبعي الفقرة الأولى على العاملين لنحصل على قيمة كسرية سقفها الواحد الصحيح، ونحصل بذلك على قيم الشيوخ للفقرات، ولكن ما الذي تدل عليه قيم الشيوخ؟ وما مغزاها؟ وما وظيفتها؟

تدل قيم الشيوخ على نسبة التباين في الفقرة المعينة أو المتغير المعين؛ التي تمكنت العوامل المستخرجة من تفسيرها. أي مدى تمثيل العوامل المستخرجة لمعلومات فقرة معينة أو متغير معين. ففي الجدول (28) نلاحظ أن قيم الشيوخ للفقرة الأولى 0.66، ومعنى ذلك أن العاملين المستخرجين تمكنا من تفسير مقدار التباين للفقرة الأولى بنسبة مئوية بلغت 66٪، وتقرأ قيم الشيوخ للفقرات الأخرى بالكيفية نفسها.

إذا كانت كل قيم الشيوخ مرتفعة (قريبة من الواحد الصحيح). فمعنى ذلك أن العوامل المستخرجة نجحت في استخراج أو تفسير معظم التباين في الفقرات أو المتغيرات. أي تمكنت من تمثيل معظم المعلومات التي تحتوي عليها كل فقرة أو كل متغير؛ أما إذا كانت بعض قيم الشيوخ منخفضة، فمعنى ذلك أن الفقرات التي قيم شيوخها منخفضة تنطوي على نسب تباين كبيرة غير مفسرة أو ممثلة من طرف العوامل المستخرجة. ودلالة هذا الوضع أننا نحتاج إلى عامل آخر (أو عوامل) لتمثيل التباين الكبير غير المفسر الموجود في بعض الفقرات أو المتغيرات.

(6) المعنى أو الدلالة النظرية /substantive interpretability /Meaningfulness:

إن تشكيلة العوامل التي يتم اختيارها باستعمال المحكات السابقة أو باستعمال بعضها لا بد أن تكون ذات معنى، أو دلالة نظرية ذات صلة بالإطار النظري للباحث، أو ذات مغزى عملي. فالفقرات أو المتغيرات التي تشعب على العامل يجب أن تشترك في دلالة نظرية ذات معنى، وأيضاً ينبغي أن تكون تسميات العوامل المختارة ذات دلالة نظرية بالنسبة للموضوع أو المفهوم موضوع التحليل.

فإذا اختار الباحث ثلاثة عوامل بناءً على معظم المحركات السابقة، وتبين له اختبار أربعة عوامل تنطوي على دلالة نظرية أوضح وذات مغزى بالنسبة للمفهوم الذي تم تحليله عاملياً (على الرغم من أن البنية العاملية المكونة من 3 عوامل انسجمت مع المحركات السابقة)؛ إلا أن عامل المعنى والدلالة يعدُّ محكاً حاسماً، وبالتالي يأخذ بالبنية العاملية المكونة من أربعة عوامل عوضاً عن ثلاثة عوامل، إذا ما الفائدة من اعتماد عدد من العوامل تستجيب للمحركات السابقة لكنها تفتقر إلى المعنى والدلالة النظرية؟.

(7) فحص مصفوفة البواقي Residual Matrix:

إن مصفوفة البواقي هي المصفوفة الناتجة من طرح المصفوفة المشتقة القائمة على العوامل المستخرجة من المصفوفة الأصلية، وهي مصفوفة الارتباط الخاضعة للتحليل، وتدل مصفوفة البواقي على الفروقات بين معاملات الارتباط بين كل متغيرين مقاسين من المصفوفة الأصلية والمصفوفات المشتقة. ووجود بواقي صغيرة يدل على نجاح العوامل المستخرجة في تمثيل البيانات الموجودة في البيانات الأصلية (المصفوفة الأصلية)، كما يدل على أنه تم استخراج عدد كافٍ من العوامل.

البنية البسيطة واستراتيجية التدوير:

للتخلص من إشكالية افتقار البنية العاملية للتأويل عند استخراجها، تُستعمل استراتيجية التدوير التي تستهدف إعادة توزيع التباين المفسر على العوامل مع الإبقاء على التباين الكلي ثابتاً دون تغيير. ويتبع ذلك تغير في نمط التشعبات لتحقيق ما يسمى بالبنية البسيطة Sample Structure، وقد صيغ هذا المصطلح بواسطة ثورستون (1947) للإشارة إلى الحلول الأكثر سهولة في التفسير. ويمكن تلخيص خصائص البنية البسيطة في ثلاث شروط وهي:

أولاً: يجب أن يتشعب كل متغير تشعباً مرتفعاً على عامل فقط دون العوامل الأخرى المستخرجة، وتشعباً منخفضاً على بقية العوامل الأخرى.

ثانياً: يجب أن يحتوي كل عامل مستخرج على تشبعين مرتفعين على الأقل.

ثالثاً: يجب أن تكون أغلب الشعبعات إما مرتفعة أو منخفضة (قريبة من الصفر). أما الشعبعات التي تتوسط الشعبعات المرتفعة أو المنخفضة فيجب أن تكون نادرة أو قليلة. وبذلك يصبح التفسير وفقاً للبنية البسيطة أبسط.

طرق تدوير العوامل أو المحاور (المتعامد والمائل):

يُستفاد من التدوير في التوصل إلى تفسيرات محددة لنتائج التدوير. والقصد من عملية تدوير المحاور هو التوصل إلى تكوين أو تشكيل مناسب للعوامل له معنى ويمكن تفسيره. من خلال وضع المحاور قريباً من النقاط العديدة (المتغيرات) قدر المستطاع بحيث يتم ربط كل مجموعة من المتغيرات مع عامل واحد ممّا يجعل التفسير أكثر موضوعية. وهناك نوعان من التدوير: التدوير المتعامد Orthogonal Rotation، والتدوير المائل Oblique Rotation، وكلا النوعين ينطلقان من افتراضات مختلفة، ولكنها يشتركان في غاية تحقيق البنية البسيطة لتيسير آلية التأويل.

أولاً: التدوير المتعامد Orthogonal Rotation:

تدار العوامل معاً مع الاحتفاظ بالتعامد بينها (90) درجة. وفي التدوير المتعامد تحتفظ العوامل التي تخضع للتدوير باستقلالها بحيث ينعدم الارتباط بينها. وعليه فإن مصفوفة الشعبعات الناتجة عن التدوير المتعامد لا تمثل فقط معاملات ارتباط الفقرات أو المتغيرات بالعوامل؛ بل الأهم من ذلك أنها تمثل أيضاً معاملات الانحدار الجزئية المعيارية التي تدل على المساهمة الصافية لكل عامل في تفسير تباين متغير معين...، ويمثل الجدول (29) شعبعات الفقرات على العاملين المستقلين بفعل التدوير المتعامد (مصفوفة المكونات أو العوامل)، ولقراءة الشعبعات ينظر إلى الفقرات على أنها متغيرات تابعة في معادلة الانحدار المتعدد، وإلى العوامل بأنها متغيرات مستقلة، وبالتالي يمكن كتابة المعادلة بالشكل التالي:

$$\text{الفقرة } 1 = 0.787 \text{ العامل الأول} + 0.194 \text{ العامل الثاني}$$

وتدل القيمة (- 787.0) على معامل الانحدار الجزئي المعياري partial regression coefficient standardized (معامل بيتا أو وزن بيتا Beta weight)، وتدل على مقدار

مساهمة العامل الأول الصافية (التي لا يشاركه فيه العامل الآخر) في تفسير تباين المتغير التابع أي تباين الفقرة الأولى. وبشكل عام تشبع العامل الأعلى هو الأفضل، وعادة لا يتم تفسير التشبعات الأدنى من 0.30، كقاعدة عامة وكما يرى فإن التشبع فوق 0.71 يكون ممتازاً، 36.0 جيد جداً، 0.55 جيد، 0.45 مقبول، 0.32 ضعيف. وتفسير تشبعات العوامل أو معاملات الانحدار تكون أكثر تعقيداً في حال وجود أكثر من متغير كامن في النموذج. ويتضمن تفسير العوامل في التدوير المتعامد افتراض استقلاليتها.

جدول (29) مصفوفة العوامل أو المكونات أو التشبعات بعد التدوير المتعامد فاريماكس

قيم الشبوع	التشبعات Loadings		المتغيرات المقاسة Measured Variables
	العامل الثاني Factor 2	العامل الأول Factor 1	
0.66	0.194	0.787-	الفقرة 1
0.58	0.266	0.724	الفقرة 2
0.65	0.011-	0.804-	الفقرة 3
0.88	0.93	0.02	الفقرة 4
0.87	0.934	0.25	الفقرة 5
0.62	0.179	0.764	الفقرة 6
4.2 (الكلي)	1.87	2.38	الجدور

وتوجد ثلاث أساليب للتدوير: أسلوب أو طريقة كوارتيماكس Quartimax، أسلوب الفاريماكس Varimax، وأسلوب إيكويماكس Equimax.

1 - طريقة كوارتيماكس Quartimax :

تستهدف هذه الطريقة تحقيق البنية البسيطة على مستوى صفوف مصفوفة العوامل (الأعمدة في مصفوفة العوامل تدل على العوامل، وتدل الصفوف على الفقرات أو المتغيرات)، أي تعمل على تبسيط التشبعات على مستوى الصفوف بجعل المتغيرات أو الفقرات تشبع تشبعاً مرتفعاً على عامل واحد فقط، وتشبعاً منخفضاً على بقية العوامل الأخرى. أي يدير العوامل لتعظيم مربعات تشبعات لكل متغير لتمكين المتغير من تحقيق

أقصى تشبع على عامل واحد. وينتج عن ذلك ان تشبعات الفقرات أو المتغيرات تتمركز في عامل واحد ولا تتوزع على العوامل الأخرى. ومن الصعوبات التي تتمخض عن هذه الطريقة نزوعها إلى توليد عامل تشبع عليه أغلب أو كل الفقرات تشبعاً مرتفعاً؛ مما يتنافى مع منطق شرط تحقق خاصية البنية البسيطة في توزيع التشبعات على العوامل. وتعد هذه الطريقة الأكثر ملاءمة إذا كنا نتوقع وجود عامل عام تشبع به معظم المتغيرات.

2 - طريقة الفاريماكس Varimax :

تحاول هذه الطريقة جعل التشبعات إما كبيرة أو صغيرة مما يسهل عملية التفسير. وهي تركز على تبسيط تشبعات الفقرات أو المتغيرات على كل عامل، إذ تلجأ إلى تبسيط أعمدة التشبعات (التشبعات داخل كل عامل) بدلاً من تبسيط تشبعات الصفوف (التشبعات بين أو عبر العوامل). أي يؤدي إلى تعظيم تباين التشبعات داخل العامل، وتوسيع التفاوت بين التشبعات المرتفعة والتشبعات المنخفضة على ذات العامل، الأمر الذي ينسجم مع خاصية البنية البسيطة لتشبعات العوامل، ويسهل من عملية تأويلها، ومن عيوب هذه الطريقة أنها تميل إلى تجزئة تباين العامل الأكبر وتوزيعه على العوامل الأقل أهمية، مما يضعف احتمال الكشف عن العامل العام. وبالتالي فطريقة الفاريماكس ليست مناسبة إذا كان المفهوم المستهدف بالتحليل ينطوي على عامل عام. وقد تم الاعتماد على الفاريماكس كطريقة افتراضية لكل برامج التحليل العاملي، وتتضمن المخرجات: مصفوفة التشبع بعد التدوير، والتباين المحسوب (مجموع المربعات لكل عمود)، والاشتراكيات (مجموع المربعات لكل صف)، ويشير تومسون (Thompson, 2004) أن 85% من حالات التحليل العاملي الاستكشافي بطريقة فاريماكس تقود إلى البنية البسيطة.

3 - طريقة أكوإماكس Equimax:

تسعى هذه الطريقة إلى التوفيق بين الطريقتين السابقتين، بحيث تعمل على تبسيط العوامل (الأعمدة في مصفوفة العوامل أو التشبعات)، والفقرات أو المتغيرات (الصفوف). ولكن هذه الطريقة نادرة الاستخدام؛ لأنها تؤدي إلى نتائج تفتقر إلى الاستقرار، ويفضل استعمالها عندما يتوفر للباحث تصور واضح لعدد العوامل التي تشكل قوام المفهوم الذي يراد تحليله.

ولابد من الإشارة إلى أن طريقة الفاريماكس هي الطريقة الأكثر استخدامًا مقارنة بالأسلوبين الآخرين. ويغير التدوير المتعامد في أنماط تشبعات العوامل فقط؛ لكن لا يغير في جوهر الموضوع، ويلاحظ أيضًا في التدوير المتعامد أن الزوايا والمسافات وقيم الشيوخ تبقى ثابتة لا تتغير، وكذلك نقطة ارتكاز المحاور الأساسية.

ثانيًا: التدوير المائل **Rotation Oblique**:

يقدم التدوير المائل أفضل فرصة لتحقيق البنية البسيطة. ويختلف التدوير المائل عن التدوير المتعامد في أن العوامل عقب التدوير المائل تكون مرتبطة في حين تكون مستقلة عند التدوير المتعامد، ويعكس التدوير المائل وضع المتغيرات في الواقع التي تكون عادة مرتبطة وغير مستقلة، فافتراض ارتباط العوامل هو افتراض أكثر واقعية من افتراض الاستقلال، حيث لاحظ الباحثون أن التدوير المائل هو تمثيل واقعي لطبيعة الظواهر النفسية والاجتماعية، ولا يتطلب التدوير المائل أن تبقى المحاور متعامدة؛ بل هي حرة الحركة لتمرير أقرب قدر ممكن من المتغيرات.

ويفضل التدوير المائل في معظم الحالات، لأنه يعطي تمثيلًا أكثر واقعية لكيفية ارتباط العوامل، وحتى لو لم تكن العوامل مترابطة (مستقلة) فإن التدوير المائل سيعطي نفس الحل الذي أنتجه التدوير المتعامد، كما أنه يزودنا بصورة دقيقة عن شدة هذه الارتباطات. كما أن تقدير الارتباطات يوفر معلومات هامة كوجود عوامل مكررة أو زائدة، أو احتمال وجود بنية من درجة أعلى، إذا كانت ارتباطات العوامل أعلى من 80 أو 85، فذلك يعني انخفاض القدرة التمييزية، أما في حال وجود ارتباطات بين العوامل معتدلة، وبنفس الحجم، فهذا يدل على وجود عامل أعلى مسؤول عن هذه العلاقات. ويكون الاهتمام في التدوير المائل بتعظيم تباين التشبعات للعوامل في المتغيرات، وينتج عن ذلك أن التشبعات المرتفعة قبل التدوير تصبح أكثر ارتفاعًا بعد التدوير، والتشبعات المنخفضة قبل التدوير تصبح أكثر انخفاضًا بعد التدوير. غير أنه إذا كان الباحث مهتمًا باختزال البيانات بما يحقق شرط البساطة، والتوصل إلى درجات العوامل لأغراض التنبؤ، فيفضل استخدام التدوير المتعامد.

إن أحد استخدامات التدوير المائل هو التحقق من تعامد العوامل، فإذا نتج عن التدوير المائل مصفوفة الارتباط وكانت معاملات الارتباط منخفضة تصبح أكثر ثقة؛ والعوامل هي في الواقع متعامدة. ويعد التدوير المائل بطريقة بروماكس promax خياراً مقبولاً، حيث يقوم بسلسلة من التدوير يكون التدوير الأول منها متعامد كطريقة فاريماكس، وهناك طريقة أخرى للتدوير المائل هي طريقة أوبليمين Oblimin؛ التي تستخدم قيمة تسمى دلتا delta للتحكم بدرجة الارتباط بين العوامل المرتبطة، حيث تشير قيمة دلتا "صفر" إلى أن العوامل مرتبطة بدرجة عالية، بينما الدرجة السلبية العالية لقيمة دلتا تشير إلى عوامل غير مرتبطة، وبذلك تبقى طريقة بروماكس هي الخيار الأنسب للتدوير المائل.

نورد فيما يلي مثالاً تطبيقياً عن التحليل العاملي لدراسة عن مقياس مفهوم أخلاقيات العمل الإداري:

اتبع الباحث منهج التحليل العاملي من أجل تحديد كفاءة عبارات المقياس في قدرتها على قياس ما وضعت لقياسه لدى عينة البحث، تحديد كفاءة مجالات المقياس المكونة لمفهوم أخلاقيات العمل الإداري لمدراء المدارس المتوسطة، والتحقق من أن المفهوم هل هو متعدد المجالات أم يشمل مجالاً واحداً فقط؟ وبناءً على ما سبق من إجراءات تم ترشيح (38) عبارة المينة موزعة على (6) مجالات للتحليل العاملي بعد التأكد من سلامتها، وذلك باستخدام الحقيبة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS). وقد قام الباحث بإجراء التحليل العاملي بعد التأكد من جميع الشروط التي سبقت. إذ تم استخراج أولى خطوات العمل الإحصائي، وهي الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لعبارات لمقياس والجدول (30) يبين قيم الأوساط الحسابية والانحراف المعياري للعبارات الداخلة في التحليل العاملي.

الجدول (30) يبين قيم الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية للعبارات الداخلة في التحليل العاملي

رقم العبارة	عدد العينة	وسط حسابي	انحراف معياري	الخطأ المعياري	التفرطح	معامل الالتواء	نوع التوزيع
فقرة 1	110	3.34	1.41	0.134	1.442-	0.119-	طبيعي
فقرة 2		3.73	1.20	0.115	0.399-	0.679-	طبيعي
فقرة 4		3.83	0.73	0.069	1.668	0.740-	طبيعي
فقرة 5		4.21	0.78	0.074	0.986	0.978-	طبيعي
فقرة 6		4.40	0.91	0.087	3.421	1.850-	طبيعي
فقرة 7		2.90	1.46	0.140	1.417-	0.127-	طبيعي
فقرة 9		4.83	0.43	0.041	1.630	2.455-	طبيعي
فقرة 10		3.90	1.08	0.103	1.173-	0.327-	طبيعي
فقرة 11		4.30	0.71	0.068	0.162-	0.665-	طبيعي
فقرة 12		4.44	1.13	0.108	1.207	1.707-	طبيعي
فقرة 14		4.82	0.58	0.055	1.560	2.049	طبيعي
فقرة 16		4.56	0.87	0.083	4.815	2.222-	طبيعي
فقرة 17		4.23	1.19	0.113	1.551	1.595-	طبيعي
فقرة 18		4.67	0.77	0.073	3.710	2.957-	طبيعي
فقرة 19		4.08	1.06	0.101	0.185	1.015-	طبيعي
فقرة 20		3.62	0.77	0.073	0.307-	0.096-	طبيعي
فقرة 22		2.77	1.37	0.131	1.374-	0.100-	طبيعي
فقرة 24		3.77	1.39	0.132	0.571-	0.825-	طبيعي
فقرة 25		4.85	0.38	0.036	3.980	2.540-	طبيعي
فقرة 26		4.54	0.98	0.094	4.328	2.257-	طبيعي
فقرة 27		3.12	1.35	0.129	1.049-	0.309-	طبيعي



رقم العبارة	عدد العينة	وسط حسابي	انحراف معياري	الخطأ المعياري	التفرطح	معامل الالتواء	نوع التوزيع
فقرة 28		3.68	0.99	0.095	-0.715	0.052	طبيعي
فقرة 30		4.01	1.04	0.100	-1.321	0.412	طبيعي
فقرة 31		3.92	1.23	0.117	1.092	1.417	طبيعي
فقرة 32		4.08	1.25	0.119	0.497	1.306	طبيعي
فقرة 33		4.34	0.93	0.089	0.912	1.279	طبيعي
فقرة 34		2.78	1.48	0.141	-1.627	0.100	طبيعي
فقرة 35		2.79	1.26	0.120	-1.153	0.103	طبيعي
فقرة 36		2.80	1.39	0.132	-1.581	0.096	طبيعي
فقرة 37		2.91	1.41	0.135	-1.337	0.295	طبيعي
فقرة 38		3.93	1.38	0.132	-0.006	1.170	طبيعي
فقرة 39		4.04	1.26	0.120	0.396	1.231	طبيعي
فقرة 40		4.65	0.75	0.071	5.541	2.830	طبيعي
فقرة 41		4.05	0.91	0.086	-0.685	0.409	طبيعي
فقرة 42		4.31	1.07	0.102	1.058	1.465	طبيعي
فقرة 43		4.34	0.86	0.082	0.509	1.154	طبيعي
فقرة 44		4.30	1.17	0.112	1.571	1.660	طبيعي
فقرة 45		4.45	0.87	0.083	3.621	2.185	طبيعي

مصنوفة الارتباطات البيئية:

يبدأ التحليل العملي بالمصنوفة الارتباطية الشاملة لمتغيرات الدراسة وينتهي الى تخليصها في المصنوفة العملية الموجزة، وقد أشار (بدر الأنصاري، 2007م) بأن التحليل العملي هو أسلوب إحصائي يستهدف تفسير معاملات الارتباط الموجبة والسالبة لمتغيرات الدراسة وينتهي إلى المتغيرات، لذا استخدم الباحث الدرجات الخام في الحصول

على مصفوفة الارتباطات البينية للمتغيرات بواسطة معادلة الارتباط لبيرسون. والجدول (31) يبين مصفوفة الارتباطات البينية.

الجدول (31) يبين مصفوفة الارتباطات البينية للمقياس

رقم العبارة	فقرة 1	فقرة 2	فقرة 4	فقرة 5	فقرة 6	فقرة 7	فقرة 9	فقرة 10	فقرة 11	فقرة 12	فقرة 14
فقرة 1											
فقرة 2	0.666										
فقرة 4	0.147	0.250									
فقرة 5	0.453	0.404	0.064								
فقرة 6	0.402	0.393	0.230	0.010							
فقرة 7	0.230	0.198	0.328	0.388	0.183-						
فقرة 9	0.327	0.391	0.110	0.027	0.393	0.222					
فقرة 10	0.611	0.591	0.010-	0.340	0.366	0.103	0.380				
فقرة 11	0.147-	0.225-	0.147-	0.445-	0.230-	0.367-	0.312-	0.116-			
فقرة 12	0.249-	0.067-	0.041-	0.282-	0.141	0.378-	0.014-	0.133	0.498		
فقرة 14	0.177	0.271	0.274	0.004	0.366	0.033	0.095	0.308	0.134	0.320	
فقرة 16	0.163-	0.132-	0.025	0.310-	0.009-	0.092-	0.042	0.196	0.568	0.679	0.332
فقرة 17	0.481	0.674	0.439	0.246	0.391	0.214	0.442	0.489	0.158-	0.110	0.409
فقرة 18	0.052	0.210	0.423	0.069-	0.451	0.117	0.415	0.181	0.054-	0.336	0.320
فقرة 19	0.062-	0.082	0.566	0.268	0.127	0.289	0.029-	0.153-	0.228-	0.053-	0.220
فقرة 20	0.061	0.015	0.268-	0.335	0.129	0.203	0.218	0.164	0.243-	0.110	0.138-
فقرة 22	0.041-	0.012	0.233-	0.216	0.132-	0.253	0.341	0.176	0.108-	0.183	0.110-
فقرة 24	0.199	0.172	0.170	0.146	0.167	0.626	0.509	0.217	0.396-	0.088-	0.085
فقرة 25	0.024	0.214	0.108	0.207-	0.250	0.192-	0.127	0.054	0.027	0.257	0.297
فقرة 26	0.047	0.133	0.515	0.256-	0.547	0.089	0.224	0.197	0.043	0.316	0.593



رقم العبارة	فقرة 1	فقرة 2	فقرة 4	فقرة 5	فقرة 6	فقرة 7	فقرة 9	فقرة 10	فقرة 11	فقرة 12	فقرة 14
فقرة 27	0.436	0.431	0.105	0.411	0.013	0.566	0.403	0.346	0.486-	0.544-	0.137-
فقرة 28	0.191-	0.226-	0.165-	0.067-	0.273-	0.349	0.172	0.302-	0.110	0.149	0.134-
فقرة 30	0.046-	0.024	0.094-	0.059-	0.054	0.073	0.355	0.009	0.152-	0.222	0.018
فقرة 31	0.350	0.246	0.047-	0.056	0.095	0.490	0.553	0.311	0.150-	0.014-	0.173
فقرة 32	0.448	0.503	0.470	0.199	0.519	0.205	0.337	0.501	0.079-	0.221	0.516
فقرة 33	0.262	0.238	0.411	0.009-	0.229	0.126	0.171	0.125	0.001-	0.051	0.422
فقرة 34	0.017-	0.044-	0.120-	0.071-	0.180-	0.405	0.275	0.164	0.019	0.019	0.090-
فقرة 35	0.146-	0.056-	0.281-	0.095-	0.022-	0.168	0.464	0.113	0.114-	0.259	0.053-
فقرة 36	0.054-	0.044	0.198-	0.158	0.013	0.130	0.361	0.060	0.339-	0.055-	0.160-
فقرة 37	0.200	0.142	0.042-	0.159	0.050-	0.275	0.188	0.276	0.183	0.278	0.036
فقرة 38	0.461	0.601	0.481	0.373	0.454	0.337	0.416	0.486	0.324-	0.097	0.191
فقرة 39	0.517	0.547	0.388	0.161	0.501	0.266	0.544	0.421	0.269-	0.086	0.186
فقرة 40	0.011-	0.109	0.581	0.253-	0.326	0.153	0.099	0.206	0.180	0.452	0.682
فقرة 41	0.244-	0.104-	0.140	0.146-	0.093-	0.273	0.262	0.032-	0.088	0.469	0.054
فقرة 42	0.143	0.123	0.386	0.152	0.314	0.399	0.299	0.232	0.219-	0.183	0.299
فقرة 43	0.405	0.400	0.372	0.017	0.213	0.297	0.261	0.214	0.032-	0.036	0.346
فقرة 44	0.389	0.404	0.234	0.363	0.343	0.296	0.308	0.400	0.220-	0.025	0.312
فقرة 45	0.056	0.134	0.295	0.105	0.224	0.200	0.135	0.028	0.114-	0.015	0.289

فقرة 16	فقرة 17	فقرة 18	فقرة 19	فقرة 20	فقرة 22	فقرة 24	فقرة 25	فقرة 26	فقرة 27	فقرة 28	فقرة 30	فقرة 31
0.079												
0.319	0.264											
0.019	0.175	0.338										
0.119	0.026	0.082	0.050									

فقرة 31	فقرة 30	فقرة 28	فقرة 27	فقرة 26	فقرة 25	فقرة 24	فقرة 22	فقرة 20	فقرة 19	فقرة 18	فقرة 17	فقرة 16
								0.589	0.158	0.089-	0.122	0.223
							0.489	0.315	0.157	0.240	0.261	0.016
						0.163	0.099-	0.035-	0.144	0.434	0.074	0.139
					0.260	0.117	0.269-	0.115-	0.301	0.636	0.343	0.414
				0.179-	0.002-	0.558	0.405	0.150	0.205	0.121-	0.286	0.34
			0.026-	0.077-	0.002-	0.360	0.457	0.381	0.086	0.223	0.179-	0.251
		0.382	0.025	0.165	0.212	0.280	0.187	0.108	0.084-	0.210	0.028	0.085
	0.265	0.294	0.409	0.009-	0.026-	0.679	0.457	0.288	0.150-	0.077-	0.290	0.095
0.166	0.001-	0.104-	0.168	0.502	0.277	0.323	0.038	0.043	0.265	0.535	0.501	0.210
0.040	0.035	0.171-	0.048	0.432	0.218	0.117	0.176-	0.268-	0.297	0.335	0.379	0.058
0.500	0.061	0.308	0.425	0.045-	0.171-	0.365	0.662	0.428	0.111	0.063-	0.034	0.274
0.346	0.442	0.475	0.220	0.032	0.013	0.462	0.717	0.479	0.028-	0.119	0.063	0.259
0.324	0.204	0.233	0.419	0.244-	0.049	0.454	0.733	0.532	0.124	0.131-	0.089	0.11
0.583	0.106	0.352	0.232	0.090-	0.145-	0.332	0.671	0.460	0.116	0.146-	0.232	0.325
0.262	0.032	0.057-	0.359	0.293	0.155	0.404	0.204	0.156	0.318	0.437	0.644	0.042
0.395	0.140	0.009	0.262	0.281	0.165	0.421	0.095	0.100	0.060	0.450	0.567	0.031
0.079	0.075	0.050-	0.213-	0.816	0.274	0.207	0.211-	0.281-	0.314	0.553	0.348	0.540
0.416	0.164	0.426	0.017	0.029	0.083-	0.426	0.563	0.189	0.129	0.171	0.125	0.343
0.284	0.194	0.188	0.038	0.424	0.089	0.529	0.154	0.201	0.115	0.458	0.298	0.116
0.322	0.034-	0.002-	0.155	0.273	0.123	0.242	0.020-	0.096-	0.161	0.266	0.401	0.100
0.388	0.125	0.122	0.221	0.266	0.058	0.331	0.191	0.150	0.313	0.253	0.327	0.138
0.034-	0.036	0.078-	0.064	0.499	0.197	0.115	0.098-	0.127-	0.426	0.370	0.123	0.137

فقرة 45	فقرة 44	فقرة 43	فقرة 42	فقرة 41	فقرة 40	فقرة 39	فقرة 38	فقرة 37	فقرة 36	فقرة 35	فقرة 34	فقرة 33	فقرة 32
													0.339
												0.079-	0.010-
											0.597	0.010-	0.011
										0.634	0.502	0.175-	0.006-
									0.361	0.434	0.676	0.039-	0.124
								0.270	0.141	0.108	0.096	0.305	0.530
							0.727	0.162	0.036	0.133	0.059	0.311	0.565
					0.287	0.296	0.047-	0.368-	0.087-	0.135-	0.432	0.541	
				0.245	0.304	0.260	0.498	0.198	0.509	0.474	0.011-	0.150	
				0.284	0.420	0.489	0.369	0.176	0.153	0.157	0.049	0.170	0.528



فقرة	فقرة	فقرة	فقرة	فقرة	فقرة	فقرة	فقرة	فقرة	فقرة	فقرة	فقرة	فقرة	فقرة
45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32
			0.244	0.223	0.397	0.541	0.415	0.124	0.174-	0.079-	0.094	0.362	0.367
		0.191	0.232	0.054	0.267	0.349	0.423	0.311	0.150	0.081	0.049	0.252	0.454
	0.371	0.251	0.136	0.066-	0.421	0.177	0.294	0.145-	0.062-	0.002	0.023-	0.389	0.353

قيمة (ر) الجدولية (0.195) عند مستوى دلالة (0.05)

من جدول (31) تم استخراج مصفوفة الارتباطات البينية لفقرات مقياس أخلاقيات العمل الإداري البالغة (38) فقرة، إذ تم استخراج (703) معامل ارتباط، إذ بلغ عدد الارتباطات الموجبة فيها (592) معاملاً بنسبة مقدارها (84.21٪) من مجموع الارتباطات الكلية، في حين بلغ عدد الارتباطات السالبة (111) معاملاً وبنسبة (15.78٪). أما عدد الارتباطات المعنوية فقد بلغت (401) معاملاً، وبنسبة مقدارها (57.4٪) من مجموع الارتباطات الكلية، علماً بأن قيمة معامل الارتباطات الجدولة هي (0.195)، منها (380) معامل ارتباط معنوي موجب وبنسبة (76.94٪) من مجموع الارتباطات المعنوية، في حين بلغ عدد الارتباط المعنوي السالب (21) معاملاً، وبنسبة (5.23٪) من مجموع الارتباطات المعنوية، أما عدد الارتباطات غير المعنوية بلغت (302) معاملاً وبنسبة (42.95٪) من مجموع الارتباطات الكلية، منها (212) عامل ارتباط غير معنوي موجب، وبنسبة (70.19٪) من مجموع الارتباطات غير المعنوية، في حين بلغ عدد الارتباط غير المعنوي السالب (90) معاملاً وبنسبة (29.80٪) من مجموع الارتباطات غير المعنوية.

مصفوفة العوامل الأولية قبل التدوير:

من أجل الحصول على البناء العملي البسيط استخدم الباحث طريقة المكونات الأساسية (لهوتلينج) في تحليل المصفوفة عاملياً، وهي طريقة يفضلها (Thomson) عن الطريقة المركزية لثurstون (Central Thurston)؛ لأنها تستخلص أقصى تباين ارتباطي للمصفوفة. كما أنها من أكثر طرائق التحليل العملي دقة وشيوعاً، ولهذه الطريقة مزايا عدة؛ منها أنها تؤدي إلى تشبعات دقيقة، وكذلك كل عامل يستخرج أقصى كمية من التباين، أي مجموع مربعات تشبعات العامل تصل على أقصى درجة بالنسبة لكل عامل وتؤدي إلى أقل قدر ممكن من البواقي، كما أن المصفوفة الارتباطية تختزل إلى أقل عدد من

العوامل المتعامدة غير المرتبطة، وكذلك فهي تستخدم (الوحدة Unity) الواحد الصحيح في الخلايا القطرية لمصفوفة الارتباط، فضلاً عن تقبلها لمحك كايزر Kaiser لتحديد العوامل، إذ إن محك كايزر يتوقف عن استخلاص العوامل التي يقل جذرها الكامن عن الواحد الصحيح. كما أن طريقة المكونات الأساسية وبعكس الطرائق الأخرى تقوم على اختيار عدد من العوامل مساوياً لعدد القيم العينية التي تزيد قيمتها على الواحد الصحيح. وفي الجدول (32) يتبين الحل الأولي للتحليل، نتج عنه (9) عوامل، إضافة لذلك يشير الجدول إلى قيم نسبة التباين والنسبة التراكمية قبل التدوير.

الجدول (32) يبين العوامل الأولية والعوامل المستخلصة قبل وبعد التدوير

العوامل المستخلصة قبل التدوير			العوامل الأولية			المرتبات
التباين التراكمي	التباين المفسر	القيمة العينية	التباين التراكمي	التباين المفسر	القيمة العينية	
23.730	23.730	8.543	23.730	23.730	8.543	1
39.423	15.692	5.649	39.423	15.692	5.649	2
50.987	11.564	4.163	50.987	11.564	4.163	3
57.920	6.933	2.496	57.920	6.933	2.496	4
63.294	5.374	1.935	63.294	5.374	1.935	5
68.051	4.757	1.712	68.051	4.757	1.712	6
71.642	3.591	1.293	71.642	3.591	1.293	7
75.144	3.503	1.261	75.144	3.503	1.261	8
77.964	2.820	1.015	77.964	2.820	1.015	9
			80.432	2.468	0.888	10
			82.635	2.203	0.793	11
			84.543	1.907	0.687	12
			86.380	1.837	0.661	13
			88.020	1.640	0.590	14
			89.449	1.429	0.514	15
			90.797	1.348	0.485	16
			92.034	1.237	0.445	17
			93.069	1.036	0.373	18
			94.043	0.974	0.351	19

العوامل المستخلصة قبل التدوير			العوامل الأولية			البنات
التباين التراكمي	التباين المفسر	القيمة العينية	التباين التراكمي	التباين المفسر	القيمة العينية	
			94.925	0.882	0.318	20
			95.651	0.726	0.261	21
			96.349	0.699	0.252	22
			96.939	0.590	0.212	23
			97.424	0.485	0.175	24
			97.873	0.448	0.161	25
			98.254	0.381	0.137	26
			98.596	0.342	0.123	27
			98.892	0.296	0.107	28
			99.170	0.278	0.100	29
			99.401	0.231	0.083	30
			99.593	0.192	0.069	31
			99.727	0.134	0.048	32
			99.849	0.122	0.044	33
			99.923	0.075	0.027	34
			99.967	0.043	0.016	35
			100.000	0.033	0.012	36

ولأن القيم العينية التي تزيد على الواحد الصحيح هي (9) قيم فقط لذا تم استخلاص تسعة عوامل هي التي تتحكم في المتغيرات التي تم بحثها والتي لا يمكن أن تُفسر إلا إذا تم تدويرها. أما الجدول (33) فيبين مصفوفة العوامل قبل التدوير لعبارات مقياس أخلاقيات العمل الإداري لمديري المدارس المتوسطة، وكذلك يتضمن قيم التباين المفسر (الاشتراكيات) لكل عبارة من عبارات المقياس، أي مقدار ما فسرت واشتركت به العبارات في تمثيل مقياس أخلاقيات العمل الإداري لمديري المدارس المتوسطة.

الجدول (33) يبين مصفوفة العوامل المستخلصة قبل التدوير

التباينات الخاصة	التباينات المقسرة	العامل 9	العامل 8	العامل 7	العامل 6	العامل 5	العامل 4	العامل 3	العامل 2	العامل 1	ت
0.179	0.821	0.140	0.186	0.020	0.089-	0.125	0.404	0.548-	0.071-	0.523	فقرة 1
0.202	0.798	0.259	0.083-	0.060	0.030	0.008	0.348	0.451-	0.133-	0.614	فقرة 2
0.194	0.806	0.034-	0.262-	0.162-	0.015-	0.244	0.442-	0.060-	0.462-	0.488	فقرة 4
0.148	0.852	0.165	0.255	0.266-	0.453	0.120	0.035-	0.591-	0.198	0.284	فقرة 5
0.273	0.727	0.245-	0.073-	0.058-	0.113	0.421-	0.238	0.085-	0.354-	0.528	فقرة 6
0.117	0.883	0.036-	0.270	0.072-	0.189-	0.347	0.502-	0.200-	0.331	0.496	فقرة 7
0.272	0.728	0.023-	0.100-	0.135	0.289-	0.360-	0.106	0.018-	0.247	0.643	فقرة 9
0.216	0.784	0.185-	0.132	0.051	0.115	0.037	0.587	0.211-	0.007-	0.571	فقرة 10
0.202	0.798	0.185	0.030	0.094	0.026-	0.399	0.378	0.563	0.213-	0.299-	فقرة 11
0.120	0.880	0.116	0.095-	0.169-	0.193	0.035-	0.368	0.780	0.149-	0.154	فقرة 12
0.347	0.653	0.162-	0.224	0.216	0.099	0.124	0.123	0.243	0.456-	0.471	فقرة 14
0.206	0.794	0.001-	0.118	0.071	0.155	0.228	0.240	0.768	0.088-	0.209	فقرة 16
0.328	0.672	0.008	0.248-	0.011-	0.002	0.118	0.236	0.173-	0.152-	0.699	فقرة 17
0.230	0.770	0.156	0.021-	0.169-	0.055	0.344-	0.199-	0.327	0.370-	0.559	فقرة 18
0.134	0.866	0.138	0.187-	0.106	0.513	0.165	0.609-	0.006	0.129-	0.350	فقرة 19
0.288	0.712	0.060-	0.116	0.251-	0.389	0.204-	0.096	0.087	0.605	0.237	فقرة 20
0.104	0.896	0.022	0.141-	0.049	0.251	0.054	0.044	0.227	0.806	0.322	فقرة 22
0.211	0.789	0.123-	0.105	0.008	0.251-	0.106-	0.272-	0.022	0.436	0.651	فقرة 24
0.432	0.568	0.342	0.087-	0.276	0.025	0.440-	0.016	0.190	0.282-	0.239	فقرة 25
0.138	0.862	0.282-	0.105	0.124	0.024	0.112-	0.147-	0.370	0.563-	0.517	فقرة 26
0.170	0.830	0.034-	0.102-	0.309	0.071-	0.073	0.147-	0.553-	0.450	0.428	فقرة 27
0.157	0.843	0.398	0.289	0.186-	0.110-	0.041-	0.285-	0.458	0.501	0.103	فقرة 28
0.382	0.618	0.277	0.266	0.081	0.244-	0.484-	0.051-	0.272	0.214	0.218	فقرة 30
0.169	0.831	0.081-	0.232	0.128	0.405-	0.155	0.152	0.033	0.496	0.544	فقرة 31
0.301	0.699	0.089-	0.038	0.101-	0.147	0.003-	0.094	0.015	0.313-	0.742	فقرة 32
0.459	0.541	0.135	0.080-	0.350	0.077-	0.103	0.142-	0.004	0.416-	0.429	فقرة 33
0.193	0.807	0.188-	0.154-	0.285	0.018	0.289	0.018-	0.243	0.671	0.271	فقرة 34
0.195	0.805	0.045-	0.107-	0.197	0.021	0.276-	0.011	0.411	0.646	0.301	فقرة 35
0.193	0.807	0.135-	0.202-	0.182	0.259	0.310-	0.052-	0.017-	0.706	0.224	فقرة 36
0.190	0.810	0.063	0.007	0.005-	0.162	0.421	0.253	0.248	0.574	0.384	فقرة 37
0.201	0.799	0.147	0.276-	0.192-	0.119	0.025	0.033	0.189-	0.056-	0.781	فقرة 38



التباينات الخاصة	التباينات المفسرة	العامل 9	العامل 8	العامل 7	العامل 6	العامل 5	العامل 4	العامل 3	العامل 2	العامل 1	ت
0.182	0.818	0.124	0.202-	0.268-	0.261-	0.090-	0.131	0.122-	0.079-	0.759	فقرة 39
0.086	0.914	0.165-	0.099	0.035	0.073-	0.162	0.145-	0.460	0.590-	0.513	فقرة 40
0.189	0.811	0.028	0.304-	0.236-	0.163-	0.237	0.108-	0.545	0.384	0.350	فقرة 41
0.237	0.763	0.291-	0.170	0.453-	0.101-	0.117-	0.185-	0.165	0.024-	0.599	فقرة 42
0.391	0.609	0.208	0.119-	0.014	0.341-	0.312	0.004	0.035-	0.211-	0.541	فقرة 43
0.349	0.651	0.123	0.409	0.104	0.280	0.052	0.006	0.101-	0.001	0.605	فقرة 44
0.393	0.607	0.055	0.148	0.364	0.234	0.032-	0.372-	0.041	0.337-	0.375	فقرة 45
		1.084	1.269	1.368	1.714	2.082	2.518	4.372	6.009	8.804	الجذر الكامن
		2.853	3.340	3.601	4.510	5.479	6.627	11.504	15.813	23.170	نسبة التباين
		76.895	74.042	70.702	67.101	62.592	57.113	50.486	38.982	23.170	النسبة الزاكية

من الجدول أعلاه يتبين أن أغلب العبارات تركز تشبعها على العامل الأول؛ وهذا لا يمكن تفسيره إلا بعد تدويرها باستخدام طريقة التدوير المتعامد Varimax؛ من أجل توزيع التشبعات للعبارات على جميع العوامل بشكل متقارب.

مصنوفة العوامل المستخلصة بعد التدوير وتشبع العبارات عليها:

إنّ الهدف من التدوير المتعامد هو الحصول على عوامل ذات دلالة لا تتغير من تحليل إلى آخر، على الرغم من أن عملية التدوير هذه تقوم على اعتبارات مذهبية تختلف باختلاف الغرض من البحث، وعملية التدوير تعني تدوير المحاور حول البيانات الأصلية، بحيث يكون تشبع كل متغير بالعامل الواحد فقط بأعلى قدر ممكن، وهذا التدوير يجعل كل عامل يتصف بوجود عدد من المتغيرات تتسم بتشبع مرتفع مما يسهل وضع تسميات واضحة له.

وبعد أن تم تدوير العوامل بأسلوب التدوير المتعامد (Varimax)، قام الباحث بتحديد العوامل القابلة للتفسير بنائياً على تشبع العبارات والعوامل، إذ تم استخدام تشبع (0.40)، كحد أدنى لقبول العبارات، وقبول العوامل التي تشبع فيها ثلاث عبارات أو أكثر وكانت تشبعها يساوي أو يزيد عن (0.40)، وباعتماد هذا المحك أمكن قبول (5)

عوامل يتكون منها مقياس أخلاقيات العمل الإداري لمدراء المدارس المتوسطة في محافظة ديالى بالعراق، وهذه النتيجة تتفق مع الإطار النظري من أن مفهوم أخلاقيات العمل الإداري متعدد المجالات. والجدولان (34)، و(35) يبينان مصفوفة العوامل لعبارات مقياس أخلاقيات العمل الإداري بعد التدوير.

الجدول (34) يبين مصفوفة العوامل المستخلصة بعد التدوير

ت	العامل 1	العامل 2	العامل 3	العامل 4	العامل 5	العامل 6	العامل 7	العامل 8	العامل 9	البيانات المقصرة	البيانات الخاصة
فقرة 1	0.759	0.100-	0.052	0.192-	0.094-	0.118	0.041-	0.272-	0.311	0.821	0.179
فقرة 2	0.841	0.027-	0.086	0.135-	0.118-	0.048-	0.076	0.006-	0.208	0.798	0.202
فقرة 4	0.333	0.208-	0.404	0.086-	0.309	0.198	0.165-	0.544	0.153-	0.806	0.194
فقرة 5	0.305	0.030	0.146-	0.310-	0.036	0.074	0.157-	0.169	0.762	0.852	0.148
فقرة 6	0.476	0.045-	0.333	0.058-	0.374	0.468-	0.126	0.094-	0.031	0.727	0.273
فقرة 7	0.126	0.263	0.179	0.376-	0.236	0.715	0.077-	0.115	0.197	0.883	0.117
فقرة 9	0.483	0.415	0.124	0.213-	0.214	0.007	0.398	0.175-	0.164-	0.728	0.272
فقرة 10	0.651	0.187	0.194	0.059	0.065	0.168-	0.145-	0.395-	0.273	0.784	0.216
فقرة 11	0.142-	0.133-	0.037	0.771	0.321-	0.093	0.105-	0.126-	0.160-	0.798	0.202
فقرة 12	0.050	0.153	0.112	0.856	0.169	0.203-	0.182	0.045	0.058-	0.880	0.120
فقرة 14	0.251	0.070-	0.697	0.268	0.087	0.018-	0.035-	0.115-	0.068	0.653	0.347
فقرة 16	0.045-	0.245	0.364	0.767	0.042	0.059	0.031	0.062-	0.005-	0.794	0.206
فقرة 17	0.762	0.121	0.220	0.012	0.110	0.022-	0.084-	0.091	0.017-	0.672	0.328
فقرة 18	0.249	0.068-	0.400	0.185	0.437	0.082-	0.462	0.313	0.000	0.770	0.230
فقرة 19	0.009	0.148	0.425	0.126-	0.009-	0.049	0.058-	0.772	0.214	0.866	0.134
فقرة 20	0.007-	0.591	0.229-	0.037	0.274	0.120-	0.092	0.017-	0.459	0.712	0.288
فقرة 22	0.057	0.898	0.175-	0.084	0.003	0.093	0.042	0.089	0.172	0.896	0.104
فقرة 24	0.226	0.524	0.179	0.303-	0.374	0.373	0.239	0.051-	0.003-	0.789	0.211
فقرة 25	0.178	0.061-	0.284	0.087	0.121-	0.255-	0.579	0.141	0.099-	0.568	0.432
فقرة 26	0.131	0.098-	0.793	0.177	0.370	0.098-	0.103	0.043	0.126-	0.862	0.138
فقرة 27	0.381	0.434	0.023	0.644-	0.172-	0.206	0.066-	0.013	0.076	0.830	0.170
فقرة 28	0.265-	0.351	0.166-	0.226	0.153	0.508	0.496	0.108	0.176	0.843	0.157
فقرة 30	0.035-	0.186	0.040	0.008	0.120	0.112	0.723	0.175-	0.016	0.618	0.382
فقرة 31	0.342	0.510	0.079	0.079-	0.102	0.493	0.100	0.422-	0.014-	0.831	0.169
فقرة 32	0.561	0.028	0.464	0.104	0.343	0.055-	0.012	0.083	0.174	0.699	0.301

ت	العامل 1	العامل 2	العامل 3	العامل 4	العامل 5	العامل 6	العامل 7	العامل 8	العامل 9	التباينات المقسرة	التباينات الخاصة
فقرة 33	0.341	0.123-	0.549	0.033-	0.146-	0.104	0.113	0.194	0.157-	0.541	0.459
فقرة 34	0.002	0.831	0.049	0.028	0.103-	0.249	0.168-	0.039-	0.106-	0.807	0.193
فقرة 35	0.052-	0.813	0.005-	0.064	0.087	0.024-	0.342	0.066-	0.087-	0.805	0.195
فقرة 36	0.015-	0.794	0.130-	0.285-	0.021	0.217-	0.134	0.050	0.098	0.807	0.193
فقرة 37	0.241	0.675	0.073-	0.343	0.063-	0.304	0.163-	0.042-	0.220	0.810	0.190
فقرة 38	0.747	0.174	0.126	0.049-	0.247	0.016	0.042	0.339	0.121	0.799	0.201
فقرة 39	0.773	0.065	0.041	0.028-	0.379	0.125	0.200	0.082	0.089-	0.818	0.182
فقرة 40	0.174	0.158-	0.748	0.358	0.333	0.146	0.012	0.104	0.169-	0.914	0.086
فقرة 41	0.095	0.538	0.091-	0.381	0.306	0.359	0.026	0.241	0.279-	0.811	0.189
فقرة 42	0.205	0.120	0.228	0.010	0.781	0.174	0.070	0.003	0.092	0.763	0.237
فقرة 43	0.575	0.074-	0.222	0.069	0.022	0.408	0.029	0.112	0.196-	0.609	0.391
فقرة 44	0.338	0.157	0.416	0.034-	0.037	0.148	0.133	0.016-	0.545	0.651	0.349
فقرة 45	0.039	0.036-	0.679	0.130-	0.067-	0.016	0.161	0.275	0.143	0.607	0.393
الجذر الكامن	5.728	5.379	4.133	3.516	2.342	2.276	2.023	1.930	1.893		
نسبة التباين	15.074	14.155	10.876	9.254	6.163	5.989	5.323	5.079	4.981		
النسبة التراكمية	15.074	29.229	40.105	49.359	55.522	61.511	66.835	71.914	76.895		

جدول (35) يبين مصفوفة العوامل المستخلصة بعد التدوير وتشبع العبارات عليها

رقم العبارة	العامل 1	العامل 2	العامل 3	العامل 4	العامل 5	العامل 6	العامل 7	العامل 8	العامل 9
فقرة 1	0.759								
فقرة 2	0.841								
فقرة 4								0.544	
فقرة 5									0.762
فقرة 6	0.476								
فقرة 7						0.715			
فقرة 9	0.483								
فقرة 10	0.651								
فقرة 11				0.771					
فقرة 12				0.856					

رقم المباراة	العامل 1	العامل 2	العامل 3	العامل 4	العامل 5	العامل 6	العامل 7	العامل 8	العامل 9
فقرة 14			0.697						
فقرة 16				0.767					
فقرة 17	0.762								
فقرة 18							0.462		
فقرة 19								0.772	
فقرة 20		0.591							
فقرة 22		0.898							
فقرة 24		0.524							
فقرة 25							0.579		
فقرة 26			0.793						
فقرة 27				0.644-					
فقرة 28						0.508			
فقرة 30							0.723		
فقرة 31		0.510							
فقرة 32	0.561								
فقرة 33			0.549						
فقرة 34		0.831							
فقرة 35		0.813							
فقرة 36		0.794							
فقرة 37		0.675							
فقرة 38	0.747								
فقرة 39	0.773								
فقرة 40			0.748						
فقرة 41		0.538							
فقرة 42				0.781					
فقرة 43	0.575								
فقرة 44								0.545	
فقرة 45			0.679						



شروط قبول العامل والعبارات للمقياس:

اعتمد الباحث على الشروط الآتية لقبول العامل:

- يقبل العامل الذي يتشبع عليه ثلاثة اختبارات دالة على الأقل.
- يتم تفسير العوامل في هذه الدراسة على التشبعات الكبرى التي تساوي أو تزيد (+0.40). إذ تعد هذه القيمة مؤشراً عالياً لقبول تشبعات العوامل.
- اعتماد مصفوفة العوامل بعد التدوير في تفسير النتائج بعد ترتيبها تنازلياً.

تفسير العوامل المستخلصة:

بالاستناد إلى الشروط السابقة واستخدامها كمحك لقبول العامل وتشبع العبارات كما في جدول (35)، على هذا الأساس تم قبول (5) عوامل يتكون منها مقياس أخلاقيات العمل الإداري وهذه العوامل هي (الأول - الثاني - الثالث - الرابع - السابع)، إذ تحققت فيها شروط قبول العامل، وهذا يتفق مع ما جاء في الإطار النظري والذي يشير إلى أن مفهوم أخلاقيات العمل الإداري مفهوم متعدد المجالات، وقام الباحث بترتيب تشبعات العبارات على كل مكون تنازلياً لكي تكون سهلة الفهم، وفيما يأتي تفسير هذه العوامل الخمسة:

• تفسير العامل الأول:

تشبعت على هذا العامل (10) عبارات والتي حصلت على التشبعات على وفق شروط تفسير العوامل المعتمدة، وبنسبة (26.31٪) من المجموع الكلي للعبارات الخاضعة للتحليل العملي والبالغة (38) عبارة، وبقيم ذات دلالة (+0.40) فأكثر، والتي بلغ تشبعها بين (0.476-0.841) إذ فسر هذا العامل (15.074) من إجمالي التباين، والجدول (36) يبين العبارات المقبولة التي يتكون منها هذا العامل.

الجدول (35) يبين عدد العبارات للعامل الأول وتسلسلها من استمارة البناء وترتيبها
تنازلياً حسب درجة تشبعها على العامل

ت	رقم العبارة	العبارة	درجة التشبع
1	2	يتسم المدير بالصدق والأمانة بمهنته.	0.841
2	39	يعتبر المدرسة المنع الرئيسي لتطوير البلد.	0.773
3	17	اشراك المدرسين في دورات تطويرية.	0.762
4	1	يتعامل المدير بحكمة في المواقف المختلفة بمهنته.	0.759
5	38	يبتعد عن التحزب السياسي.	0.747
6	10	يبتعد عن ممارسة أفعال تسيء لمهنته.	0.651
7	43	ضعف واضح في المدير لتحفيز مدرس التربية الرياضية.	0.575
8	32	يهتم بالتوعية الصحية والثقافية لأفراد المجتمع.	0.561
9	6	يواكب كل ما هو جديد في السلوك الإداري والمهني.	0.483
10	9	يعتز المدير بمهنته الوظيفية.	0.476

وبفحص العبارات المقبولة للعامل الأول وجد الباحث أن العبارات التي تشبعت على العامل هي (10) عبارات، (5) خمس عبارات في المجال الإداري والمهني وهي العبارات (1- 2- 6- 9-10)، و(2) اثنين منها في المجال الأخلاقي نحو الوطن وهي (38-39)، و(1) واحدة منها في المجال الأخلاقي تجاه المدرس وهي (17)، و(1) واحد منها في المجال الأخلاقي تجاه المجتمع وهي (32)، و(1) واحدة منها في المجال الأخلاقي تجاه المنهاج الدراسي وهي (43) في ضوء هذه العبارات ارتأى الباحث والمشرف تسمية هذا العامل بـ(المجال الإداري المهني)، على الرغم أن التحليل العملي أثبت تداخل المجالات.

• تفسير العامل الثاني:

تشبعت على هذا العامل (9) عبارات والتي حصلت على التشبعات على وفق شروط تفسير العوامل المعتمدة، وبنسبة (23.68٪) من المجموع الكلي للعبارات الخاضعة لتحليل العامل والبالغة (38) عبارة، وبقيم ذات دلالة (+ 0.40) فأكثر، والتي بلغ تشبعها بين (0.316-0.895) إذ فسر هذا العامل (29.22) من إجمالي التباين، والجدول (37) يبين العبارات المقبولة التي يتكون منها هذا العامل.

الجدول (37) يبين عدد العبارات للعامل الثاني وتسلسلها من استمارة البناء وترتيبها تنازلياً حسب درجة تشبعها على العامل

ت	رقم العبارة	العبارة	درجة التشبع
1	22	يحافظ على سرية المعلومات الخاصة بالطلبة	0.898
2	34	يعزز العلاقة بين المدرسة ومؤسسات المجتمع	0.813
3	35	يدعم كافة النشاطات التي تخدم الوطن	0.813
4	36	ينمي حب الوطن في نفوس الطلبة	0.794
5	37	يساعد في تطوير القدرات البشرية لخدمة الوطن	0.675
6	20	يتخذ المدير مبدأ العدل والمساواة في المعاملة بين المدرسين	0.591
7	41	قله اهتمام المدير بمنهاج التربية الرياضية	0.538
8	24	يراعي الفروق الاقتصادية بين الطلبة	0.524
9	31	يساعد في حل المشكلات المجتمعية	0.510

وبفحص العبارات المقبولة للعامل الثاني وجد الباحث أن العبارات التي تشبعت على العامل هي (9) عبارات، (3) عبارات منها في المجال الأخلاقي تجاه الوطن وهي (35-37)، واثنين منها في المجال الأخلاقي تجاه المجتمع وهي (31-34)، واثنين منها في المجال الأخلاقي تجاه الطلبة، وهي (22-24) واحدة منها في المجال الأخلاقي تجاه المدرس، وهي (20) واحدة منها في المجال الأخلاقي تجاه المنهاج الدراسي، وهي (41) في

ضوء هذه العبارات ارتأى الباحث والمشرف تسمية هذا العامل بـ(المجال الأخلاقي تجاه الوطن)، على الرغم أن التحليل العملي أثبت تداخل المجالات.

• تفسير العامل الثالث:

تشبعت على هذا العامل (5) عبارات والتي حصلت على التشبعت على وفق شروط تفسير العوامل المعتمدة، وبنسبة (13.15٪) من المجموع الكلي للعبارات الخاضعة للتحليل العملي والبالغة (38) عبارة، وبقيم ذات دلالة (+ 0.40) فأكثر، والتي بلغ تشبعها بين (0.549-0.734) إذ فسر هذا العامل (40.10) من إجمالي التباين، والجدول (38) يبين العبارات المقبولة التي يتكون منها هذا العامل.

الجدول (38) يبين عدد العبارات للعامل الثالث وتسلسلها من استمارة البناء وترتيبها تنازلياً بحسب درجة تشبعها على العامل

ت	رقم العبارة	العبارة	درجة التشبع
1	26	يغرس روح التعاون واحترام القوانين لدى الطلبة	793.
2	40	ضعف متابعة المدير للخطة الموضوعة للأشطة الرياضية	748.
3	14	يشارك المدرسين في مناسباتهم الاجتماعية	697.
4	45	ينظر المدير على منهاج التربية الرياضية دون المواد الأخرى	679
5	33	يتقبل مقترحات مؤسسات المجتمع المحلي لتطوير المدرسة	549

وبفحص العبارات المقبولة للعامل الثالث وجد الباحث أن العبارات التي تشبعت على العامل هي (5) عبارات، (2) اثنين منها في المجال الأخلاقي تجاه المنهاج الدراسي وهي (16-40)، و(1) واحدة منها في المجال الأخلاقي تجاه الطلبة وهي (26)، و(1) واحدة منها في المجال الأخلاقي تجاه المدرس وهي (14)، و(1) واحدة منها في المجال الأخلاقي تجاه المجتمع وهي (33) في ضوء هذه العبارات ارتأى الباحث والمشرف تسمية هذا العامل بـ(المجال الأخلاقي تجاه المنهاج الدراسي)، على الرغم أن التحليل العملي أثبت تداخل المجالات.

• تفسير العامل الرابع:

تشبعت على هذا العامل (4) عبارات والتي حصلت على التشبعات على وفق شروط تفسير العوامل المعتمدة، وبنسبة (10.52٪) من المجموع الكلي للعبارات الخاضعة للتحليل العملي والبالغة (38) عبارة، وبقيم ذات دلالة (+ 0.40) فأكثر، والتي بلغ تشبعها بين (0.644-0.856) إذ فسر هذا العامل (49.35) من إجمالي التباين، والجدول (39) يبين العبارات المقبولة التي يتكون منها هذا العامل.

الجدول (39) يبين عدد العبارات للعامل الرابع وتسلسلها من استمارة البناء وترتيبها تنازلياً بحسب درجة تشبعها على العامل

ت	رقم العبارة	العبارة	درجة التشبع
1	12	يعقد اجتماعات دورية مع المدرسين لمناقشة ما هو جديد من أمور	856
2	11	يقدم الإرشاد والتوجيه للمدرسين حديثي الخبرة	771
3	16	يستخدم العبارات التربوية في الحديث مع المدرسين	767
4	27	يحفز المدير الروح المعنوية بين الطلبة	644

وبفحص العبارات المقبولة للعامل الرابع وجد الباحث أن العبارات التي تشبعت على العامل هي (4) عبارات، (3) ثلاثة منها في مجال أخلاقي تجاه المدرس وهي (11-12)، واحدة منها في المجال الأخلاقي تجاه الطلبة وهي (27)، في ضوء هذه العبارات ارتأى الباحث والمشرّف تسمية هذا العامل بـ(المجال الأخلاقي تجاه المدرس)، على الرغم أن التحليل العملي أثبت تداخل المجالات.

• تفسير العامل الخامس:

تشبعت على هذا العامل (3) عبارات والتي حصلت على التشبعات على وفق شروط تفسير العوامل المعتمدة، وبنسبة (7.89٪) من المجموع الكلي للعبارات الخاضعة للتحليل العملي والبالغة (38) عبارة، وبقيم ذات دلالة (+ 0.40) فأكثر، والتي بلغ تشبعها بين

(0.462-0.723) إذ فسر هذا العامل (66.83) من إجمالي التباين، والجدول (40) يبين العبارات المقبولة التي يتكون منها هذا العامل.

الجدول (40) يبين عدد العبارات للعامل الخامس وتسلسلها من استمارة البناء وترتيبها تنازلياً بحسب درجة تشبعها على العامل

ت	رقم العبارة	العبارة	درجة التشبع
1	30	يحرص على احترام قوانين وعادات وتقاليد المجتمع	723
2	25	يستخدم الأساليب التربوية في تقويم سلوك الطلبة	579
3	18	يقيم أداء المدرسين وفق معايير مهنية	462

وبفحص العبارات المقبولة للعامل الخامس وجد الباحث أن العبارات التي تشبعت على العامل هي (3) عبارات، و(1) واحدة منها في المجال الأخلاقي تجاه المدرس وهي (18)، و(1) واحدة منها في المجال الأخلاقي تجاه الطلبة وهي (25)، و(1) واحدة منها في المجال الأخلاقي تجاه المجتمع وهي (30) في ضوء هذه العبارات ارتأى الباحث والمشرّف تسمية هذا العامل بـ(المجال الأخلاقي التربوي)، على الرغم بأن التحليل العملي أثبت تداخل المجالات.

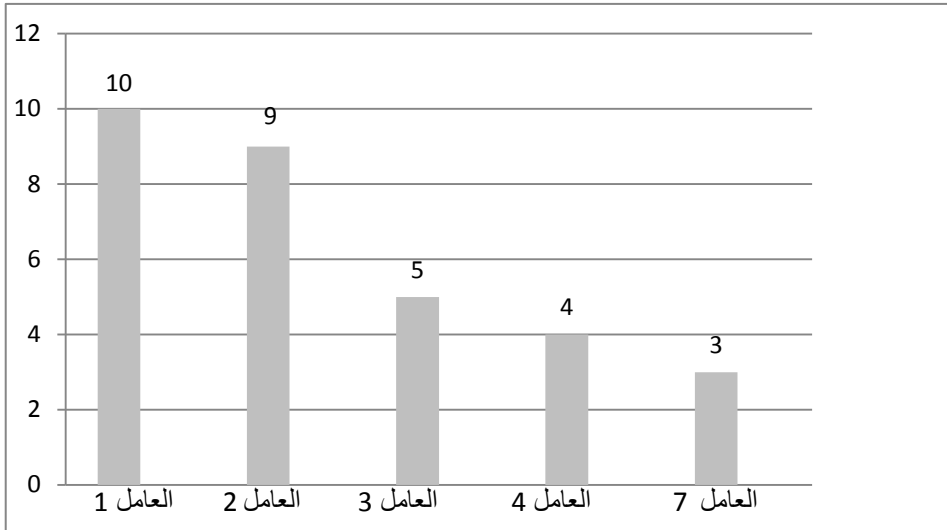
تشبع العبارات النهائية للمقياس:

بعد تحليل العوامل وتفسيرها إحصائياً توصل الباحث إلى خمسة مجالات تمثل بمجموعها مكونات مقياس أخلاقيات العمل الإداري لمدرّاء المدارس المتوسطة والذي يتضمن (31) عبارة بعد استبعاد (1) عبارة، إذ لم تقبل على وفق شروط العبارات وأرقامها (42) تشبعت على المكون الخامس، وتم حذف (2) عبارة تشبعت على المكون السادس وأرقامها (7-28) وأيضاً حذف (2) عبارة تشبعت على المكون الثامن وأرقامها (4-19) وأيضاً حذف (2) عبارة تشبعت على المكون التاسع وتسلسلها (5-44) إذ لم تقبل هذه العوامل على وفق شروط قبول العامل، وبذلك يكون مجموع العبارات التي تم استبعادها (7) عبارات من أصل (38) عبارة داخلية في التحليل العملي، وبذلك بقيت (41) عبارة تكون منها المقياس النهائي.

الجدول (41) يبين تشبعات العبارات النهائية للمقياس تنازلياً لكل عامل بحسب درجة التشبع

رقم العبارة	العامل 1	العامل 2	العامل 3	العامل 4	العامل 7
فقرة 2	0.841				
فقرة 39	0.773				
فقرة 17	0.762				
فقرة 1	0.759				
فقرة 38	0.747				
فقرة 10	0.651				
فقرة 43	0.575				
فقرة 32	0.561				
فقرة 9	0.483				
فقرة 6	0.476				
فقرة 22		0.898			
فقرة 34		0.831			
فقرة 35		0.813			
فقرة 36		0.794			
فقرة 37		0.675			
فقرة 20		0.591			
فقرة 41		0.538			
فقرة 24		0.524			
فقرة 31		0.510			
فقرة 26			0.793		
فقرة 40			0.748		
فقرة 14			0.697		

رقم العبارة	العامل 1	العامل 2	العامل 3	العامل 4	العامل 7
فقرة 45			0.679		
فقرة 33			0.549		
فقرة 12				0.856	
فقرة 11				0.771	
فقرة 16				0.767	
فقرة 27				0.644-	
فقرة 30	0.723				
فقرة 25	0.579				
فقرة 18	0.462				



شكل (20) يوضح تشبعات العبارات النهائية للمقياس تنازلياً لكل عامل

خامساً: تحليل التباين *Variance of Analysis*

تحليل التباين يُعد مجموعة من الأساليب الإحصائية التي تتناول عينات متعددة. كما يُعرف بأنه: طريقة ذكية لاختبار اختلاف أوساط مجموعتين أو أكثر دفعة واحدة من خلال التباين. ويُعرف تحليل التباين أيضاً بأنه: أسلوب إحصائي يستخدم لمقارنة متوسطي مجموعتين أو أكثر في نفس الوقت.

إن طريقة تحليل التباين تتمثل في حساب المجموع الكلي لمربعات الانحرافات، لجميع الوحدات التجريبية في التجربة عن المتوسط العام، ومن ثم تقسيمه إلى مكونات طبقاً للمصادر المسببة لها، والتي يختلف عددها من تجربة لأخرى بحسب ظروف ونوع وتصميم التجربة، وكذلك يتم بنفس الطريقة تقسيم درجات الحرية الكلية، ثم بعد ذلك تدون النتائج في جدول يطلق عليه اسم جدول تحليل التباين ANOVA.

وتحليل التباين يعني تقسيم تباين المتغير التابع إلى قسمين (في حالة متغير مستقل واحد)، أو عدة أقسام (في حالة أكثر من متغير مستقل). وأحد هذه الأقسام يرجع إلى المتغير المستقل (أو المتغيرات المستقلة)، ويسمى بالأثر الرئيس في تباين المتغير التابع، وهو تباين منظم أي معلوم مصدره. أما القسم الثاني (في حالة متغير مستقل واحد) فيرجع إلى تباين غير منظم مصدره درجات الأفراد ويسمى بتباين الخطأ. والتباين الرئيس Mean Effect Variance، وتباين الخطأ Error Variance هما متوسط مربعات، حيث إن التباين ينتج من قسمة مجموع المربعات على درجات الحرية، ويسمى الناتج بمتوسط المربعات Mean Squares، ويطلق على التباين الرئيس اسم تباين بين المجموعات Between Groups Variance، أما تباين الخطأ فيسمى التباين داخل المجموعات Within Groups Variance، وينتج من قسمة تباين بين المجموعات على تباين الخطأ بالنسبة الفائية (ف). والخلاصة أن تحليل التباين هو طريقة للمقارنة بين متوسطات المجموعات لتحديد الفروق بين هذه المتوسطات.

الفوائد الإحصائية لتحليل التباين:

هناك العديد من الفوائد الإحصائية لتحليل التباين تلخص في الاستخدامات التالية:

1 - قياس دلالة الفروق بين ثلاث متوسطات مجموعات أو أكثر.

2 - قياس مدى الاختلاف في التباين (تجانس التباين).

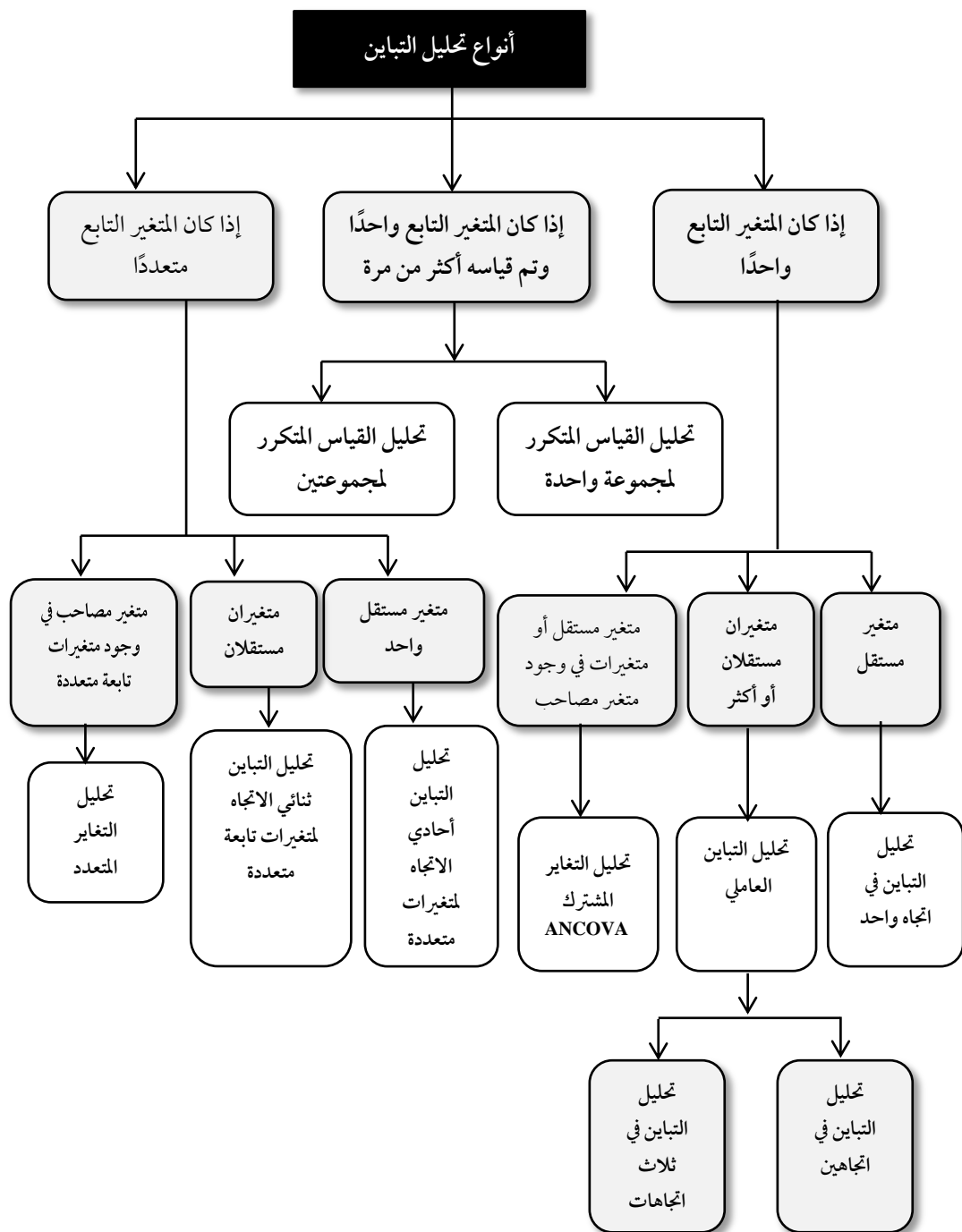
3 - اختبار معنوية (دلالة) معامل الانحدار.

4 - قياس دلالة الفروق بين متوسطي مجموعتين (في حالة تحليل التباين المصاحب).

أنواع تحليل التباين:

هناك عدة أنواع من تحليل التباين تعتمد على عدد من المعالجات أو العوامل التي يتم دراسة تأثيرها، وتتوقف هذه الأنواع على عدد المتغيرات المستقلة والتابعة، لذا سيعرض الباحث أهم هذه الأنواع وأكثرها شيوعاً في مخطط تفصيلي.





شكل (21) أنواع تحليل التباين

أولاً: تحليل التباين البسيط (في حالة متغير تابع واحد فقط):

يكون تحليل التباين بسيطاً عند مقارنة المجموعات على متغير تابع واحد، وهناك عدة أنواع لتحليل التباين البسيط ستعرض لأهم هذه الأنواع وهي:

- تحليل التباين في اتجاه واحد (الأحادي) **One-Way Analysis of Variance (ANOVA)**: يعرف تحليل التباين الأحادي بأنه: تحليل تباين متغير تابع لعدة مجموعات مستقلة، بمعنى أنه يتم بتحليل بيانات متغير تابع في ضوء متغير مستقل (تصنيفي) يتضمن عدة مستويات هي المجموعات. وبذلك يكون في تحليل التباين الأحادي متغير مستقل واحد (ولهذا يسمى أحادي) ومتغير تابع واحد.

• فرضيات استخدام أسلوب تحليل التباين في اتجاه واحد:

يشترط لاستخدام أسلوب تحليل التباين في اتجاه واحد عدة شروط هي:

1 - استقلالية الملاحظات.

2 - أن تكون العينات مسحوبة من مجتمعات ذات توزيعات طبيعية.

3 - أن تكون تباينات المجتمعات متساوية بمعنى تجانس تباين العينات، أي:

$$\sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \dots = \sigma_{13}^2$$

حيث

σ^2 : التباين.

4 - أن تكون البيانات مقاسة بمستوى قياس فئوي أو نسبي.

طرق اختبار افتراضات استخدام أسلوب تحليل التباين:

(1) اختبار استقلالية المجموعات (العينات): يتم التأكد من استقلالية الملاحظات باستخدام اختبار مربع كاي (χ^2).



(2) اختبار كون العينات مسحوبة من مجتمعات تتبع التوزيع الطبيعي: على الباحث الذي يود استخدام تحليل التباين أن يتحقق من اعتدالية توزيع عينات دراسته إذا كان عدد أفراد كل منها أكبر من أو يساوي 20، وأصغر من 30 باستخدام اختبار مربع كاي، وإذا كان عدد كل منها أقل من 20، فيمكن استخدام اختبار حسن المطابقة لكلموجروف - سميرنوف، أما إذا كان حجم العينات أكبر من أو يساوي 30 فإن الباحث لا ينبغي أن يهتم كثيراً بعدم تحقق الاعتدالية استناداً إلى نظرية النهاية المركزية.

(3) اختبار تجانس البيانات: في حالة عدم افتراض شرط تجانس التباين يجب التأكد منه باستخدام إحدى الاختبارات المناسبة، مثل: اختبار بارتلت Bartlett، أو هارتلي Hartly.

لذا سنعرض أهم هذه الاختبارات وهي:

أ - اختبار هارتلي Hartley: يُستخدم أسلوب هارتلي Hartley عندما تتساوى أحجام العينات موضع المقارنة، والذي يتم طبقاً للخطوات التالية:

1 - حساب التباين غير المتحيز في كل عينة أو مجموعة طبقاً للقانون:

$$\sigma^2 = \frac{n \sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}$$

نوجد النسبة الفائية، حيث:

$$F = \frac{\text{التباين الأكبر}}{\text{التباين الأصغر}}$$

نقارن قيمة (ف) المحسوبة بقيمة (ف) الجدولية، فإذا كانت القيمة المحسوبة أقل من القيمة الجدولية يمكن القول أن شرط تجانس التباين قد تحقق.

ب - اختبار بارتلت Bartlett: يستخدم أسلوب Bartlett للتحقق من تجانس التباين لعدد من المجموعات، ولا يشترط تساوي أحجام المجموعات موضع المقارنة.

$$x^2 = (N - k) \text{Ln} \left[\frac{(n_1-1)s_1^2 + (n_2-1)s_2^2 + (n_3-1)s_3^2 + \dots}{N-K} \right] - [(n_1 - 1)\text{Ln} s_1^2 + (n_2 - 1)\text{Ln} s_2^2 + (n_3 - 1)\text{Ln} s_3^2 + \dots]$$

بدرجات حرية = عدد المجموعات - 1

حيث:

N: جميع أفراد المجموعات.

K: عدد المجموعات.

n_1 : عدد أفراد المجموعة الأولى.

n_2 : عدد أفراد المجموعة الثانية.

n_3 : عدد أفراد المجموعة الثالثة.

وهكذا فإذا جاءت قيمة (x^2) المحسوبة أقل من (x^2) الجدولية فإن التباين متجانس.

البدائل الممكنة في حالة مخالفة افتراض أو أكثر من افتراضات تحليل التباين (طرق العلاج):

1- إذا كانت مستوى القياس غير فئوي أو نسبياً: يتم استخدام الإحصاء اللابارامترى كروسكال (واليس)، ويعد اختبار كروسكال واليس بديلاً لا بارامترياً لتحليل التباين أحادي الاتجاه.

2- إذا كانت البيانات لا تتبع التوزيع الطبيعي: يمكن استخدام التحويلات بهدف الاقتراب من اعتدالية التوزيع، أو استخدام الإحصاء اللامعلمي الذي لا يشترط اعتدالية التوزيع، وهناك عدة طرق لتحويل البيانات:

أ - تحويل الجذر التربيعي **Transformation Root Square**: ويتم استخدام هذه التحويلة إذا اتضح أن تباينات درجات المعالجات (المجموعة المختلفة متناسباً مع متوسطاتها).

ب- التحويلة اللوغاريتمية **Transformation Logarithmic**: يمكن استخدامها إذا اتضح أن الانحرافات المعيارية للمعالجات تتناسب مع متوسطاتها، أي كلما زاد الانحراف المعياري زاد المتوسط، وكلما نقص الانحراف نقص المتوسط.

ج - تحويلة المقلوب **Trans Formation Reciprocal**: تستخدم في حالة وجود تناسب بين الانحرافات المعيارية وجذور المتوسطات.

د - تحويلة الدالة العكسية لجيب الزاوية **Angular of inverse sin Transformation**: تستخدم إذا جاءت البيانات في صورة نسبة مئوية Percentages، أو صورة نسب Proportions.

3- إذا كانت البيانات لا تحقق افتراض تجانس التباين:

لعلاج ذلك يمكن استخدام عدة طرق منها:

أ- استخدام التحويلات المختلفة.

ب- استخدام الإحصاء اللامعلمي (كروسكال واليس).

ج - استخدام طريقة البوتستراب: والفكرة الأساسية في البوتستراب هي المعاينة بهدف إرجاع لعدد كبير جداً من العينات ذات الحجم المتساوي، وفي كل مرة يحسب المعامل الإحصائي، وهو التباين في هذه الحالة، حتى يصبح لدينا عدد كبير من التباينات تسمى توزيع البوتستراب للتباين، والقيمة المتوقعة لهذا التوزيع تصبح تقدير لتباين المجتمع.

ثانياً: تحليل التباين العاملي **Factorial Anova**:

يستخدم تحليل التباين في حالة وجود متغيرين مستقلين أو أكثر، ومتغير تابع واحد.

• مزايا وعيوب تحليل التباين العاملي:

ينتمي التحليل العاملي إلى فئة التصميمات العاملية، وهي التصميمات التي تسمح للباحث بدراسة أثر متغير من المتغيرات على حدة، كما تسمح بدراسة تفاعلها معاً على متغير تابع في نفس الوقت.

وتحليل التباين يمدنا بأسلوب مرن لتحليل نتائج بعض أنواع التجارب المعقدة واسعة الانتشار في مجال علم النفس، وإذا كانت الدراسة تتضمن العديد من المتغيرات المستقلة فيمكن استخدام أسلوب إحصائي مثل: الانحدار المتعدد أو تحليل التمايز، حيث إن تحليل التباين العاملي سوف يستبعد تفسير التفاعلات الأعلى من الثلاثي، ولهذا يُعد خطأً كبيراً.

• أنواع تحليل التباين العاملي

أ - تحليل التباين الثنائي (في اتجاهين) - Two Way Analysis of Variance:

يستخدم تحليل التباين في تحليل بيانات متغيرين مستقلين بكل منهما مستويين (أو مجموعتين) على الأقل، ومتغير تابع.

ويكون الاهتمام ببحث الفروق بين متوسطات درجات مجموعات كل متغير مستقل والذي يطلق عليه الأثر الأساسي Main Effect على المتغير التابع، بالإضافة إلى بحث أثر التفاعل بين المتغيرين المستقلين على المتغير التابع. وهنا ينقسم تباين المتغير التابع إلى أربعة أقسام: تباين يرجع للمتغير المستقل (A)، وتباين يرجع للمتغير المستقل (B) وتباين يرجع للتفاعل بين المتغيرين المستقلين (AB)، وأخيراً تباين الخطأ.

وينقسم هذا النوع من تحليل التباين في اتجاهين إلى حالتين كالتالي:

الحالة الأولى: تحليل التباين في اتجاهين (الثنائي) في حالة عدم التفاعل: لو فرضنا أن لدينا متغيرين مستقلين هما [A,B] المتغير الأول A له عدة مستويات هي (A₁, A₂, ..., A_n)، والمتغير الثاني B له عدة مستويات هي (B₁, B₂, ..., B_n) وكل خلية تجريبية تتكون من (مشاهدة) واحدة فقط هي (X₁, X₂, X₃) وللإجابة على السؤالين التاليين:

هل توجد فروق بين تأثير مستويات المتغير المستقل الأول A على المتغير التابع.

هل توجد فروق بين تأثير مستويات المتغير المستقل الثاني B على المتغير التابع.

وسياخذ الشكل العام لترتيب جدول المعطيات في تحليل التباين الثنائي الصيغة التالية:

جدول (42) تحليل التباين الثنائي في اتجاهين

قيمة F الجدولية F _{tab}	قيمة F المحسوبة FCOL	متوسط التباين MS	مجموع مربعات الانحراف SS	درجة الحرية DF	مصادر الاختلاف S.V
F (α, V ₁ , V ₂)	$F = \frac{S_{B1}^2}{S_w^2}$	$S_{B1}^2 \frac{SS_{B1}}{K_1 - 1}$	$SS_{B1} = \frac{\sum T_{B1}^2}{n1} - \frac{(\sum X)^2}{N}$	K ₁ -1	بين المجموعات (1)
F (α, V ₂ , V ₁)	$F = \frac{S_{B2}^2}{S_w^2}$	$S_{B2}^2 \frac{SS_{B2}}{K_2 - 1}$	$SS_{B2} = \frac{\sum T_{B2}^2}{n2} - \frac{(\sum X)^2}{N}$	K ₂ -1	بين المجموعات (2)
		$S_w^2 \frac{SS_w}{(K_1 - 1)(K_2 - 1)}$	$SS_w = SS_T - SS_{B1} - SS_{B2}$	(K ₁ -1)(K ₂ -1)	الخطأ التجريبي
			$SS_T = \sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}$	N-1	الخطأ الكلي

ومن خلال الجدول السابق نستطيع مقارنة F المحسوبة والجدولية، ومن ثم نستطيع اتخاذ القرار المناسب.

الحالة الثانية: تحليل التباين الثنائي في اتجاهين (الثنائي) في حالة التفاعل:

تعتمد طريقة تحليل التباين الثنائي في حالة دراسة التفاعل بعد كتابة الفروض على الخطوات الآتية:

1- نوجد درجات الحرية:

$$df_T = N-1 \quad df_A = K_A-1 \quad df_B = K_B-1$$

$$df_{AB} = df_A \times df_B = (K_A-1)(K_B-1)$$

$$df_B = df_T - (df_A + df_B + df_{AB})$$

حيث:

df_A: درجة حرية الصفوف عند تسميتها A (المتغير المستقل الأول).

df_B: الأعمدة عند تسميتها B (المتغير المستقل الثاني).

df_{AB}: درجة حرية التفاعل.

df_B: درجة حرية الخطأ.

2- نوجد F الجدولية لكل من A, B, AB

$$F_A = (\alpha, df_A, df_B) = F_A (\alpha, K_A - 1, df_B)$$

$$F_B = (\alpha, df_B, df_B) = F_B (\alpha, K_B - 1, df_B)$$

$$F_{AB} = (\alpha, df_{AB}, df_B) = F_{AB} [\alpha, (K_A - 1), (K_B - 1), df_B]$$

حيث: $df = df_B - df_{(A+B+AB)}$

3- نوجد مجموع المربعات الكلي من العلاقة:

$$SS_T = \sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}$$

4- نوجد مجموع مربعات العامل A من العلاقة:

$$SS_A = \frac{\sum A^2}{rb} - \frac{(\sum X)^2}{N}$$

حيث:

r: عدد المشاهدات.

b: عدد المستويات.

5- نوجد مجموع مربعات العامل B من العلاقة:

$$SS_B = \frac{\sum B^2}{ra} - \frac{(\sum X)^2}{N}$$

حيث:

r: عدد المشاهدات.

a: عدد المستويات.

6- نكون الجدول المزدوج لإيجاد التفاعل $SS_{AB} = A \times B$ ويكون ذلك مجمع

المشاهدات الواردة بالخلية الواحدة لتصبح قيمة واحدة ويكون لدينا قيم عددها =

$$K_A \times K_B$$

7- نوجد مجموع مربعات التفاعل من العلاقة:

$$SS_{AB} = Tables - SS_A - SS_B$$



حيث: Tables تعطي بالعلاقة:

$$\text{Tables} = \frac{\sum AB^2}{r} - \frac{(\sum X)^2}{N}$$

8- نوجد مجموع مربعات الخطأ من العلاقة:

$$SS_B = SS_T - [SS_A + SS_B + SS_{AB}]$$

9- نكون جدول تحليل التباين في اتجاهين (ANOVA) على النحو التالي:

جدول (43) نموذج لمكونات جدول تحليل التباين في اتجاهين

مصادر الاختلاف S.V	درجة الحرية DF	مجموع مربعات الانحراف SS	متوسط التباين MS	قيمة F المحسوبة FCOL
A المتغير المستقل الأول	$df_A = K_A - 1$	$SS_A = \frac{\sum A^2}{ra} - \frac{(\sum X)^2}{N}$	$MS_A = \frac{SS_A}{K_A - 1}$	$F_A = \frac{MS_A}{MS_E}$
B المتغير المستقل الثاني	$df_B = K_B - 1$	$SS_B = \frac{\sum B^2}{ra} - \frac{(\sum X)^2}{N}$	$MS_B = \frac{SS_B}{K_B - 1}$	$F_B = \frac{MS_B}{MS_E}$
AB التفاعل	$df_{AB} = (K_A - 1)(K_B - 1)$	$SS_T = \text{tables} - SS_A - SS_B$	$MS_{AB} = \frac{SS_{AB}}{(K_A - 1)(K_B - 1)}$	$F_{AB} = \frac{MS_{AB}}{MS_E}$
الخطأ التجريبي	$df_B = df_T - df(A+B+AB)$	$SS_E = SS_T - [SS_A + SS_B + SS_{AB}]$	$MS_E = \frac{SS_E}{df_E}$	-----
الخطأ الكلي	$df = N - 1$	$SS_T = \sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}$	-----	-----

• فرضيات تحليل التباين في اتجاهين (الثنائي):

يُعد تحليل التباين الثنائي امتداد لتحليل التباين أحادي الاتجاه، لذلك فإن الفروض التي يستند إليها تحليل التباين الأحادي تنطبق أيضًا في هذه الحالة. غير أن هناك فرضًا آخر ينبغي أن يتحقق في هذا التصميم، وهو أن يكون هناك تناسب بين تكرارات الخلايا، أي بين عدد الأفراد في المجموعات المختلفة بين صف إلى آخر ومن عمود إلى آخر.

ب - تحليل التباين في ثلاث متجهات - Three Way Analysis of Variance:

يستخدم في حالة وجود ثلاثة متغيرات مستقلة وبكل منها مجموعتين على الأقل ومتغير تابع واحد. ويوجد في تحليل التباين الثلاثي نوعان من التفاعل:

- تفاعل ثنائي بين كل زوج من المتغيرات المستقلة وعددها 3 تفاعلات.

- تفاعل ثلاثي بين المتغيرات المستقلة.

وافراضات تحليل التباين الثلاثي هي نفس افتراضات تحليل التباين الأحادي والثنائي.

نقارن أولاً (F) المحسوبة للتفاعل بقيمة (F) الجدولية لنحصل على الآتي:

1- إذا كانت (F) المحسوبة للتفاعل $(F) <$ الجدولية: فإنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية.

2- إذا كانت (F) المحسوبة للتفاعل $(F) >$ الجدولية: فإننا نتوقف عن المقارنة ونعمل جدول يسمى جدول P.ANOVA، وفيه يجمع درجات الحرية SS للتفاعل والخطأ في صف واحد يسمى P.Error ونحصل على متوسط تباين جديد (MS) وتغير كذلك قيم (F) الجدولية وذلك لتغير (df_E) درجات الحرية، ثم نعمل المقارنة من جديد.

ثالثاً: تحليل التباين متعدد المتغيرات: Multivariate Analysis of Covariance (MANCOVA)

يتميز تحليل التباين (التغاير) بقابليته للتحويل بما يتفق ومتطلبات التصميم البحثي. ولا يغدو تحليل التغاير البسيط كافيًا لإعطاء نتائج صادقة، حيث إن تطبيقه على بيانات عدة متغيرات تابعة (تحليل تغاير لكل متغير تابع) لا يأخذ في الاعتبار وجود الارتباطات الداخلية Interrelation بين هذه المتغيرات مما يؤدي إلى فقد معلومات مهمة كنتيجة لتجاهل وجود هذه الارتباطات. لذا كان لابد من تطوير تحليل التغاير إلى تحليل يأخذ في الاعتبار تعدد المتغيرات التابعة فظهر ما يُسمى بتحليل التغاير المتعدد Multivariate Analysis of Covariance (MANCOVA)

• افتراضات استخدام تحليل التباين المتعدد (MANCOVA):

بالإضافة إلى ضرورة توفر افتراضات تحليل التباين البسيط يفترض توفر الافتراضات الآتية:

- ١ - أن يكون للمتغيرات التابعة توزيع طبيعي متعدد المتغيرات.
- ٢ - أن تكون لكل مجموعة نفس مصفوفة تباين - تباين.
- ٣ - أن تكون المتغيرات التابعة مترابطة إحصائياً، ويُختبر هذا الارتباط باختبار بارتلت Sphericity of Test Bartlett's، ومما يجدر ذكره أن استخدام تحليل التباين المتعدد لمتغيرات تابعة مستقلة إحصائياً يعتبر مضيقاً للجهد.

• المقارنات البعدية (Post Hoc Comparisons):

عندما تشير نتائج تحليل التباين إلى عدم وجود فرق ذي دلالة يعزى إلى مستويات المعالجة، فإنه لا يوجد مبرر منطقي لإجراء أية اختبارات إحصائية أخرى. أما إذا أشارت نتائج تحليل التباين (اختبار ف) إلى أن هناك فرقاً ذا دلالة يعزى إلى مستويات المعالجة، فإن السؤال الذي يبقى قائماً هو: "أي مستوى من مستويات المعالجة يختلف عن الآخرين؟ أو بمعنى آخر أين توجد الفروق الحقيقية؟"

للإجابة على هذا السؤال فإنه يلزم إجراء المقارنات الإحصائية بين متوسطات المجموعات: إن الاختبارات التي تستخدم لإجراء مقارنات بين المتوسطات المتعلقة بهذه المجموعات تدعى بالمقارنات البعدية (Post Hoc Aposteriori Comparisons). فعندما نقارن العديد من المتوسطات مع بعضها البعض فإنه من المتوقع الحصول على فروق بين المتوسطات كنتيجة للتباين العيني العشوائي حتى لو كانت الفرضية الصفرية صحيحة.

إن عملية تطبيق اختبار (ت) التقليدي على المتوسطات الأكبر أو على جميع المقارنات الممكنة بين متوسطات العينات سوف يؤدي إلى زيادة احتمال الوقوع في الخطأ من النوع الأول (أي احتمال رفض الفرضية الصفرية وهي صحيحة)، ولذلك لا بد من استخدام التوزيعات العينية التي نقارن بناء عليها (كما هو الحال في اختبار ت) بين المتوسطات.

وعلى خلاف توزيع (ت)، فإن الاختبارات البعدية تستخدم توزيعات عينية والتي تقارن بين متوسطات العديد من العينات. وباختصار فإن الاختبارات البعدية تخميناً من الوقوع في العديد من الأخطاء من النوع الأول، وذلك لأنها تتطلب أن تكون الفروق كبيرة بين متوسطات العينات قبل أن نشير إلى أن هذه الفروق ذات دلالة إحصائية.

هناك العديد من الاختبارات البعدية، إلا أن الاختلاف الحقيقي بينها هو أن بعضها أكثر تحفظاً من البعض الآخر. من هذه الاختبارات اختبار توكي (Tukey's HSD Test)، واختبار نيومان كولز (Newman-Keuls Test)، واختبار شيفيه (Scheffe' Test)، واختبار دنت (Dunnet Test)، واختبار دنكن ذو المدى المتعدد (Duncan's Multiple Test). وفيما يلي توضيح لاثنتين من هذه الاختبارات:

أولاً: اختبار شيفيه Scheffe' Test:

تعتبر طريقة شيفيه من الطرق الأكثر مرونة وتتصف بالقوة الإحصائية وأكثر تحفظاً، كما يمكن استخدامها لإجراء مقارنات زوجية أو ثنائية (Pairwise Comparisons)، وإجراء مقارنات مجمعة (Compound Comparisons). بالإضافة إلى ذلك يستخدم هذا الاختبار في حالة العينات المتساوية والعينات غير المتساوية. وهذا الاختبار أقل حساسية لعدم تحقيق الافتراضات المتعلقة بتحليل التباين ويحافظ على الخطأ من النوع الأول ضمن المستوى المرغوب به وذلك للمجموعة الكلية من المقارنات الخطية الممكنة (Linear Contrast) وليس فقط المقارنات الزوجية.

يستخدم هذا الاختبار توزيع (ف) وليس توزيع Studentized وعلى الرغم من الإيجابيات التي يمتاز بها هذا الاختبار إلا أن هناك فقداناً في القوة الإحصائية عند إجراء المقارنات الفردية. ويختلف عن اختبار توكي و(دنت) ونيومان كولز، من حيث إنه أقل حساسية في اكتشاف الفرق بين أزواج المتوسطات. لذلك في المواقف التي يكون فيها حجم العينات متساوي ونريد إجراء مقارنات زوجية فقط فإنه لا ينصح باستخدام اختبار شيفيه. وبما أن هذين الشرطين صعب تلبيتها بشكل دائم، فإن وجود مثل هذا الإحصائي ضروري. لذلك نلجأ إليه عندما لا تكون الإجراءات الأخرى الأكثر حساسية مناسبة.

إن طريقة شيفيه تقوم على:

أ. تحويل نسبة (ت) إلى اختبار (ف).

ب. تقليل المنطقة الحرجة لتوزيع (ف) لاستيعاب جميع المقارنات دون تجاوز معدل الخطأ الافتراضي المرغوب به.

أما بالنسبة لمعادلة شيفيه التي تستخدم لإيجاد الفرق بين المتوسطات عندما يكون حجم العينات متساوياً فهي:

المعادلة:

$$S(\psi) = \frac{\sqrt{c} \times (\text{متوسط مربعات الخطأ})}{n} \sqrt{-(1-\alpha)(F_\alpha)} = \psi$$

$$S(\psi) = \sqrt{(a-1)(F_\alpha)} \sqrt{\frac{2MS_{error}}{N}}$$

ش: اختصار لاختبار شيفيه.

إذ إن:

أ = عدد المجموعات.

ف $\alpha (F_\alpha)$ = قيمة (ف) الحرجة من الجدول الخاص بتوزيع (ف) عند مستوى دلالة محدد، وبدرجات حرية بسط (ن-ك).

ن = عدد الأفراد في إحدى المجموعات.

وعن طريق زيادة القيمة الحرجة ل (ف) فإن منطقة الرفض للتوزيع العيني ل (ف) تصبح قليلة من حيث الحجم، وذلك لحماية التجربة من احتمال زيادة الوقوع في الخطأ من النوع الأول.

ولا ننسى أن نؤكد أنه عندما يكون حجم العينات متساوياً فإن اختبار (توكي) وليس اختبار (شيفيه) هو الذي يُفضل أن يُستخدم في حالة إجراء مقارنات زوجية.

وبناءً على ما سبق يمكن القول أن اختبار شيفيه يستخدم في الحالات التالية:

أ- عندما يكون عدد الأفراد في المجموعات غير متساوٍ.

ب- المقارنات المجمعّة هي المقارنات التي يرغب الباحث في إجرائها.

ولذلك إذا كان عدد الأفراد في المجموعات غير متساوٍ فإن المعادلة التالية هي التي

تستخدم:

$$\text{Scheffe}' = \frac{(\psi_j)^2}{(K-1)\left(\frac{1}{n_j} + \frac{1}{n_j}\right)MS_{\text{error}}}$$

حيث:

ψ_j = الفرق بين المتوسطين الداخليين في المقارنة.

k = عدد المجموعات.

وفي حالة المقارنات المجمعّة فإن المعادلة السابقة تصبح على النحو التالي:

$$\text{Scheffe}' \text{ Test} = \frac{(\psi_j)^2}{(K-1)\left(\frac{a_1^2}{n_1} + \frac{a_2^2}{n_2} + \dots + \frac{a_k^2}{n_k}\right)MS_{\text{error}}}$$

إن الفرضيات في اختبار شيفيه يتم صياغتها وفقاً للارتباطات الخطية بين المعاملات (الأوزان) والمتوسطات والتي يشار إليها كمقارنات، ولذلك فإننا نطرح أو نضيف نتائج المتوسطات بعد ضربها بالأوزان. ولكن المحور الأساسي هو أن تكون مجموع المعاملات تساوي صفر. ففي حالة المثال السابق، فإن الفرضيات الصفرية (للمقارنات) هي على النحو التالي:

- الفرضية الصفرية الأولى (المقارنة الأولى): $(1+)(1م) + (1-)(2م) + \text{صفر}(3م) + \text{صفر}(4م) = \text{صفر}$.

- الفرضية الصفرية الثانية (المقارنة الثانية): $(1+)(1م) + \text{صفر}(2م) + (1-)(3م) + \text{صفر}(4م) = \text{صفر}$.

- الفرضية الصفرية الثالثة (المقارنة الثالثة): $(1+)(1م) + \text{صفر}(2م) + \text{صفر}(3م) + (1-)(4م) = \text{صفر}$.

- الفرضية الصفرية الرابعة (المقارنة الرابعة): صفر(م₁) + صفر(م₂)(1+) + صفر(م₃)(1-) = صفر(م₄) = صفر.

- الفرضية الصفرية الخامسة (المقارنة الخامسة): صفر(م₁) + صفر(م₂)(1+) + صفر(م₃) + صفر(م₄)(1-) = صفر.

- الفرضية الصفرية السادسة (المقارنة السادسة): صفر(م₁) + صفر(م₂) + صفر(م₃)(1+) + صفر(م₄)(1-) = صفر.

أي أن (م_ج) (م_أ) = صفر.

ثانيا: اختبار دنكن ذو المدى المتعدد (Duncan's New Multiple Range Test):

لقد طور Duncan في عام 1955 اختبار جديد للمدى المتعدد New Multiple Range Test اختبار دنكن ذو المدى المتعدد". أن هذا الاختبار ليس بقوة اختبار شيفيه، إلا أنه يمتاز بالبساطة Simplicity، فهو يشبه اختبار S-N-K (Student- Newman- Keuls) في أنه يستخدم مديات متعددة وأنه محكوم بالنتائج Result- guided. عموماً يعتبر أقل محافظة. ففترات الثقة هي ليست مناسبة، فعبارة الثقة استبدلت بمستويات الحماية Protection level من إيجاد فروقات ليست معنوية False عند مراحل متعددة من الاختبار. إن هذا الاختبار هو شائع جداً ولسوء الحظ كان قد استخدم عندما ظهرت المقارنات المخططة الأكثر ملاءمة.

ينحدر هذا الاختبار من طريقة S-N-K، حيث يستخدم مستوى معنوية ثابت Constant عند كل مراحل الاختبار. إنه يستخدم مستوى متغيراً معتمداً على عدد المتوسطات الداخلة في أي مرحلة. الفكرة هي أنه بازدياد عدد المتوسطات تحت الاختبار، فإن احتمالية أن تكون متشابهة تقل إذا كانت $t =$ وسطين ($t = 2$ means)، عندها يستخدم مستوى معنوية (α) مقبولة بشكل عام مثل (0.05) عموماً، لثلاثة متوسطات، فإن: $1 - (1 - \alpha)^2 = 0.975$ for $\alpha = 0.05$ is suggested.

ولأربعة متوسطات، يستخدم:

$$1-(1-\alpha)^3 = 14; \dots \text{ for } (t) \text{ means, use } 1-(1-\alpha)$$

إن إجراء الاختبار هو موضح في بيانات "Rhizobium"، فالجدول الخاص بهذا الاختبار هو مبني من توزيع Studentized range، ويتم مثل اختبار S-N-K لكنه يستخدم الجدول المبني من توزيع studentized range distribution.

سادساً: تحليل الانحدار

مفاهيم إحصائية متعلقة بتحليل الانحدار:

1. خط الانحدار: عند رسم شكل الانتشار لعلاقة خطية بين متغيرين، يلاحظ أن النقاط منتشرة في اتجاه معين، فإذا حاولنا الوصل بين هذه النقاط، فإننا نحصل في أغلب الحالات على خط منكسر لا تحكمه أي معادلة إحصائية. ولا تتحقق الفائدة العلمية إلا برسم خط مستقيم تحكمه معادلة إحصائية ويمثل النقاط أفضل تمثيل، ويسمى هذا الخط بخط الملاءمة الأفضل، أو خط الانحدار. ويمكن التوصل إلى خط الانحدار الأفضل إما بأسلوب الرسم أو بطريقة المربعات الصغرى.

2. الخطأ المعياري للتقدير: يعرف خطأ التقدير (خ) إحصائياً بأنه الفرق بين الدرجة الحقيقية على المتغير التابع (ص) والدرجة المتنبأ بها ص. والانحراف المعياري لأخطاء التقدير هو الخطأ المعياري للتقدير، ويحسب الخطأ المعياري لتقدير الانتشار للبيانات المعطاة حول خط الانحدار. كلما كبرت قيمة الخطأ المعياري للتقدير، قلت الثقة بالقيم المقدرة وقلت الثقة بمعادلة مستقيم الانحدار.

3. معامل التحديد: يعرف معامل التحديد بأنه: مقدار التغير في المتغير المستقل الذي تفسره معادلة خط الانحدار. وهو مقدار التخفيف في تشتت القيم الفعلية الناتج من استخدام خط الانحدار، ويحسب بتربيع الفرق بين القيم الفعلية ومتوسط القيم.

4. التباين المفسر والتباين غير المفسر: يشرح التباين الكلي بأنه مجموع التباين المفسر والتباين غير المفسر لنموذج الانحدار. والتباين المفسر هو معامل التحديد الذي يعد مقياساً وصفيًا يستخدم في تفسير مدى الاستفادة من معادلة الانحدار في تقدير القيم.

أما التباين غير المفسر فهو معامل الاغتراب، أي التباين الذي لا تفسره معادلة خط الانحدار ولم تستطع المعادلة إزاحته، ويحسب بحساب مربع الفرق بين القيم الفعلية

$$\text{والقيم المقدرة، ونسبة التباين المفسر} = \frac{\text{مجموع مربعات التباين الكلي} - \text{مجموع مربعات الخطأ}}{\text{مجموع مربعات التباين الكلي}}$$

ويلاحظ من خلال هذه النسبة ما يلي: إذا كان مربع الخطأ مساوياً للصفر، فإن نسبة التباين المفسر سوف تساوي (1)، أما إذا كان مجموع مربعات الخطأ تقارب حجم مجموع المربعات الكلي فإن نسبة التباين المفسر تقارب الصفر.

الافتراضات حول تحليل الانحدار:

- 1- التوزيع الطبيعي: تعني أن قيم المتغير التابع والمستقل تتوزع على نحو طبيعي .
- 2- تجانس التباين: ويعني أن التباين حول خط الانحدار يكون متناسقاً لكل قيم س (المتغير المستقل)، أي إن قيم (س) تتباين بالمقدار نفسه. وافترض التباين هام من أجل استخدام طريقة المربعات الصغرى ولتحديد معامل الانحدار. وفي حال وجود انحراف جوهري في تجانس التباين تحول البيانات إلى نمط آخر.
- 3- استقلال الأخطاء: يجب أن يكون اختيار العينة بطريقة عشوائية، ولا تعتمد قيم أي مفردة من مفردات العينة على قيم أي فرد آخر. ويترتب على هذا أن تكون الأخطاء مستقلة.

بناء نماذج الانحدار:

- 1- اختيار المتغيرات المستقلة: عند بناء نماذج الانحدار لا بد من اختزال الواقع الفعلي كي يسهل التعامل معه وتفسيره. وعلى هذا يجب الاقتصار على عدد محدود من المتغيرات المستقلة التي لا بد لها من أن تتصف بصفة الجودة. والعامل الرئيس في اختيار المتغير المستقل هو مدى مساهمته في خفض تباين الخطأ في المتغير التابع، بعد الأخذ بالحسبان إسهام المتغيرات الأخرى المختارة لنموذج الانحدار. وهناك عامل آخر يتدخل في اختيارنا للمتغير المستقل وهو أن يكون له أهميته كعامل سببي في الظاهرة تحت التحليل والدراسة. كذلك يتدخل عامل الزمن في الحصول على بيانات المتغير

والتكلفة إذا ما قورن بمتغيرات أخرى، وإمكانية خضوعه للتجريب (إذا كانت الدراسة تجريبية)، وعلى هذا نلاحظ نوعين من البيانات: بيانات مشاهدة لا تخضع للتجريب، ومن عيوبها الرئيسة أنها لا تعطي معلومات عن علاقات السبب والنتيجة. والنوع الثاني هو البيانات التجريبية التي يمكن إخضاعها للتجربة ليتمكن التحكم بالمتغير المستقل، و تعطي معلومات أقوى عن علاقات السبب والنتيجة التي تقتضيها البيانات المشاهدة.

وبعد تجميع قائمة طويلة من المتغيرات المستقلة التي يحتمل أن تكون مفيدة لا بد من عملية غربلة لها ، فقد يكون بعضها غير أساسي في الظاهرة المدروسة، وقد يكون المتغير المستقل خاضعاً لأخطاء قياس كبيرة. أو أن يكون تكراراً أو صدى للمعلومات التي يقدمها متغير آخر في القائمة فقط وفي هذه الحالة إما أن تحذف هذه المتغيرات، وإما أن تستبدل بغيرها.

2- تخفيض عدد المتغيرات المستقلة: عند اتخاذ قرار بشأن نمط الانحدار يجب اختيار مجموعة جزئية من المتغيرات التي غربلت؛ لأنه من الصعب صياغة نموذج انحدار بعدد كبير من المتغيرات المستقلة. وفضلاً على هذا، فإن العمل مع نماذج انحدار بعدد محدود من المتغيرات المستقلة سيكون أسير وأسهل فهماً. وأخيراً فإن وجود العديد من المتغيرات المستقلة المرتبطة ببعضها ارتباطاً قوياً يمكن أن يشكل إضافة عادية إلى قوة النموذج التنبؤية، ويزيد أيضاً في تشتت المعاينة لمعاملات الانحدار ما يقلص القدرة الوصفية للنموذج.

ونظراً لأن تحليل الانحدار له استخدامات مختلفة فإن أي مجموعة جزئية من المتغيرات المستقلة لا تمثل المجموعة الأفضل، فالاستخدام الوصفي لنموذج الانحدار يركز على مدى الدقة في تقدير معاملات الانحدار والاستخدام التنبؤي يهتم بأخطاء التنبؤ. وأفضل ما يخدم هذه الأغراض مجتمعة هو مجموعات جزئية من جملة المتغيرات المستقلة.

3- اختيار النموذج وتحسينه: بعد عملية غربلة المتغيرات المستقلة لا بد من القيام بتحقيقات أكثر تخصصاً عن تأثيرات التفاعل والانحناء. وتساعد البواقي التي تمثل

الأخطاء ورسوم الانحدار الجزئي في تقرير إذا كان يمكن تفضيل نموذج على آخر. وبعد فحص طبيعة العلاقات واتخاذ تدابير علاجية مختلفة كتحويل النموذج من نموذج منحنى إلى نموذج خطي، يقرر الباحث بعد ذلك النموذج الذي يناسب بيانات متغيراته.

4- التحقق من صحة النموذج: ويجري التحقق بـ:

- أ - جمع بيانات جديدة لفحص النموذج وقدرته التنبؤية.
- ب - مقارنة النتائج بتوقعات نظرية أو بنتائج تجريبية سابقة.
- ج - الاستفادة من جزء من العينة التي يحتفظ بها لفحص النموذج وقدرته التنبؤية.

تحليلات الانحدار المنطقي والمنحني والمتعدد:

تعد تحليلات الانحدار المنطقي والمنحني والمتعدد بدائل هامة للانحدار العادي. فالانحدار المنطقي: يكون مناسباً عندما يكون المتغير التابع غير مقيس بمقياس مسافة، ويأخذ قيمتين فقط، ويستخدم للمتغيرات المنفصلة عندما يرغب الباحث بمعرفة حدوث أمر ما أو عدم حدوثه مثل: تصنيف المرضى الذين شفوا والمرضى الذين لم يشفوا، أو تصنيف الناس إلى مؤيدين أو معارضين لقضية ما. فنموذج الانحدار المنطقي هو بسهولة تحويل لا خطي من الانحدار الخطي. وبهذا فإن هذا النوع من الانحدار يخدم في المجال النفسي في تصنيف المرضى النفسيين ليدرس أثر متغير ما في الحالة المرضية، وبهذا يصنف المرضى النفسيين إلى نوعين وفق تأثير ذلك المتغير.

فمثلاً قد يرغب الباحث النفسي في تصنيف المرضى بناء على مجموعة من الأعراض المرضية، هنا يكون المتغير المستقل مجموعة الأعراض المرضية، ويكون المتغير التابع نوع المرض والذي يأخذ قيمتين فقط مثلاً (فصام، اكتئاب).

الانحدار المنحني: يستخدم عند وجود علاقة غير خطية أي علاقة منحنية متعددة الحدود بين متغيرين، أي أن الزيادة أو النقصان في قيم المتغير التابع تقابل قيماً متنوعة من قيم المتغير المستقل.

وهكذا فإن معادلة الانحدار من أجل نموذج الانحدار المنحني لها متغير واحد متعدد الحدود (س) ومتغير تابع (ص)، وكمثال على علاقة منحنية العلاقة بين التحصيل والقلق في أثناء الامتحان، إذ يزيد التحصيل بزيادة القلق إلى مدى معين، ثم ينخفض عند ارتفاع القلق ارتفاعاً عالياً.

الانحدار المتعدد: الانحدار المتعدد أداة مناسبة وذات قيمة عندما يكون لدينا عدة متغيرات مستقلة يمكن أن نتنبأ من خلالها بمتغير تابع واحد، فإذا استطاع باحث ما أن يحدد عدداً من المتنبئات وليكن (ك) حيث $(ك \leq 1)$ فإنه يتوقع أن تشارك هذه المتنبئات في شرح نسبة من تباين المتغير التابع أعلى من النسبة التي تشرحها أي من هذه المتنبئات. ويمكن أن نوضح مدى مساهمة كل متنبئ بدلالة معامل الانحدار الذي يرافقه في معادلة تراكم فيها هذه المساهمات خطياً.

وفي العديد من المسائل التنبؤية ذات الطبيعة العملية يكون من المرغوب فيه اعتماد أكثر من متغير. فمثلاً، إذا رغبت إحدى الجامعات بتطوير نظام القبول لديها للتنبؤ بمدى النجاح الأكاديمي للطالب الجديد المقبول، بأن تأخذ بالحسبان متوسط درجات الطالب في الثانوية العامة، ومتوسط درجاته في اختبارات الذكاء العام والقدرات الخاصة، ومتوسط درجاته في أحد اختبارات الشخصية، هنا يكون من المناسب لتلك الجامعة تحقيقاً لغرضها هذا استخدام تحليل الانحدار المتعدد. ويفيد الانحدار المتعدد في تقدير أثر متغيرين أو أكثر على متغير تابع واحد، إضافة إلى تقدير الأثر الخاص بكل متغير استخدم مؤشراً للتنبؤ، مع تثبيت المتغيرات الأخرى. إذ تقارن معاملات الانحدار المعيارية (قيم بيتا β Beta). ويكون المتغير الأكثر تأثيراً هو الذي تكون قيمة بيتا له أعلى. ويفيد حساب معاملات الانحدار المعيارية في التغلب على مشكلة كون المتغيرات محسوبة بوحدات قياس مختلفة، لترد جميعها إلى التوزيع الطبيعي المعياري، ما يجعل من الممكن المقارنة بينها.

خطوات تحليل الانحدار المتعدد:

1- الخطوة الأولى: اختيار المتغيرات المستقلة واختيار نموذج الانحدار المناسب.

2- الخطوة الثانية: استخدام عينة البيانات لتقدير معاملات المجتمع الأصلي.

3- الخطوة الثالثة: توضيح التوزيع الاحتمالي للأخطاء العشوائية، وتقدير الانحراف المعياري للتوزيع.

4- الخطوة الرابعة: فحص الافتراضات حول تحليل الانحدار والتأكد من مدى تحققها.

5- الخطوة الخامسة: التقدير الإحصائي لعدم جدوى النموذج.

6- الخطوة السادسة: عند اختيار النموذج يستخدم هذا النموذج من أجل التنبؤ والأغراض الأخرى التي يستخدم تحليل الانحدار لأجلها.

والآن كيف تختار المتغيرات المستقلة التي تصلح أن تكون متنبئات للمتغير التابع؟

إن أقوى المتغيرات وأكثرها قدرة على التنبؤ هو ذلك المتغير الذي يرتبط ارتباطاً قوياً مع المتغير التابع والذي يفسر أعلى تباين. إلا أن المتغيرات الأخرى تسهم في تفسير جزء من التباين المتبقي، وتعتمد قيمة كل جزء على قوة ارتباط المتغير بالمتغير التابع وأيضاً على قوة ارتباطها مع المتغيرات الأخرى. ولاختبار التنبؤات في معادلة الانحدار لابد من الإجابة عن الأسئلة التالية:

1. كيف تفحص الدلالة الإحصائية للتباين المفسر من قِبَل مجموعة من التنبؤات؟
2. كيف تفحص الدلالة الإحصائية للفرق في التباين المفسر من قِبَل مجموعتين من التنبؤات؟
3. كيف يجري اختيار المتنبئات من بين المتغيرات لتفسير أعلى جزء من التباين؟

الإجابة عن السؤال الأول: تكون باستخدام الإحصائية ف

$$F = \frac{\frac{r^2}{k}}{\frac{r-1}{n-k-2}}$$

حيث r^2 هو مربع معامل الارتباط أو معامل التحديد، k عدد المتغيرات المستقلة، n حجم العينة.

الإجابة عن السؤال الثاني:

يزداد التباين المفسر بزيادة عدد المتنبئات ويستخدم الإحصائية ف لفحص دلالة التباين المفسر بدلالة متنبي واحد والتباين بدلالة أكثر من متنبي واحد.

إذ

$$F = \frac{\left(\frac{2 - 2}{1 - 2} \right)}{\left(\frac{2 - 1}{1 - 2} \right)}$$

وتقارن القيمة المحسوبة بالقيمة الحرجة لدرجات حرية ن- 2 - 1 لمستوى الدلالة المحدد سلفاً.

أما الإجابة عن السؤال الثالث:

فيتجلى فيها الهدف الرئيس لتحليل الانحدار المتعدد من تحديد عدد من المتغيرات المتنبأ بها التي تجعل قدرة المتغيرات على التنبؤ أفضل ما تكون عليه من الكمال والفعالية أي معرفة المتغيرات الأكثر فعالية في التنبؤ بدرجات المتغير التابع. وهناك استراتيجيات متنوعة لاختيار المتغيرات المتنبأ بها:

1- الطريقة التراكمية **Forward**: تدخل المتغيرات المتنبئات على خطوات ليدخل أولاً المتغير ذو الارتباط الأعلى بالمتغير التابع، ثم تحسب معاملات الارتباط الجزئي بين كل متغير من المتغيرات الباقية بالمتغير التابع بعد إزالة أثر المتغير المدخل سابقاً، والمتغير ذو الارتباط الجزئي الأعلى يدخل ثانية وهكذا بقية المتغيرات. ويجري التوقف عند الوصول إلى المتغير الذي يتصف بأقل معامل ارتباط جزئي، وتكون مساهمته في التباين المفسر ذات دلالة إحصائية، عندها يجري التوقف عندما لا يتبقى أي متغير يحقق شرط الدخول.

2- الطريقة التراجعية **Backward**: تدخل جميع المتغيرات مرة واحدة ثم تحذف المتغيرات ذات الارتباط الجزئي الأقل بالمتغير التابع (غير دال إحصائياً) إلى أن نصل

إلى المتغير الذي له أقل معامل ارتباط جزئي ومساهمته في التباين المفسر ذات دلالة إحصائية، أي حتى لا يبقى أي متغير لا يحقق شرط البقاء في معادلة الانحدار.

3- الطريقة التدريجية **Stepwise**: وهي أفضل الطرائق والأكثر استخدامًا في الدراسات التنبؤية وتجمع بين الطريقة التراكمية والتراجعية، إذ يدخل في المعادلة المتغير الذي له أعلى معامل ارتباط بالتابع (ذو دلالة إحصائية)، ثم يدخل المتغير ذو الارتباط الجزئي الأعلى الذي له مساهمته في المتغيرات الداخلة في معادلة الانحدار، للتأكد من دلالة الإحصائية، فإذا لم يكن ذا دلالة إحصائية ي حذف. تكرر هذه العملية حتى تنتهي عندما لا يبقى أي متغير يحقق شرط الدخول إلى المعادلة.

طريقة الإدخال **Enter**: تستخدم لإدخال جميع المتغيرات المستقلة من دون الحاجة إلى فحص الدلالة الإحصائية لعلاقة هذه المتغيرات بالمتغير التابع.

طريقة الإزالة **Remove**: تعامل هذه الطريقة المتغيرات على أنها وحدة واحدة، فإذا لم تحقق هذه المتغيرات شرط الدخول وهو الارتباط مع المتغير المحك ارتباطاً ذا دلالة إحصائية فإنه يخرج من المعادلة.

استخدامات تحليل الانحدار:

يخدم تحليل الانحدار الأغراض الرئيسة:

1- الوصف.

2- السيطرة.

3- التنبؤ.

وتتداخل الأغراض المتعددة لتحليل الانحدار في الواقع العملي، ويقصد بالوصف وصف طبيعة العلاقة بين المتغير التابع والمتغير (أو المتغيرات) المستقل (المستقلة) مثل وصف طبيعة العلاقة بين الذكاء وبعض المتغيرات البيئية (تعليم الأب ومهنته، التحصيل الدراسي، تعليم الأم) للكشف عما إذا كانت علاقة خطية أم منحنية، وعما إذا كانت إيجابية أم سلبية، قوية أم ضعيفة. أما السيطرة فيقصد بها التحكم بقيم المتغير التابع عند تغيير قيم المتغيرات المستقلة.

فمثلاً إذا قمنا بدراسة لأثر عدد من المتغيرات على أداء مجموعة من الأطفال في اختبارات الذكاء التي تقوم على حل المشكلات، وجرى لهذا الغرض استخدام تحليل الانحدار المتعدد، وأثبتت الدراسة أن التدريب له أثر في تحسين أدائهم على تلك الاختبارات، هنا يمكننا أن نقوم بتدريب الأطفال على حل المشكلات وتنمية قدرتهم على التعامل مع العلاقات المجردة، وفي هذه الحالة نكون قد قمنا بعملية السيطرة على أحد المتغيرات.

ويستخدم تحليل الانحدار أيضاً في التقدير، أي تقدير القيمة الوسطية للمتغير التابع من أجل قيمة معينة من قيم العينة. أما التنبؤ فهو الغاية الأكثر أهمية من غايات تحليل الانحدار فيما يختص بالقضايا التربوية والنفسية. والآن يتبادر إلى الذهن سؤال: لماذا نهتم بالتنبؤ بقيم المتغير التابع عندما يكون لدينا قيم حقيقية منه، وعلى نحو خاص عندما تكون القيم المتنبأ بها على درجة ما من الخطأ؟

فإذا كنا مهتمين بخصائص عينة محددة فإن تحليل الانحدار الخطي ليس له أهمية تذكر. وتمثل الفائدة من تحليل الانحدار في وصف العلاقة بين (س) و(ص) في حدود كمية. وعلى كل حال، نهتم غالباً بالذهاب إلى ما هو أبعد من البيانات الحقيقية المتوافرة لدينا، ونظرياً يمكننا أن نتنبأ بأي قيمة من (ص) لأجل أي قيمة من (س)، إلا أن صدق القيمة المتنبأ به والمحسوب بفترة الثقة، يقل عندما تنحرف عن المدى الحقيقي لقيم (س). أي أن النتائج لا يوثق بها إلا إذا كانت ضمن المدى المحسوب، واستخدام قيمة متطرفة لا يعطي نتيجة دقيقة. وهناك إمكانية أخرى لاستخدام تحليل الانحدار في التنبؤ، في حالة عدم وجود أي معلومات على الإطلاق عن المتغير التابع (ص). كأن نتنبأ بتحصيل الطلاب في الجامعة من خلال معرفة تحصيلهم في الثانوية، وعملياً تتداخل هذه الأهداف ببعضها فيحقق تحليل الانحدار الغايات جميعها.

تفسير معامل الانحدار:

يفسر معامل الانحدار في معادلة الانحدار البسيط على أنه الزيادة في (ص) لكل وحدة زيادة في (س)، إذ هناك متنبئ آخر. أما في حالة الانحدار المتعدد فهناك عدد من المتنبئات يسهم كل واحد منها بجزء خاص في هذه الزيادة وقيمة هذه المساهمة تعتمد قيمة

معامل الانحدار، ولذلك يمكن تسميته معامل الانحدار الجزئي. وهو يعطي التغير في (ص) عندما تتغير (س) بوحدة واحدة وتبقى آثار المتغيرات الأخرى ثابتة.

اعتبارات في تطبيق تحليل الانحدار:

1- كثيرًا ما يستخدم تحليل الانحدار للقيام بالتنبؤ بالمستقبل، وتأتي مشروعية تحليل الانحدار من أن الشروط الأساسية في المستقبل تماثل الشروط الحالية التي أجري فيها تحليل الانحدار.

2- عند التنبؤ بقيم جديدة للمتغير التابع، غالبًا ما نضطر إلى التنبؤ بالمتغير المستقل نفسه. مثل التنبؤ بعدد طلبة السنة الأولى في الجامعة للعام القادم من خلال عدد الطلاب الذين سوف يسجلون في الثانوية العامة في العام القادم بناء على عدد الناجحين في الصف الحادي عشر في هذا العام. فهذا التنبؤ مشروط تعتمد صحته صحة عدد المسجلين وعدد الناجحين منهم، ومن السهل إغفال الطبيعة الشرطية في هذا النوع من التنبؤ.

3- وهناك محذور آخر عندما نتنبأ بمستويات المتغير المستقل الواقعة خارج مدى البيانات، ومثل هذا الأمر كثيرًا ما يقع. فإذا كانت تلك القيمة ليست بعيدة عن ذلك المدى فقد تتوافر فيه ثقة مقبولة. أما إذا كانت بعيدة كثيرًا عن مدى البيانات السابقة، فيجب ممارسة الحذر الشديد لأنه لا يمكن التأكد من دالة الانحدار التي تصلح للبيانات السابقة من أنها ستبقى صالحة فوق مدى أوسع للمتغير المستقل.

4- الاختبار الإحصائي الذي يجعلنا نستنتج أن قيمة معامل الانحدار لا تساوي صفرًا لا يبين علاقة سبب ونتيجة بين المتغيرين التابع والمستقل، فمثلًا في البيانات غير التجريبية قد يكون المتغيران التابع والمستقل متأثرين معًا بمتغيرات أخرى لم يشملها نموذج الانحدار. فقد يكون هناك علاقة خطية واضحة بين المفردات اللغوية عند أطفال مدرسة ابتدائية وسرعة الكتابة، إلا أن هذا قد يكون نتيجة عمر الطفل، وعدد سنوات الدراسة وعوامل مشابهة تؤثر فيهما، ومن جهة أخرى يكون وجود علاقة انحدار في تجارب تحت السيطرة دليلًا جيدًا على وجود علاقة سبب ونتيجة.

سابعاً: تحليل السلاسل الزمنية

عند دراسة الانحدار البسيط يلاحظ أن هناك متغيرين أحدهما تابع والآخر مستقل. وفي كثير من الأحيان يكون المتغير المستقل هو الزمن، فتجري دراسة المتغير التابع عبر الزمن أو تتبع تطوره للتعرف إلى كيفية مساره والتغيرات التي تطرأ عليه من وقت لآخر، وهنا يسمى الأسلوب الإحصائي المستخدم تحليل السلاسل الزمنية Time series analysis. ويعد الزمن عاملاً يظهر حاصل تأثير جميع العوامل الأخرى المؤثرة في هذه الظاهرة. إلا أنه يجب الانتباه إلى أن تطور الظاهرة المدروسة ليس نتيجة لتغيرات الزمن، وإنما هو نتيجة لتغيرات عوامل أخرى تؤثر فعلاً في تلك الظاهرة وتكون سبباً في حدوث تلك التغيرات.

وتحليل السلاسل الزمنية إحدى التقنيات الإحصائية المستخدمة في التنبؤ، إذ يعد الاتجاه العام للسلسلة الزمنية أعظم أداة للتنبؤ بالقيم، وخصوصاً التنبؤات طويلة الأمد. فإذا كان هناك خط اتجاه عام مناسب لظاهرة ما، فإن هذا يلخص المسيرة التاريخية للظاهرة المدروسة لسلسلة زمنية لفترة طويلة من الزمن. وهذا يساعد في التنبؤ بالمستقبل، واستنتاج التطورات المحتملة للظاهرة المدروسة وهذا يتطلب وجود سهولة في هذا الخط ويتطلب أيضاً ألا يكون خط الاتجاه العام بعيداً عن البيانات الحاضرة والمستقبلية، لأن مثل هذا الخط لا يعد ملائماً للتنبؤ.

أهداف تحليل السلاسل الزمنية:

- 1- معرفة التغيرات التي تطرأ على السلسلة خلال الفترات الزمنية المتساوية التي قيست فيها.
- 2- معرفة الأسباب والعوامل التي أدت إلى ظهور هذه التغيرات على المتغير موضوع الدراسة من خلال عزل العوامل المؤثرة في الظاهرة المدروسة في الماضي والحاضر والتي سيستمر أثرها في المستقبل وتحديدها.
- 3- معرفة طبيعة العلاقة بين الظاهرة قيد الدراسة والظواهر الأخرى.
- 4- معرفة ماضي الظاهرة وكيفية تغيرها.

5- التنبؤ بمستقبل الظاهرة قيد الدراسة لاتخاذ قرارات معينة تخدم أغراضاً عملية، مثل التخطيط التربوي، والتوجيه والاختيار المهني والدراسي وغير ذلك، وتلتقي هذه الأهداف مع بعض الأهداف التي نسعى إليها من دراسة تطور بعض الظواهر النفسية عبر الزمن ومنها الذكاء، وبهذا يمكن الاستفادة من هذه التقنية في دراسة تطور الذكاء عبر الزمن.

شروط تشكيل السلاسل الزمنية:

يقتضي تحليل السلاسل الزمنية ودراستها أن تكون قيم تلك السلاسل الزمنية وحدودها قابلة للمقارنة فيما بينها. وشروط قابلية المقارنة هي:

1- أن تكون جميع حدود السلسلة الزمنية المفروضة معبرة عن الظاهرة المدروسة نفسها من حيث المكان أو الحجم أو المساحة.

2- أن تكون جميع حدود السلسلة الزمنية متفقة مع بعضها من حيث شمولها أو عدم شمولها عناصر الظاهرة المدروسة.

3- أن تكون جميع حدود السلسلة الزمنية متفقة مع بعضها من حيث اللحظة الزمنية أو الفترة الزمنية التي تقابل كل حد من حدودها.

4- أن تتفق جميع حدود السلسلة مع بعضها من حيث تعريف وحدات عناصر الظاهرة المدروسة.

5- أن تكون جميع حدود السلسلة مقيسة بوحدة قياس واحدة.

6- إن بعض السلاسل قد تكون غير قابلة للمقارنة نتيجة اختلاف بنية الظاهرة المدروسة من فترة زمنية إلى أخرى .

7- أن يكون المنهج العلمي المتبع في الدراسة موحدًا لجميع حدود السلسلة أو السلاسل المقارنة، (العلي).

1- مركبة الاتجاه العام:

هي المركبة التي توضح مسيرة السلسلة عمومًا وعلى مدى بعيد. كما أنها تشير إلى التغيرات المنتظمة في الظاهرة خلال فترة زمنية طويلة. أي لا يظهر أثر الاتجاه العام في السلسلة الزمنية القصيرة. أو ذلك المؤشر أو تلك الخاصية للسلسلة الزمنية التي تمتد امتدادًا متناسقًا على مدى الفترة الزمنية تحت الدراسة.

ويمكن تعريف خط الاتجاه العام للسلسلة: بأنه قيمة المتغير التي تميل إلى الزيادة أو النقصان عبر فترة طويلة من الزمن.

وعندما تلاحظ السلسلة الزمنية عبر فترات زمنية أقصر من 10 ← 20 سنة، فإن خط الاتجاه العام يتخذ الشكل المستقيم، وإذا كانت الفترة الزمنية طويلة بين 50 و100 سنة يظهر خط الاتجاه على شكل خط منحني.

أسباب دراسة الاتجاه العام:

أ- تمكنا دراسة الاتجاهات العامة من وصف النموذج التاريخي، إذ يستخدم الاتجاه الماضي لتقييم النجاح في السياسة المتبعة السابقة.

ب - تنتج دراسة الاتجاهات العامة تخطيطًا لنماذج المستقبل، أي يتيح لنا التعامل بحكمة مع المستقبل.

ج- يمكننا من خلال دراسة الاتجاه العام في السلاسل الزمنية حذف الاتجاه العام حسابيًا ودراسة المركبات الثلاث الأخرى.

- طرائق دراسة الاتجاه العام:

أ- طريقة المتوسطات المتحركة **Methods of moving averages** :

وهي إحدى الطرائق لوصف الاتجاه العام والتي تعتمد متوسط البيانات لعدد من السنين والتي تقابل وحدة الزمن الواقعة في منتصف الفترة التي حُسب المتوسط على أساسها .

وتستخدم هذه الطريقة في تمهيد المنحنيات التي لها ذبذبات لتبدو ملساء. وتتميز هذه الطريقة أن حساباتها سهلة ولا تتطلب وجود بيانات مخزنة، وهكذا لبقية القيم، ومن خلال القيم الناتجة يظهر اتجاه السلسلة.

أما مساوى هذه الطريقة فهي:

1- عندما تنمو البيانات أو تنحدر على نحو ذي دلالة، فإن تحليل السلاسل الزمنية المحسوب بهذه الطريقة يضع تلك البيانات أعلى أو أسفل خط الاتجاه العام على نحو متسق. أي إن البيانات في بداية السلسلة ونهايتها تفقد.

2- سلاسل كهذه، تستبق تنفيذ أو تطيل التغيرات في البيانات الأصلية، وتظهر توقيتاً مختلفاً لنقاط مختلفة. بمعنى أن هناك تغيرات دائرية أو غيرها ليست موجودة في البيانات الأصلية.

3- سلاسل كهذه تكون حساسة على نحو مفرط للقيم الكبيرة جداً أو القيم الصغيرة. والأسوأ من هذا أنه من المستحيل أن ننشئ خطاً للاتجاه العام من أجل السنوات الأولى والأخيرة لسلسلة واحدة.

ب - طريقة المربعات الصغرى **Least sum of squares**:

وهي الطريقة المستخدمة في تعيين خط الانحدار البسيط بافتراض وجود علاقة خطية. وتعد الطريقة الأكثر دقة. ومنها نستنتج معادلة خط الانحدار العام وهي النموذج الأسهل، إذ تستخدم لربط السلسلة الزمنية بالوقت. إذ إن البيانات (ص) مقابل الزمن (السنوات مثلاً) والذي نعبر عنه بالرمز (س)، وعليه فإنه يجب تعيين سنة البداية ولتكن (س = 0) وتعيين قيم (س) الأخرى (السنوات، الأشهر التي تليها أو تسبقها). وتستخدم طريقة المربعات الصغرى لتقدير القيم في المستقبل. بغية التنبؤ وتقدير مدى ثباته، ويجب أن يبنى نموذج تحليل السلاسل الزمنية مع فترة ثقة 95 ٪، ومع هذا فإن هناك عددًا من المشكلات التي تترتب على استخدامها وهي:

المشكلة الأولى: تتجلى باستخدام نموذج المربعات الصغرى من أجل التنبؤ بالقيم خارج نطاق قيم المتغير التابع. وهذه المشكلة لا يمكن تجنبها؛ لأن التنبؤ يتضمن دائماً

التنبؤات بالقيم المستقبلية للسلسلة الزمنية، ومن ثم فإن بعض المتغيرات المستقلة أو كلها ستكون من خارج نطاق البيانات. ومن المهم أن ندرك خطورة هذا النمط من التنبؤ إذا كانت الشروط تتغير تغييرًا مفرطًا.

المشكلة الثانية: مع أن نموذج الخط المستقيم يصف الاتجاه العام للظاهرة وصفًا ملائمًا، إلا أنه لا يصف التغيرات الدورية، وهذه التغيرات تزيد في خطأ التنبؤ.

وفي صياغة فترات الثقة للتنبؤ، تكون الافتراضات هي نفسها افتراضات الانحدار، حيث الانحراف المعياري مساوٍ للصفر والتباين متجانس والتوزيعات الاحتمالية طبيعية ومستقلة. والافتراض الأخير مشكوك فيه في نماذج السلاسل الزمنية، خصوصًا في تصور الاتجاه العام. فغالبًا عندما تقع القيمة السنوية أعلى خط الاتجاه العام، فإن القيم التالية تميل لتكون أعلى الخط أيضًا، وهذا يعني أن الأخطاء ترتبط ببعضها، وعلى هذا يجب استخدام الانحدار الخطي البسيط في حدود ضيقة.

وتنتج هذه الأخطاء المرتبطة عبر الزمن عادة من حذف متغير أو أكثر من المتغيرات المستقلة من النموذج، ويمكن حساب هذا الخطأ باختبار درين واستون Durbin-Watson. وينتج عن استخدام طريقة المربعات الصغرى عندما تكون الأخطاء مرتبطة عدد من المشكلات وهي:

- 1- أن معاملات الانحدار تبقى غير منحازة إلا أنها لا تملك خاصية التباين الأصغر.
- 2- أن متوسط مربعات الخطأ يعطي تقديرًا ناقصًا لتباين حدود الخطأ.
- 3- قد تكون قيمة الانحراف المعياري للتقدير أقل مما هي عليه في الحقيقة.
- 4- تصبح فترات الثقة المحسوبة بتوزيعات غير قابلة للتطبيق.

ج- طريقة متوسط نصف السلسلة Semi – Average Method:

وهذه الطريقة أقل دقة من طريقة المربعات الصغرى، إلا أنها أكثر دقة من المتوسطات المتحركة وطريقة الانتشار، وتتطلب هذه الطريقة حساب المتوسط الحسابي لنصف السلسلة الثاني ومن ثم يحسب متوسط النصف الأول وبهذا نحصل على نقطتين نصل بينهما فنحصل على خط الاتجاه العام.

2- المركبة الدورية:

هي التقلبات التمججية حول خط الاتجاه العام، أي نموذج نظامي للبيانات أعلى أو أدنى من خط الاتجاه العام، يمكن عزوها إلى التغيرات الدورية للسلسلة الزمنية. وتختلف عن التغيرات الموسمية في أنها تكون خلال مدة تزيد على السنة. أو هي حركات طويلة الأمد تمثل الارتفاعات المتكررة والهبوطات المتكررة لنشاط أو ظاهرة ما، وتقاس بطريقة البواقي Residual method وهي الطريقة الأقل استخدامًا من بين طرائق تقدير المركبة الدورية وتتلخص في عزل مركبتي الاتجاه والموسم.

3- المركبة الموسمية:

هي التغيرات التي تحدث في تتابع متسق على فترات زمنية محددة وهي تغيرات لها طبيعة دورية وتكون هذه الدورة متكررة ذات مدة زمنية قصيرة تقريبًا. مثال: ازدياد عدد الطلبة الذين يدرسون في المكتبة دراسة ملحوظة قبيل موعد الامتحان، ثم ينقص بشدة بعد فترة الامتحانات.

أو هي (نموذج التغير الذي يكرر نفسه سنويًا سنة بعد سنة، أما السلاسل الشهرية فالتغيرات الموسمية تقيس تغير السلسلة كل شهر).

والتغيرات الموسمية ما هي إلا تغيرات دورية ذات طابع خاص. تظهر التغيرات الموسمية في البيانات الشهرية أو الفصلية.

وتدرس هذه المركبة للأسباب التالية:

أ - لفهم الأنماط الموسمية.

ب - للتخطيط أو التنبؤ بالمستقبل لفترة قصيرة المدى.

ج- يمكن حساب المركبة الدورية بعد عزل المركبة الموسمية، مما يسهم في التقليل من موسمية السلسلة الزمنية.

د - يمكننا أن نبني نموذجًا للتغيرات الماضية، وهذا يعطينا طريقة لمقارنة فترتين زمنتين تبدوان متشابهتين، للكشف عما بينهما من فروق.

وهناك طرائق متعددة لقياس المركبة الموسمية:

أ- النسبة إلى المتوسط المتحرك Ratio moving average :

وتفترض هذه الطريقة أن نموذج السلسلة الزمنية هو النموذج الضريبي، وأن المركبة الموسمية لها دورة مؤلفة من 12 شهراً أو أربعة فصول، وأن شكل التغير يبقى ثابتاً من سنة إلى أخرى، وأن الأخطاء مستقلة عن بعضها وللفترات الزمنية المختلفة.

ب - طريقة النسبة إلى الاتجاه Ratio to trends:

وتأتي هذه الطريقة بالدرجة الثانية من الأهمية بعد طريقة المتوسط المتحرك. وفيها نعبر عن بيانات كل شهر كنسبة مئوية من قيم الشهر. وباستخدام وسط ملائم لهذه النسب للأشهر المتقابلة نحصل على الدليل المطلوب.

ج- طريقة المتوسطات البسيطة: Averages Simple Method

وهذه الطريقة أقل دقة من سابقتها، وتتلخص في إيجاد متوسط البيانات لكل فصل أو شهر، ثم تجمع هذه المتوسطات.

4- مركبة الخطأ:

هي " التغيرات التي تحصل في السلسلة بسبب عوامل المصادفة والمفاجأة ومن ثم تؤثر فيها من دون وجود إمكانية التنبؤ بها". وتمثل مركبة الخطأ في السلسلة الزمنية التغيرات المتبقية بعد عزل مركبات الاتجاه والموسم والدورة، ومن ناحية عملية فإن التغيرات العشوائية تتداخل مع التغيرات الأخرى بطريقة يصعب فصلها عن بعضها.

استخدامات السلاسل الزمنية:

1- استخدام تحليل السلاسل الزمنية في التنبؤ: تستخدم تقنية تحليل السلاسل الزمنية

في التنبؤ طويل المدى، والتنبؤ قصير المدى، هذا ويمكننا أن نميز نوعين من التنبؤ وهما:

• التنبؤ الداخلي: الذي يسعى لإيجاد قيم مجهولة في السلسلة الزمنية مقابلة

لفترات زمنية واقعة داخل المجال الزمني للسلسلة المدروسة.

- التنبؤ الخارجي: الذي يسعى لإيجاد قيم مجهولة للسلسلة تقابل فترات زمنية خارجة عن نطاق المجال الزمني للسلسلة المدروسة.

وهذا يتطلب خبرة وقدرة على الحكم السليم. وتقوم عملية التنبؤ على أساس أن الأحوال المستقبلية تشبه الأحوال الحالية. وهذا يجري استرجاع قيمة السلسلة عند زمن معين إذا عرفت قيم مركباتها عند ذلك الزمن. أو تستخدم دراسة الفروق بين القيم الحقيقية في السلسلة والقيم المتنبأ بها لتقييم دقة التنبؤ.

وتنطوي عملية التنبؤ على أهمية بالغة للقائمين على العملية التربوية والتعليمية في المجتمع، إذ تخدم في أغراض التوجيه والاختيار المدرسي والمهني، وكذلك في أغراض التصنيف والفرز والتشخيص.

أما المقاييس المستخدمة لتقدير دقة التنبؤ فهي:

أ - الانحراف المتوسط المطلق: ويحدد كم متوسط مطلق للفروق بين القيم المتنبأ بها والقيم الحقيقية للسلسلة الزمنية.

ب - الجذر التربيعي للأخطاء: يحدد الجذر التربيعي لمتوسط الفروق المربعة بين قيم المتنبأ بها والحقيقية للسلسلة الزمنية. ويلاحظ أن كلا المقياسين يتطلب واحدة أو أكثر من القيم الحقيقية من السلسلة الزمنية مقابل القيم المقارنة المتنبأ بها .

وهكذا يمكن إما أن نتظر فترات زمنية متعددة لأخذ قيم المتغير الملاحظة، أو نسحب عددًا من القيم في نهاية السلسلة الزمنية لا تستخدم في نموذج السلسلة الزمنية ويحتفظ بها من أجل تقييم التنبؤ الحاصل للنموذج.

2- استخدام تحليل السلاسل الزمنية في التصميمات شبه التجريبية:

أ- التصميم المتسلسل زمنيًا **Time series design**:

في هذا التصميم مجموعة واحدة يطبق عليها اختبار قبلي وبعدي عدة مرات متتالية يفصل بينها فترات زمنية محددة، وبعد الانتهاء من المدة المحددة، يجري اختبار المجموعة أكثر من مرة للوصول إلى مستوى من الثقة بأن المتغير المستقل الذي يجري إدخاله له أثر

وفعالية. والغرض من تطبيق الاختبار عدة مرات قبل وبعد، هو ضبط أثر عامل النضج والعوامل العارضة.

ومن سلبيات هذا التصميم صعوبة تكرار التطبيق على الأفراد أنفسهم، كذلك العوامل العارضة التي تتدخل مثل التاريخ، ونوعية الأداة التي لم تضبط ضبطاً دقيقاً.

ب - التصميم المتعدد المتسلسل زمنياً **Multiple Time series design**:

في هذا التصميم مجموعتان ضابطة وتجريبية، من دون وجود ضمانة لتكافؤ هاتين المجموعتين. ومن ثم تقارن المجموعتان قبل وبعد. وتفيد المجموعة الضابطة في التخلص من أثر التاريخ؛ لأن الأثر التاريخي سوف يؤثر على نحو متكافئ في كل من المجموعتين الضابطة والتجريبية، كما أن هذه الطريقة تسهم في التخلص من مصادر عدم الصدق الداخلي المرتبط بأدوات القياس والعملية الاختبارية، والتفاعل بين اختيار الأفراد والنضج وغير ذلك من العوامل.

ويعد استخدام تحليل السلاسل الزمنية في التصميمات شبه التجريبية من الاستخدامات الشائعة في العلوم الاجتماعية والتربوية والنفسية، وإن كانت واردة في مجالات العلوم الأخرى. أما المسائل النفسية والتربوية التي قد تكون مثار بحث وتستخدم تحليل السلاسل الزمنية فهي تلك التي تفحص أثر برنامج تربوي أو إرشادي ما، إذ يطبق اختبار أو أكثر قبل تدريب مجموعة أو أكثر على ذلك البرنامج ثم تفحص أثر هذا التدريب في تلك المجموعة مرات عديدة إلى أن تتأكد فعالية ذلك البرنامج في تحسين الأداء في فعالية ما أو زوال سلوك غير مرغوب فيه. فعلى سبيل المثال لدراسة تأثير برنامج إرشادي أو علاجي في مجموعة من الأفراد الذين يعانون من القلق يختبر الأفراد أكثر من مرة للوصول إلى مستوى من الثقة بأن البرنامج قد حقق الهدف منه وهو خفض القلق لدى مجموعة الأفراد تلك. ويمكن لتحقيق الغرض ذاته استخدام مجموعتين ضابطة وتجريبية، ويفحص أثر البرنامج في المجموعتين بأن يطبق اختبار قبلي واختبار بعدي على كلا المجموعتين لتحديد أثر المعالجة في البرنامج.

3 - استخدام تحليل السلاسل الزمنية في الدراسات التطورية: يستخدم تحليل السلاسل الزمنية في الدراسات التطورية، كدراسة العلاقة بين الذكاء والعمر. وتتخذ هذه

الدراسات أنواعًا عديدة منها الدراسات العرضانية cross-sectional، وهي تقوم على أساس دراسة مجموعة من الأشخاص من فئات مختلفة تؤخذ من فترة زمنية واحدة. أما الطريقة الثانية فهي الطريقة الطولية longitudinal التي تقوم على أساس دراسة الأفراد أنفسهم عبر فترات زمنية متعاقبة.

ومن الدراسات التطورية دراسات تدعى بـ cohort وهي طريقة لعزل التغيرات في مجموعات مبنية على أساس العمر، ويسعى هذا التصميم لعزل التغيرات التي يمكن أن تنسب إلى تغيرات في السلوك أو المواقف ضمن مجموعة العمر. ويتضمن هذا التصميم دراسة مجموعة من الأفراد الذين عاصروا حدثًا معينًا في الوقت نفسه. ويقوم هذا التصميم على أساس سحب عينة من الأفراد من أعمار مختلفة مأخوذة في الوقت نفسه، ومن ثم تؤخذ عينة أخرى لأفراد من أعمار مختلفة تغطي المدى العمري ذاته. ويسمح هذا التصميم بمقارنة الأفراد من أعمار مختلفة، وأيضًا بمقارنة أفراد من العمر ذاته عبر فترات زمنية متعاقبة.

كيفية اختيار النموذج الأفضل للتنبؤ:

هناك ثلاث طرائق تقدم دلائل لنموذج الاختيار:

1- تحليل البواقى:

أحد النماذج الخاصة الملائمة للبيانات المعطاة يكون برسم البواقى عبر فترات زمنية (ن). فإذا كان النموذج الملائم للبواقى يمثل المكون غير النظامي للسلسلة الزمنية، فيجب أن يتوزع عشوائيًا خلال السلسلة. من ناحية أخرى إذا كان النموذج الحاصل غير مناسب على نحو كافٍ، فإن البواقى تقدم بعض النماذج المنتظمة مثل:

أ- الإخفاق في حساب الاتجاه العام.

ب - الإخفاق في حساب المركبة الدورية.

ج - الإخفاق في حساب المركبة الموسمية.

2- قياس أخطاء التنبؤ:

بعد تحليل البواقى يمكن أن يستخدم مقياس لقياس أخطاء التنبؤ، وليس هناك اتفاق بين الباحثين لتحديد أي طريقة أفضل. وبناء على مبدأ المربعات الصغرى هناك مقياس واحد مستخدم في تحليل الانحدار هو التباين غير المفسر. فإذا كان النموذج ملائمًا تمامًا للبيانات الماضية للسلسلة الزمنية وعلى نحو تام فإن التباين غير المفسر سيكون صفرًا. أما إذا كان النموذج غير ملائم فإن التباين غير المفسر سيكون كبيرًا، هكذا عندما نقارن بين نموذجين من نماذج السلاسل الزمنية فإن النموذج الأكثر ملاءمة هو النموذج الذي يكون تباينه غير المفسر أقل ما يمكن.

3- مبدأ الاقتصاد:

بعد أن تحلل البواقى والأخطاء هناك طريقة ثالثة في اختيار النموذج الأفضل تعتمد على مبدأ الاقتصاد إذ يختار الباحث النموذج الأسهل الذي يكون أكثر مناسبة للعمل المنجز.



الفصل الرابع

مقاييس الذكاء بناؤها وتقنيها

✍ أولاً: مفهوم الذكاء.

✍ ثانياً: أمثلة عن اختبارات الذكاء وطرائق تقنيها.

(1) اختبار ستانفورد بينيه للذكاء النسخة الخامسة بناؤه وتقنيته.

(2) اختبار سنايدر- أومن للذكاء غير اللفظي بناؤه وتقنيته.

(3) اختبار الذكاء غير اللفظي 3- TONI بناؤه وتقنيته.

إن مفهوم الذكاء من المفاهيم الحديثة في التراث العلمي، فقبل "بينييه" لم يكن لهذا المفهوم وجود، ولا نستطيع أن نشاهد تعبير الذكاء في كتابات القرن التاسع عشر، وقد انتهى هذا القرن دون أن يوضع تمييز واضح بين الذكاء والروح والطبيعة الإنسانية والإحساس والإدراك والإرادة وغير ذلك من المفاهيم النفسية التي كانت متداولة.

ومع ذلك فإن المحاولات الجادة لتعريف المفهوم وتحليله لم تتوقف، حيث يذكر "صفوت فرج" تعريف "وكسلر" للذكاء باعتباره "القدرة الكلية أو العامة للفرد والتي يتمكن بواسطتها من السلوك بشكل هادف وأن يفكر منطقياً ويتعامل مع بيئته بكفاءة".

فهي قدرة كلية أو عامة لأنها تتكون من قدرات مختلفة كميّاً وليست مستقلة تماماً، وقياس هذه القدرات تتمكن في النهاية من تقدير الذكاء، غير أن الذكاء ليس هو المجموع الجبري لمقدار هذه القدرات - وإن كان يتضمنها جميعاً- وذلك لثلاثة أسباب مهمة:

- 1- أن الناتج النهائي للسلوك الذكي عبارة عن دالة لعدد من القدرات، بالإضافة للطريقة التي تتشكل بها هذه القدرات.
- 2- أن العوامل غير العقلية كالخوافز والدوافع متضمنة في السلوك الذكي.
- 3- أن أشكال التنظيم المختلفة للسلوك الذكي قد تتطلب درجات متباينة من القدرة العقلية، إلا أن الزيادة في أي قدرة منها يمكن أن تؤدي إلى زيادة ضئيلة نسبياً لفعالية السلوك ككل.

ويتضح مما سبق أن جهود العلماء وأعمالهم تجلّت وتكرست لمعرفة طبيعة الذكاء ومكوناته، وعمّا إذا كان قدرة واحدة مستقلة أم مكوناً من عدة قدرات مستقلة بعضها عن بعض استقلالاً نسبياً.

تعريفات الذكاء:

تختلف تعريفات الذكاء باختلاف نظريات الباحثين في طبيعته وتكوينه، ومما يؤكد ذلك ما أجرته "مجلة علم النفس التربوي الأمريكية" في استفتائها عن معنى الذكاء، حيث وُجِّهَ هذا السؤال إلى العديد من علماء النفس، وكانت الإجابة مختلفة بقدر عدد العلماء المشتركين في الاستفتاء.

فلقد عرفه "سبيرمان Spearman" على أنه: "القدرة على إدراك العلاقات وخاصة العلاقات الصعبة أو الخفية".

وعرفه بينيه Bennet على أنه: "قدرة العقل على أن يأخذ ويحتفظ باتجاه معين نحو الهدف، وأن يتكيف تكيفاً مناسباً وأن يكون قادراً على النقد الذاتي".

وعرفه كوهلر Kohler على أنه: "القدرة على الاستبصار أو إدراك العلاقات".

وعرفه وكسلر wechsler على أنه: "الطاقة العامة للفرد على أن يتصرف بشكل غرضي، وأن يفكر عقلاً و أن يتعامل مع بيئته بفاعلية".

وعرفه بياجيه Piaget على أنه: "تكيف الفرد مع محيطه المادي والاجتماعي".

ولقد حاول ستودارد Stodard أن يجمع أهم هذه المعاني في مفهوم واحد عام للذكاء، فأدت به محاولته إلى تعريفه بأنه: "نشاط عقلي يتميز بالصعوبة والتعقيد، والتكيف الهادف والاقتصاد، والتجريد والابتكار، والقيمة الاجتماعية، ومقاومة الاندفاع العاطفي، وتركيز الطاقة".

اتجاهات الذكاء:

- اتجاه التوافق مع البيئة: يرى أصحاب هذا الاتجاه أن الذكاء هو تعبير عن درجة الفرد في قدرته على التكيف أو التوافق مع البيئة المحيطة، ومن هذه التعريفات تعريف شترن: "القدرة العامة للفرد على ملاءمة تفكيره شعورياً للمواقف الجديدة وأحوال الحياة".

وتعريف بنتر: "قدرة الفرد على التكيف بنجاح مع ما يستجد في الحياة من علاقات".

- اتجاه القدرة على التعلم: أضاف العلماء مفاهيم جديدة للذكاء تدور في أغلبها حول تأكيد بعض العمليات والوظائف العقلية العليا كالتهليم والتفكير، وتصنيف هذه التعريفات إلى أنواع رئيسة تبين أن أغلبها يؤكد عملية التعلم بطريقة مباشرة أو غير مباشرة، ومن هذه التعريفات: تعريف كولفن kolvin : "القدرة على التعلم"، وتعريف وودرو: "الذكاء هو القدرة على اكتساب الخبرات".

وقد لقي هذا الاتجاه انتشارًا واسعًا وتبناه علماء القياس العقلي من الناحية العملية.

والنقد الموجه لهذا الاتجاه يتمثل في أن القدرة على التعلم لا تمثل القدرة العقلية العامة بجوانبها وأبعادها كلها ولا تشرح طبيعتها، ثم أن الارتباط بين الذكاء والتحصيل لا يعني أن الذكاء هو السبب في التحصيل.

- اتجاه بينيه - سيرمان (الذكاء كقدرة عامة): والذكاء وفقًا لهذا الاتجاه هو قدرة عقلية عامة تدخل في النشاط العقلي للفرد بجوانبه وأنماطه المتعددة، ووفقًا لهذا الاتجاه فإن الذكاء يغطي مدىً واسعًا من الوظائف والقدرات وأساليب الأداء العقلي دون أن يفقد صفته الأساسية كقدرة عقلية عامة واحدة، ولا تزال نظرة بينيه - سيرمان للذكاء الركيزة الأساسية في تصميم اختبارات الذكاء العام.

تعريف بينيه benet: الذكاء هو القدرة على نقد الذات وتقويمها.

تعريف سيرمان spearman: الذكاء هو القدرة على تجريد العلاقات والمتعلقات بمعنى آخر الاستقراء والاستنباط.

- الاتجاه الشمولي - ستودارد ووكسلر: يقوم هذا الاتجاه على الاتجاهات السابقة جميعًا، ويجمع بينها للوصول إلى نظرة شاملة متكاملة للذكاء، وقد حاول ستودارد Stodard أن يجمع معاني عديدة في مفهوم عام للذكاء أدى به إلى التعريف التالي: "القيام بأوجه من النشاط تتميز بما يأتي: (الصعوبة، والتعقيد، والتجريد، والاقتصاد، والاندفاع نحو الهدف، والقيمة الاجتماعية، والأصالة، وتركيز الطاقة، ومقاومة الاندفاع العاطفي، والاحتفاظ بهذه الأوجه من النشاط تحت ظروف تتطلب تركيز الجهد ومقاومة العوامل الانفعالية).

تعريف وكسلر wechsler: "الذكاء هو قدرة الفرد الكلية على العمل على نحو هادف، والتفكير منطقيًا، والتعامل المجدي مع البيئة المحيطة".

-الاتجاه الإجرائي القياسي: يقوم هذا الاتجاه على النهج الإجرائي في تعريف المفاهيم والمصطلحات العلمية وتحديددها، ويهتم هذا النهج بالخطوات والإجراءات التجريبية المتبعة في دراسة الظاهرة المعنية، من مثل تعريف بورنج boring: "الذكاء هو ما تقيسه اختبارات الذكاء هو ما تقيسه اختبارات الذكاء المقننة المختارة له، والتي تتكون من مجموعة مختلفة من المشكلات والتي يتطلب حلها".

وإذا نظرنا إلى تعريفات الذكاء، نلاحظ أنها تتباين بتباين نظرة العلماء ومفهومهم عن الذكاء، ونتيجة لتباين تعريفات الذكاء، تتباين الاختبارات التي تقيسه، فما يعد سلوكًا ذكيًا في اختبار لا يعد كذلك في الاختبارات الأخرى.

نظريات الذكاء الحديثة:

هناك مدرستان رئيستان فيما يخص طبيعة الذكاء الأولى مدعومة من قبل إيزنك Eysenck وغالتون Galton وسبيرمان، والذين يعتقدون أن كل أنواع الذكاء تقوم على أساس عامل عام واحد هو العامل g، والمدرسة الأخرى والتي يمثلها كل من غاردنر وستيرغ وكاتل وثرستون، والذين يعتقدون أن هناك أكثر من نوع من أنواع الذكاء، وبكلمات أخرى أن هناك أنواعًا مختلفة من الذكاء.

ونظرًا لتعدد النظريات وتنوعها، فسيتم تناول بعضها والتي تتسم بأنها أحدث النظريات النفسية المتعلقة بالذكاء والتي تتنوع بين نظريات كمية وهي: نظرية كاتل وغاردنر، ونظرية وحيدة تأخذ الاتجاه الكيفي وهي نظرية ستيرغ.

أولاً: نظرية كاتل: نشر العالم Cattell كاتل مقالاً مهمًا تعقياً على بحوث ثرستون في العوامل الأولية ومناقشة نتائج التحليل العائلي المتعلقة بالقدرات العقلية من الدرجة الثانية، وفي الوقت ذاته، نشر عالم النفس الكندي دونالد هب Hebb في عام (1942) مقالاً مهمًا عن نتائج بحوثه في إصابة المخ، وما يصاحبها من تغيرات في النشاط العقلي المعرفي، إذ ميز هب بين نوعين من أنواع الذكاء (أ) و(ب):

- النوع الأول: الذكاء (أ) وراثي وهو ضروري لاكتساب المعرفة ويمثل قابلية الجهاز العصبي المركزي لتكوين المنظومات التنسيقية والاحتفاظ بها وإعادة تكوينها.
- والنوع الثاني: هو الذكاء (ب) الذي يمثل القدرات الإدراكية المعرفية التي تكونت خلال أطوار الرضاعة والطفولة، والتي لا يمكن أن تنمو وتتطور في ظل انعدام المنبهات البيئية الملائمة.

وقد ذكر كاتل أن فكرة سبيرمان (g) وفكرة ثرستون عن القدرات العقلية الأولية غير متعارضتين، وللتوفيق بين كلا النظريتين اقترح تصميمًا لنوعين من العامل (g). ومن هنا تأتي الأهمية الخاصة لنظرية "كاتل"، التي تربط نظريتي "سبيرمان" و"ثرستون" بنظرية مقبولة عن الوراثة والبيئة.

ويرى "كاتل" أن للذكاء نوعين: الذكاء السائل والذكاء المتبلور، يعكس الذكاء السائل القدرة على الاستنتاج و قدرة التذكر والقدرة على معالجة المعلومات، مثل إيجاد التشابه الوظيفي والتناظر بين سلسلة من الحروف من خلال بعض المحركات، أو تذكر مجموعة من الأرقام.

هذا الذكاء وفق ما يرى "كاتل" غير مرتبط بالثقافة، ويمكن قياسه باختبارات الإدراك والتقدير والفهم والاستدلال والتي ترتبط بالخبرات المخزونة بالذاكرة ارتباطًا ضعيفًا، والتي تمثل انعكاسًا لقانوني إدراك العلاقات والمتعلقات عند "سبيرمان".

ويعد الذكاء السائل أفضل دليل على نظرية "سبيرمان" للذكاء وللعامل (g)، وبمقارنة عناصر العمليات التي تمثل مدى معتبرًا من عمليات "سبيرمان" المفصلة على نحو كاف و ضروري كأساس للعامل (g)، نجد أن مقياس هذه العملية تتربط داخليًا بطريقة تدعم نموذج "سبيرمان"، ذلك أن مقياس الفهم والتذكر والترميز في الذاكرة قصيرة الأمد وإدراك العلاقات والمتعلقات تبدو كأنها تعمل كوحدة واحدة، وتبين أن الارتباطات الداخلية بين عناصر العملية قريبة نوعًا ما للعامل (g)، وهذا دليل على أن الذكاء السائل يفسر مفهوم سبيرمان حول العامل (g).

والنوع الثاني هو الذكاء المتبلور الذي يتحدد بالاختبارات التي تفترض أنها تقيس آثار التعلم والثقافة، فهو المعلومات والمهارات والاستراتيجيات التي يتعلمها الناس من خلال الخبرة، ويمكن تطبيقها في حالات حل المشكلة.

ويتطابق مفهوم الذكاء المتبلور مع مفهوم الذكاء (ب) عند "هب" كما يتطابق مفهوم الذكاء السائل مع مفهوم الذكاء (أ) عند هب، والذكاء المتبلور على عكس الذكاء السائل لا يتدهور مع التقدم في السن، كما أن التغيرات في نوعية التدريس وفي الأوضاع البيئية يجعلها أكثر غنى وتساعد في تنميته.

وهكذا فإن نظرية "كاتل" تحدد المؤشرات السلوكية المميزة لكلا النوعين من الذكاء اللذين يؤثران في القدرة على إدراك العلاقات والمتعلقات التي يصف بها "سبيرمان" العامل العام.

ويمكن توضيح العلاقة بين الذكاء السائل والذكاء المتبلور، بأن الذكاء السائل يتضمن المعرفة الخاصة التي تكتسب نتيجة استغلال الذكاء السائل، أي إن الناس الذين يكون ذكاؤهم السائل أكبر هم أكثر قدرة لأن يكتسبوا المزيد من الذكاء المتبلور، ذلك أن مقاييس كلا النوعين من الذكاء ترتبط إيجابياً.

ثانياً: نظرية ستيرنبرج: يعد ستيرنبرج من أشد علماء النفس المعاصرين المتحمسين لمدخل تحليل المكونات، إذ ارتبط هذا المدخل باسمه ارتباطاً كبيراً، ويميز ستيرنبرج بين ثلاثة أنواع من مكونات تناول المعلومات وتجهيزها (أي العمليات المعرفية الأولية، التي يعدها المصدر الأساسي للفروق الفردية في الذكاء، وهذه الأنواع هي:

1- الذكاء التكويني (التحليلي) (analytic Componential): ويتألف من الآليات العقلية التي يستخدمها الناس للتخطيط وإنجاز المهام، والتي تتضمن تمييزاً للمشكلة، واختياراً لطريقة الحل، وكذلك السيطرة، وانتقاء الاستراتيجية لأداء المهمة، وانتقاء تمثيل عقلي أو أكثر للمعلومات، ومن ثم اتخاذ قرار بكيفية توزيع المصادر (الإمكانات) المتاحة لحل المشكلة.

وقد حاول ستيرنبرج في دراسة هذا الجانب من الذكاء أن يجدد مجموعة العمليات العقلية الأولية التي تكمن وراء مفهوم الذكاء، وهذه العمليات هي:

أ- عمليات ما وراء الأداء: وهي عمليات تقع في المستوى الأعلى من مستويات الذكاء عند ستيرنبرج، وتتضمن العمليات العقلية التي يستخدمها الناس للتخطيط وإنجاز المهام أو التهيؤ والتوجيه له، وتقويمه، وتتضمن تمييز المشكلة وإدراك طبيعتها واختيار الاستراتيجية المناسبة لحلها، ويرى ستيرنبرج أن هناك اعتقاداً خاطئاً بين الناس وهو أن السرعة في أداء الأعمال مقياس للذكاء، في حين المهم برأيه هو كيفية توزيع الوقت المتاح تبعاً لصعوبة العمل نفسه.

ب- عمليات الأداء: ويأتي هذا النوع من العمليات في الدرجة الثانية بعد عمليات ما وراء الأداء، وهذه العمليات كثيرة ومتنوعة، وتختلف باختلاف القدرة المقيسة، ومن أمثلة هذه المكونات الترميز Encoding ، والاستنتاج inferring، التطبيق Applying، المقارنة... إلخ.

ج- مكونات اكتساب المعرفة: ويختلف ستيرنبرج عن بعض النظريات المعرفية الحديثة التي تهتم بالمعلومات المكتسبة ودورها في تحديد الذكاء، إذ ترى تلك النظريات أن من محددات الذكاء كم المعلومات السابقة ونوعها، بينما يرى ستيرنبرج أن المهم هو كيفية اكتساب الفرد لمعارفه ومعلوماته، وكيف يوظفها في تعلم مواقف جديدة.

2- الذكاء التجريبي: وهو قدرة الفرد على التعامل تعاملًا فعالاً مع الأوضاع الجديدة وحل المشكلات التي صادفها سابقاً حلاً آلياً، وهكذا يكون الناس الأذكى هم الأكثر فعالية مع الحالات الجديدة من الشخص الضعيف، كذلك يكون الشخص الأذكى هو الذي يكون قادرًا على حل مشكلات مشابهة لما مر به من دون تفكير كبير.

ويرى ستيرنبرج أن الفرق بين الحل الجديد والحل الأتوماتيكي يشابه الفرق بين الذكاء السائل والتبلور ووفق ستيرنبرج، فإن المهارات التي تستخدم الذكاء المتبلور هي تلك التي تتطلبها العمليات العقلية التي تصبح أتوماتيكية، أما المهارات التي تستخدم الذكاء السائل فهي تلك التي تتطلب طريقة جديدة..

ويرى ستيرنبرج أن كلا المحورين يتفاعل تفاعلاً متبادلاً ويظهر ذلك في كيفية انتقال الفرد بصورة آلية من مستوى عمليات ما بعد الأداء وعمليات اكتساب المعرفة، إذ يستخدم الفرد كل المكونات العقلية في كثير من المواقف والأعمال التي تتفاوت من حيث ألفتها وعدم ألفتها.

3- الذكاء الاقتراني **Contextuol**: عند تعريف الذكاء لا ينبغي لنا أن نتوقف عند فهم العمليات العقلية التي يستخدمها الفرد في تعامله مع البيئة المحيطة به وتحديدها، ولكن لا بد من أن نولي اهتماماً بالسياق الاجتماعي الذي ينشأ فيه الفرد وهذا يتوقف على النمط الثقافي والحضاري لكل مجتمع، أي إن السلوك الذكي مرتبط بحضارة الفرد وثقافته التي تجعل بالإمكان تقوية نقاط القوة إلى أقصى حد، وأيضاً التغلب على نقاط الضعف.

ويرى ستيرنبرج 1995 أنه من دون الذكاء الاقتراني، لن يكتسب الفرد استراتيجيات فعلية موجهة لإنجاز الأهداف، والتي لا تكون متعلمة، ولكن يمكن استنتاجها من حالات أخرى، وفي دراسات لأساتذة جامعيين، مديري أعمال وبائعين تبين أن هذه المعرفة (الاستراتيجيات) تعد متمبناً قوياً للفعالية في العمل.

من وجهة نظر الاقترانية فإن الذكاء سوف يتنوع بين المجموعات الحضارية وضمنها، ذلك أن المهارات العقلية تختلف باختلاف الأوساط الحضارية، ولأجل إجراء مقارنة صادقة بين أداء المجموعات الحضارية المختلفة ينبغي لنا فهم الإطار الذي تنظم خلاله الخبرات اللازمة لأداء المهارات العقلية، ويذكر "سيبي" و"ليكر" (1986) أنه فقط عندما تتشابه التحديات البيئية والدافعية فإن الفروق الفردية في القدرات المعرفية تعكس فروقاً في الذكاء.

ورأى ستيرنبرج 1986 أن المتطلبات البيئية تسهم في ثلاثة أنماط مختلفة من الذكاء:

- 1- مهارات حل المشكلات الأكاديمية والتي تقاس بوساطة اختبار الذكاء.
- 2- الذكاء العملي الاجتماعي وهو مطلوب ليتغلب الفرد على ما يصادفه من مشكلات، وليحقق أهدافه وليتعامل بكفاءة مع الآخرين.
- 3- الذكاء المبدع الذي يتطلب التعامل تكيفياً مع المشكلات الجديدة.

وهكذا فإن ستيرنبرج يرى أن الذكاء يقوم على ثلاثة أسس:

- أ- لا يمكن فهم الذكاء خارج النطاق الاجتماعي الحضاري.
- ب- الذكاء سلوك هادف وموجه، والسلوك المناسب في الذكاء يقوم على دعامين أساسيتين: القدرة على التعامل مع المهام الجديدة والقدرة على الاستفادة من الخبرات وتطويرها لإنجاز المهام العقلية دون جهد أو على نحو آلي.
- ج- يعتمد الذكاء على اكتساب مهارات تجهيز المعلومات والاستراتيجيات، وإحدى الطرائق في دراسة هذه المهارات هي تحليل مكونات المعرفة للمهام والاستراتيجيات المطلوبة في اختبارات الذكاء.

ثالثاً: نظرية الذكاء المتعدد لغاردنر: نشر غاردنر Howard Gardner نظريته الجديدة المعروفة باسم نظرية الذكاء المتعدد في كتابه عن بنية العقل.

ويعرف غاردنر الذكاء بأنه القدرة على حل المشكلة أو إعادة تشكيل وتحديث لأمر قديم له أهميته الثقافية والحضارية، ويقول في نظريته في الذكاء المتعدد أن كل فرد عنده على الأقل ما لا يقل عن سبعة أنواع من الذكاء يقوم كل منها في أول الأمر على المقدرة البيولوجية، ثم لا تلبث أن تبدو بعد ذلك نتيجة لعوامل وراثية وبيئية.

كان غاردنر الأسرع للإشارة إلى " أن الذكاء ليس شيئاً، أو حاجة موجودة داخل الرأس، لكنه استعداد أو إمكانية كامنة تسمح للفرد بالوصول إلى أنواع من التفكير تكون مناسبة لأنواع خاصة من المحتوى.

وقد حدد غاردنر وجماعته اتجاهًا سائدًا للتفاعل بين عنصرين:

أ- القابليات الفردية لاستخدام قدراتهم المعرفية الكامنة أو الذكاء في مجالات مختلفة من المعرفة.

ب- البنى الاجتماعية والقوانين (الأعراف) التي تتحكم بنمو هذه القدرات المعرفية الكامنة، وهكذا يكون الذكاء مرناً ومعتمداً الحضارة التي يعيش فيها الفرد.

ورأى غاردنر عام (1982) أن هناك سبعة أنواع للذكاء، وأن كل واحد منها مستقل عن الآخر تقريباً، وفي عام (1995) أضاف غاردنر نوعاً ثامناً للذكاء أسماه الذكاء الطبيعي وهذه الأنواع هي:

1- الذكاء اللغوي: يشير هذا النوع من الذكاء إلى قدرة الفرد على استخدام لغته واللغات الأخرى في التعبير عما يجول في نفسه من أفكار ومشاعر واتجاهات شفويًا وكتابيًا، ويشتمل عددًا من المهارات منها مهارة تذكر المعلومات والقدرة على إقناع الآخرين، وهذه المهارات تميز المتفوقين في الخطابة والكتابة والأدب والشعر والصحافة والإذاعة والتلفزيون.

2- الذكاء الموسيقي: وهو قدرة الفرد على التفكير الموسيقي وعلى تمييز مختلف الألحان الموسيقية، والقدرة على إنتاج الألحان الموسيقية وتنويعها والقدرة على العزف على الآلات الموسيقية.

3- الذكاء المنطقي والرياضي: الذي يعني القدرة على حل المشكلات بتجزئتها، ويتطلب فهمًا للمبادئ والأسس التي تقوم عليها الأنماط المختلفة من النظم، ويمتاز الذين لديهم هذا النوع من الذكاء بقدرتهم على استخدام الأعداد وإجراء العمليات الرياضية والمنطقية، ومن أمثلة هذه المهارات القدرة على ربط النتائج بالمسببات والقدرة على التنبؤ والاستدلال المنطقي والرياضي.

4- الذكاء المكاني: وهو قدرة الفرد على إدراك الظواهرات المكانية ذهنيًا بكفاءة وعلى نحو منظم، ويتضمن كذلك القدرة على إدراك المسافات والفراغات والخطوط والأشكال الفراغية، أي القدرة على إدراك العالم بدقة، بأبعاده الثلاثة، وترجمة

هذا الإدراك إلى خرائط ورسوم على الورق، ويرى غاردنر: أن هذا الذكاء لا يتحدد في مجالات بصرية، ولكن يمكن أن يلاحظ أيضًا عند الأطفال المكفوفين.

5- الذكاء الجسدي الحركي: ويعني قدرة الفرد على استخدام جسمه ككل أو أجزاء منه في حل المشكلات أو أداء مهام عملية، أو القدرة على استخدام الجسم في حركات تعبيرية عن الأفكار والمشاعر، والشخص المتميز في هذا الذكاء هو شخص لديه مهارات التنسيق الحركي والمرونة والسرعة والتوازن وهو ما يميز الرياضيين.

6- الذكاء الشخصي: وهو قدرة الشخص على فهم نفسه وقدراته وطبيعة اهتماماته والأشياء التي يفضلها وتلك التي لا يرغب فيها، ويتضمن أيضًا وعي الإنسان لنقاط ضعفه وقوته ومزاجه ومشاعره ورغباته ومقاصده الداخلية، وبهذا يكون الشخص الذي لديه ذكاء شخصي قادرًا على تمييز الفروق الفردية بين الأشخاص وبخاصة ما بينهم من فروق في الأمزجة والأذواق والدوافع والأهداف، وهذه القدرة تميز السياسيين والأدباء والمعلمين والمعالجين.

ودلت الأبحاث التي أجريت على الدماغ على أن الجزء الأمامي منه يؤدي دورًا بارزًا في هذه القدرة، وأن أي أذى فيه يؤدي إلى تغيرات واسعة في شخصية الفرد، بينما تبقى قدرته على حل المشكلات سليمة.

7- الذكاء الاجتماعي: ويعني قدرة الفرد على فهم الآخرين أو فهم أحاديثهم وكلماتهم ومشاعرهم ودوافعهم ومقاصدهم ونياتهم وحالاتهم الوجدانية والمزاجية، والفرد المتميز بهذه القدرة يكون لديه القدرة على إقامة علاقات اجتماعية، والتكيف مع البيئة المحيطة به وما يواجهه على نحو فعال قابلة للتطبيق، ويكون قادرًا على فهم نفسه وفهم الآخرين، وهذه المهارات تميز الاختصاصي النفسي والاجتماعي والمعالجين النفسيين.

8- الذكاء الطبيعي: ويعني قدرة الفرد على التمييز بين النباتات المختلفة والحيوانات وما تحتويه البيئة من صخور ومعادن، وكذلك التمييز بين الكائنات الحية

والجمادات، كذلك القدرة على إدراك الألوان واختلافها والسيارات وأنواعها، وإدراك الجمال ووجود الخلل فيه.

ويرى غاردنر أن كل هذه الأنواع من الذكاء متوافرة عند كل شخص مع اختلاف في درجة كل نوع عن النوع الآخر، فقد يكون أحد الأنواع أكثر تميزاً لدى الفرد من الأنواع الأخرى إما لأسباب وراثية متعلقة بالدماغ، وإما لأسباب بيئية إذ تنمي ثقافة معينة قدرات معينة من دون أخرى، في حين لديه ثقافة أخرى تنمي قدرات أخرى، ويمكن التدخل في هذه الأنواع من الذكاء وتنميتها وتقويتها، وهنا يبرز دور التربية والتعليم في تنمية هذه المهارات لدى الطلبة ورفعها إلى الدرجة القصوى، باختيار البرامج التربوية المناسبة لهم، ويرى غاردنر أن حقل التربية والتعليم لكي يكون سليماً يجب أن يقابل حاجات الطلاب والفروق في قدراتهم إلى المقدار الذي يمكن زيادة مكاسبهم المعرفية في المجالات شتى، وإلا يقتصر التعليم على تنمية المهارات اللغوية والرياضية فقط.

لقد أسهمت هذه النظرية في إزالة الغموض المحيط بظاهرة الذكاء والتفوق، وغيّرت من المفهوم السائد حول وجود عامل عام مشترك بين جميع النشاطات العقلية، ولهذا النظرية ميزة مبنية على حقائق عصبية نفسية وهي أنها تتواصل مع نظريات ورؤى في الذكاء مأخوذة من حضارات غير غربية.

وهذه النظرية فتحت آفاقاً تربوية جديدة وهي القدرة على تنمية الذكاء بإثراء جيد للبيئة والتدريب على المهارات اللازمة لكل نوع من أنواع الذكاء وعدم الاقتصار على تعلم المهارات اللغوية والمنطقية.

وختاماً يتفق الباحثون في الذكاء على نقطتين أساسيتين:

- أ- أن أداء مهات عقلية محددة يتطلب تقاطعاً لحدود معينة من الذكاء.
- ب- إحدى المسلمات أن لدى الناجحين ميولاً في إنجاز ما يمليه عليهم ضميرهم على نحو كبير في المهام الموكلة إليهم، ولديهم قدرة على اكتساب المعرفة، وكذلك يتميزون بالنشاط والفعالية.

العوامل المؤثرة في الذكاء:

-الوراثة والبيئة: هل الذكاء موهبة موجودة في الجينات أو المورثات أم أنه هبة يغرسها فينا المحيط أو المجتمع أو الطريقة التي نشأ فيها؟

ولعل الجواب هو الاثنان معاً مسؤولان عن الذكاء، فلقد أثبت العلماء اليوم أن المحيط الاجتماعي لا يرفع أو يخفض من مستوى الذكاء في أي سن وحسب، بل إنه يغير التركيب الفيزيائي للدماغ مما يحوله أو يعطله عن التعلم.

ومع ذلك فقد شهد مفهوم الذكاء جدلاً عريضاً بين المختصين في علم النفس، فهناك من اعتبره قدرة كافية ذات أصل تكويني تتحدد في ضوء المورثات الجينية، في حين ذهب آخرون مثل جينسين Gensen إلى اعتبار أن (80%) من الذكاء يعود لعوامل وراثية أن (20%) من الذكاء يتحدد وفقاً للعوامل البيئية، فهم يرون الذكاء سمة شخصية تختلف باختلاف العرق والجنس بغض النظر عن العوامل البيئية والثقافية والاقتصادية.

فالنظرة الوراثية تفترض أن ما نستطيع القيام به لتعديل مستوى التطور في الذكاء ضئيل، وأن تغيير البيئة وشروط التربية لا يحمل إلا أثراً ضئيلاً في تطوير القدرات العقلية.

ولقد قامت دراسات حديثة عن علاقة الحمض النووي DNA ونسب الذكاء، ومن هذه الدراسات دراسة قامت عام (1998) اكتشفت أن هناك في DNA صبغيات تحتوي على مجموعة من الجينات وأن الجين الموجود في الصبغي السادس هو المسؤول عن الذكاء، فقد لوحظ تكراره بشكل كبير عند الطلاب الذين يتمتعون بمستوى ذكاء عالٍ.

أما أصحاب الاتجاه البيئي فيرون أن للعوامل البيئية دوراً كبيراً في تحديد قدرات الذكاء لدى الفرد، فقد يحصل فرد نشأ في بيئة لا تهتم بالجوانب اللغوية في اختبار القدرات الحسابية واللغوية على درجة منخفضة بالمقارنة مع فرد نشأ في بيئة تحفزه منذ الطفولة المبكرة على القراءة والاطلاع والتحصيل، كما أن التغيرات في نوعية التعليم والمحاولات الأخرى في تغيير الذكاء عن طريق التزويد بخبرات اجتماعية فكرية تؤثر في الذكاء المتبلور أكثر من تأثيرها في الذكاء السائل (غير اللفظي).

إضافة إلى أن المهن لها تأثير في درجة الذكاء اللفظي وغير اللفظي، فقد وجد أن الذين يعملون بالمهن العملية يتفوق ذكاءؤهم العملي (غير اللفظي) على اللفظي، وعلى العكس فقد وجد أن الذين يعملون في المهن التي تتطلب قدرات لفظية يتفوقون في الأداء اللفظي.

وعلى الرغم من استمرار الجدل القائم حول دور كل من الوراثة والبيئة، فإن الذكاء ولو كان في مجمله خاضعاً للوراثة بحاجة إلى اليد التي تتعهدده وتنميه وتطلقه وإلا أصيب بالتراجع والجمود.

فالذكاء بالدرجة الأولى هو نتاج لعوامل وراثية تتناول خصائصه السيكولوجية وما عنده من مواهب وقدرات ومن طباع وسجايا تشكل شخصيته، ويتأثر ذلك بمدى التفاعل بين هذه الخصائص الوراثية والبيئية التي يعيش فيها.

لكن القضية الأكثر أهمية فيما يخص الذكاء هي ليست درجة تأثرها بالوراثة أو البيئة، وإنما ما يمكن أن نفعله لنصل إلى أعلى درجة في تطوير الذكاء عند الإنسان.

اختبارات الذكاء:

يميل بعض علماء علم النفس إلى تعريف الذكاء تعريفاً إجرائياً، أي إنه ما تقيسه اختبارات الذكاء واختبار الذكاء هو عبارة عن موقف يواجه فيه الفرد بسلسلة من الأعمال التي عليه أن يؤديها، ومن أمثلة هذه الأعمال: حل المشكلات، إدراك العلاقات، استخدام الرموز، وفهم المادة المقدمة له على شكل كتابة أو كلام لفظي والفرد يستجيب لهذه السلسلة المقننة من المشكلات أو الأسئلة، ثم يقدر سلوكه تقديرًا كمياً، وذلك بالمقارنة بدرجات مجموعة من الأفراد الذين أدوا الأعمال نفسها أي حلوا نفس المشكلات والمسائل، وعلى ذلك، فالباحث على أساس من المقارنة والملاحظة يعطي الفرد درجة معينة هي التي تعتبر دالة على ذكائه الذي يميز سلوكه بصفة دائمة، وقد أشار إلى أهم الأغراض التي تستخدم فيها مقاييس الذكاء والاستعدادات العقلية، وهي كالتالي:

1- تقسيم التلاميذ وتحديد مستوى التلميذ الدراسي: فلقد كان الغرض من وضع أول اختبار للذكاء "بينيه" هو الحصول على وسيلة تساعد على تصنيف التلاميذ إلى

مستويات، وذلك من خلال مراعاة الفروق الفردية بين التلاميذ، وإعطاء مقررات خاصة بالمتفوقين، وكذلك وضع المادة الدراسية في الصف المناسب.

2- فرز حالات التأخر الدراسي: يرجع التأخر الدراسي إلى أسباب مختلفة، والذكاء عامل أساسي وراء التحصيل، وانخفاض مستواه إلى ما دون المتوسط بشكل ملحوظ معناه عدم قدرة التلميذ على مسيرة أوجه النشاط التي تعتمد على هذه القدرة العامة، وتأخره على بقية التلاميذ.

3- تشخيص الضعف العقلي: يعني الضعف العقلي النقص الناتج عن عدم استخدام أو تعطل النمو العقلي الذي يجعل الفرد غير قادر على تدبير أمور نفسه أو تصريف شؤون حياته بطريقة طبيعية، وبناءً على ذلك فالتشخيص عملية تهدف إلى التعرف على قدرات الفرد حتى تقدم له الخدمات النفسية والتربوية اللازمة.

4- الكشف عن الموهوبين (التفوق العقلي): فلقد ساعدت اختبارات الذكاء والقدرات الخاصة في الكشف عن فئة الموهوبين، كما ساعدت على إعطاء معنى إجرائي لهذه الصفة.

5- التوجيه والإرشاد النفسي: لما كان الغرض من التوجيه هو مساعدة الفرد على تحقيق توافق شخصي واجتماعي عن طريق فهمه لقدراته والاستفادة منها، فمن الضروري لبلوغ تلك الأهداف أن يزود الفرد بالفرص والخبرات المناسبة.

أنواع اختبارات الذكاء:

تنوعت اختبارات الذكاء من حيث محتواها وطريقة إجرائها، مما جعل العلماء يقومون بتصنيفها وفقاً لبعض الأسس العلمية، حيث أورد عدد من الباحثين مثل (جابر 1980، وجلال 1993، وأبو حطب 1987، وأبو حطب وآخرون 1987) عدداً من التصنيفات لاختبارات الذكاء وفقاً لأسس اقترحوها، وذلك كالتالي:

1- حسب طريقة الإجراء: وتصنف إلى اختبارات فردية تطبق على مفحوص واحد فقط، واختبارات جمعية تطبق على عدد من المفحوصين في نفس الوقت.

2- حسب المحتوى: وتصنف على اختبارات لغوية أو لفظية تعتمد على عنصر اللغة، واختبارات غير لغوية أو غير لفظية متحررة من عنصر اللغة، ومعتمدة على الأشكال والرسوم.

3- حسب الزمن: وتصنف إلى اختبارات موقوتة (اختبارات السرعة) يحدد زمن الإجابة عنها بدقة، واختبارات غير موقوتة (اختبارات القوة) لا يحدد فيها الزمن.

4- حسب الأداء: وتصنف إلى اختبارات الورقة والقلم (الاختبارات الكتابية)، واختبارات عملية أدائية، وفيما يلي عرض عن الاختبارات الجمعية والاختبارات غير اللفظية لارتباطهما بالدراسة الحالية.

وستتناول بالحديث الاختبارات الجماعية والاختبارات غير اللفظية (غير المتأثرة بالثقافة) لصلتها بالاختبار موضوع الدراسة.

• اختبارات الذكاء الجماعية:

وهي الاختبارات التي تقيس الذكاء كقدرة عقلية عامة لدى عدد كبير من الأفراد في نفس الوقت، ونتيجة للصعوبات المتعلقة بتطبيقات الاختبارات الفردية، من حيث الجهد والمال، ظهرت اتجاهات تنادي بضرورة بناء اختبارات ذكاء جمعية، وقد شجع على ذلك أكثر عندما برزت الحاجة إلى ضرورة تصنيف وفرز آلاف الجنود في الجيش الأمريكي في وقت قياسي، نتيجة لذلك ظهر أول اختبار ذكاء جماعي عام (1917)، عرف باختبار الجيش ألفا (Army Alpha Test)، وكان ذلك اختبار جماعي لفظي، ولأن نسبة غير قليلة من المجندين أميين، أي لا يستطيعون القراءة والكتابة بدرجة معقولة برزت الحاجة إلى ضرورة بناء اختبار ذكاء جمعي غير لفظي، عرف باختبار الجيش بيتا (Army Beta Test).

وقد اختبرت أعداد كبيرة هذين الاختبارين عامي (1917 - 1918)، وبعد الحرب انتشر هذا النوع من الاختبارات انتشارًا واسعًا ساهم في نشوء وتطور اختبارات الذكاء، والاختبارات النفسية الأخرى وبحلول عام (1922) بلغ عدد اختبارات الذكاء الجماعية المنشورة (44) اختبارًا.

ويؤكد تايلر (Tyler 1983) أن الاختبارات الجماعية قد فاقت الاختبارات الفردية في الاستخدام، وأصبحت تستخدم في مختلف المجالات التربوية والصناعية والعسكرية وغيرها من المجالات الأخرى.

وتقدم الاختبارات الجماعية في كتيب يحتوي على بنود الاختبار وتكون درجة المفحوص على عدد الإجابات الصحيحة، ويتميز هذا النوع من الاختبارات بسهولة وسرعة التطبيق والتصحيح وتفسير الدرجات، كما أنها اقتصادية في الوقت والجهد والتكلفة، ومن أنواع الاختبارات الجماعية: اختبارات الاستعداد المدرسي (SAT)، وتستخدم في تحديد الطلاب المقبولين في الجامعات الأمريكية، واختبار (GRE)، ويستخدم في مجال القبول بالدراسات العليا بالجامعات الأمريكية، واختبار أوتيس - لينون للقدرة المدرسية.

• اختبارات الذكاء غير اللفظية (المتحررة من أثر الثقافة):

تعرف الاختبارات غير اللفظية **Nonverbal Tests** بأنها: الاختبارات التي تحتوي على فقرات تقيس قدرة المفحوص على القيام بعمليات التفكير وإدراك العلاقات بطريقة سببية منطقية وبدون استخدام اللغة اللفظية في موقف الاختبار، فهذه الاختبارات تسعى إلى التحكم في أهم بعد من أبعاد الثقافة؛ والذي يختلف من ثقافة إلى أخرى وهو بعد اللغة، وذلك بتوجيه عملية القياس إلى نواحي التعبير الأخرى دون الاستعانة بالكلمات أو العبارات اللغوية إلى أن هذه المقاييس تتميز بأنها تستخدم لقياس ذكاء الأيمن والأجانب الصم البكم وصغار الأطفال وضعاف العقول المتخلفين عقلياً أو من لديهم عيوب في النطق، حيث إن نتائجها لا تتأثر بالعوامل الثقافية والاجتماعية التي يتأثر بها النوع اللفظي ولهذا فإن الاختبار غير اللفظي يسمى بالاختبار المتحرر من الثقافة، والاختبارات التي تتكون من مفردات لا ترتبط بالثقافة أو الجنس هو هدف كثير من العلماء.

وتمثل اختبارات الذكاء غير المتأثرة بالثقافة منحى خاصاً ومتميزاً في حركة القياس العقلي الذي يقوم على إمكان استبعاد أثر الفروق بين الثقافات المختلفة في الأداء الاختباري، وقد كان الهدف من وراء تصميمها توفير أدوات تصلح لقياس ذكاء الأفراد

الذين ينتمون إلى ثقافات فرعية مختلفة في إطار المجتمع الواحد، أو لا يتحدثون لغة المجتمع كالمهاجرين مثلاً.

ومن المعروف أن مقاييس الذكاء الشائعة تعتمد على الأداء اللفظي بصورة أساسية، وتتطلب استخدام لغة معينة، كما تتضمن بعض النشاطات العقلية الخاصة بثقافة معينة مما يجعلها غير قابلة للاستخدام مع الأفراد غير الناطقين بهذه اللغة، أو الذين لا يتقنونها بصورة كافية، كما يجد من فعاليتها حتى لو ترجمت إلى لغات أخرى، ومن الواضح أنه سيكون من غير المجدي توجيه أسئلة تطبيق اختبار للذكاء صيغت أسئلته باللغة الإنجليزية على أشخاص لا يتكلمون بهذه اللغة أو لا يتقنونها بدرجة كافية، كما سيكون من غير المجدي توجيه أسئلة تتعلق بالحاسوب أو اللاسلكي أو أشعة الليزر لأشخاص لم تهبئ لهم بيئتهم الفقيرة مجرد السماع بهذه الأشياء.

وعموماً فإن اختبارات الذكاء غير المتأثرة بالثقافة Culture free tests، أو المحايدة ثقافياً Culture fair tests، أو كما يطلق عليها أحياناً الاختبارات غير الثقافية أو العالمية Cross culture، تسعى إلى تحييد أثر تلك العوامل أو الأبعاد التي تختلف فيها الثقافات، ويكون لها دورها في أداء المفحوصين ذوي الانتهاات الثقافية المختلفة، أو التخفيف من وطأتها على الأقل.

وبالإضافة للغة التي يمكن أن تمثل عائقاً حقيقياً أمام فئات معينة من المفحوصين، ثمة عوامل أخرى عديدة يمكن أن تؤثر بدرجات متفاوتة بالاتجاهين الإيجابي والسلبي في أداء الأفراد ذوي الثقافات المختلفة، بل وفي أداء أبناء الثقافات الفرعية في المجتمع الواحد، ومن هذه العوامل: الدافعية لأخذ الاختبار، والسرعة في الأداء، والمنافسة، والمراس والتدريب السابق، وتوفر الفرص لتعلم المعارف والمهارات التي يقيسها الاختبار وغيرها، ومن الصفات المهمة لهذه الاختبارات:

1- إن مادة هذه الاختبارات هي من النوع غير اللفظي، وتتألف بنودها من صور ورسوم وأشكال يعتقد أنها واسعة الانتشار في الثقافات المختلفة، وبطبيعة الحال فإن هذه الاختبارات تستبعد أثر اللغة المكتوبة والمقروءة معاً.

- 2- جرت محاولات معينة لاستعمال بعض المواد والطرائق المثيرة للاهتمام بهدف رفع مستوى الدافعية للأداء الاختباري لدى المفحوصين.
- 3- تم التقليل من أثر عامل السرعة في الأداء بتجاوز حدود الوقت المعطى عادة، وإتاحة الفرصة للمفحوصين ليعمل كل منهم بحسب سرعته.
- 4- اتبعت إجراءات بسيطة في عملية الاختبار لاستبعاد أثر الفروق المحتملة في التدريب على الاختبارات أو ما يسمى بخبرة أخذ الاختبار Test Taking Experience.
- 5- ارتكز محتوى هذه الاختبارات على المهارات العقلية المشتركة لدى الثقافات المختلفة.

غير أنه لابد من الاعتراف أن تصميم الاختبارات غير اللفظية التي لا تعتمد على خلفية ثقافية ما ومحايدة تمامًا أو غير منحازة لثقافة معينة هو أقرب إلى الخيال منه إلى الواقع، فالصور والرسوم والأشكال التي قد تتضمنها هذه الاختبارات لا بد أن تمثل أشياء واقعية بدرجة ما، وقد تشيع في ثقافة ما ولا تشيع إطلاقًا أو لا تشيع بالدرجة نفسها في ثقافة أخرى، وهذا يعني أن المحتوى غير اللفظي لهذه الاختبارات يستحيل عزله عن إطار الخبرة السابقة للمفحوصين، مما يؤدي إلى هبوط أداء أولئك المفحوصين الذين تميز خلفياتهم الثقافية أو أطربهم الاجتماعية والتربوية في قليل أو كثير عن تلك المتمثلة في الاختبار. وأن المنطق الذي ترتكز عليه هذه الاختبارات هو إمكان تطبيقها في أي مجتمع دون تعديل، وإجراء مقارنات بين الأفراد من ثقافات ولغات مختلفة.

وبغض النظر عن مدى صحة هذا المنطق ودرجة تحققه في أرض الواقع فإن هذه الاختبارات لقيت انتشارًا غير قليل، وحظيت بقدر من الأهمية في حركة القياس المعاصرة، ومن أشهر هذه الاختبارات اختبار بيتا للجيش الأمريكي، واختبارات سيرمان الحسية للذكاء، واختبار كاتل غير المتأثر بالثقافة، واختبار المصفوفات المتتابعة لجون رافن.



ثانياً: أمثلة عن اختبارات الذكاء وطرائق تقنينها

(1) اختبار ستانفورد بينيه للذكاء النسخة الخامسة بناؤه وتقنيته:

التعريف بالاختبار:

هو أداة فردية لقياس الذكاء، ويستخدم من عمر سنتين إلى خمس وثمانين سنة، والوقت المحدد لتطبيقه يتطلب من 15 إلى 75 دقيقة حسب المهارات المطبقة، إن تطبيقه كاملاً يحتاج من 45 إلى 75 دقيقة، والبطارية المختصرة تطبيقها يحتاج إلى 15 إلى 20 دقيقة، وهذا المقياس مفيد في تقييم مرحلة الطفولة المبكرة، وتم توسيع مجموعة من المقاييس على نحو أكثر دقة لقياس كل من المناطق العليا والدنيا للأداء، تقوم الصورة الخامسة للمقياس على أساس قياس خمسة عوامل رئيسية من عوامل المستوى الثاني في نظرية ك ه ك (بالإضافة إلى العامل العام بطبيعة الحال)، وهي عوامل:

1- الاستدلال السائل: وهي قدرة المفحوص على اكتشاف العلاقات والربط بين المعلومات، ويتضمن استخدام كل من الاستدلال الاستنباطي والاستقرائي، ويشير الاستدلال الاستنباطي إلى الوصول إلى النتائج المنطقية أو المعلومات الجزئية المترتبة على قاعدة عامة (فهو انتقال من الكل إلى الجزء)، أما الاستدلال الاستقرائي فهو الوصول إلى استنتاج أو قاعدة عامة بناء على معلومات جزئية (انتقال من الجزء إلى الكل).

2- المعرفة: تشير إلى كمية المعلومات العامة لدى الشخص، والمختزنة في الذاكرة طويلة المدى، والمكتسبة من خلال التنشئة والتعليم والعمل، وهو ما يتفق مع ما يعرف بالذكاء المتبلور.

3- الاستدلال الكمي: يشير إلى قدرة الشخص ومهارته في استخدام الأرقام في حل المشكلات، سواء أكانت مشكلات لفظية (يتم التعبير عنها باللغة) أم مشكلات مصورة، يتم التعبير عنها بالإشارة إلى الصور، والاستدلال الكمي يركز على حل

المشكلات الرقمية في المواقف الجديدة، وهو منفصل عن المعرفة المسبقة بقواعد الرياضيات.

4-المعالجة البصرية المكانية: تشير إلى القدرة على إدراك الأنماط البصرية والعلاقات الشكلية، والموقع والاتجاهات، وسط المثيرات البصرية المتعددة والمتداخلة.

5-الذاكرة العاملة: تشير إلى القدرة على التعامل مع المعلومات المخزونة في الذاكرة قصيرة المدى من حيث فحصها وتصنيفها والربط بينها، واستخدامها حسب متطلبات المواقف المختلفة.

يطبق مقياس ستانفورد بينيه: الصورة الخامسة بشكل فردي لتقييم الذكاء والقدرات المعرفية، ويتكون المقياس الكلي من 10 اختبارات فرعية تتجمع مع بعضها لتكون مقياس أخرى، هي:

1.مقياس نسبة ذكاء البطارية المختصرة: ويتكون من اختباري تحديد المسار، وهما اختباران سلاسل الموضوعات/المصفوفات واختبار المفردات، وتستخدم هذه البطارية المختصرة مع بعض البطاريات أو الاختبارات الأخرى في إجراء بعض التقييمات مثل التقييم النيوروسيكولوجي.

2.مقياس نسبة الذكاء غير اللفظية: ويتكون من خمسة اختبارات فرعية غير اللفظية والتي ترتبط بالعوامل المعرفية الخمسة: (الاستدلال السائل، والمعرفة، والاستدلال الكمي، والمعالجة البصرية والمكانية، والذاكرة العاملة) التي تقيسها الصورة الخامسة، ويستخدم المجال غير اللفظي في تقييم الأطفال الصغار، والصم، أو الذين يعانون من صعوبات في السمع، وكذلك الأفراد الذين يعانون من اضطرابات في التواصل والذاتوية، وبعض أنواع صعوبات التعلم، وإصابات المخ الصدمية، والأفراد الذين لديهم خلفية محدودة بلغة المقياس، وبعض الحالات الأخرى ذات الإعاقات اللغوية مثل، الحبسة أو السكتة.


3.مقياس نسبة الذكاء اللفظية: ويتكون من خمسة اختبارات فرعية لفظية، والتي ترتبط بالعوامل المعرفية الخمسة التالية: (الاستدلال السائل، والمعرفة، والاستدلال الكمي،

والمعالجة البصرية والمكانية، والذاكرة العاملة) التي تقيسها الصورة الخامسة، وقد يطبق مقياس نسبة الذكاء اللفظي تطبيقاً معيارياً على المفحوصين العاديين، كما أنه يطبق على بعض الحالات الخاصة التي تعاني ضعف البصر، أو تشوهات العمود الفقري، أو أي مشكلات أخرى قد تحول دون إكمال الجزء غير اللفظي من المقياس.

4. نسبة الذكاء الكلية للمقياس: وهي ناتج جمع المجالين اللفظي وغير اللفظي أو المؤشرات العاملة الخمسة.

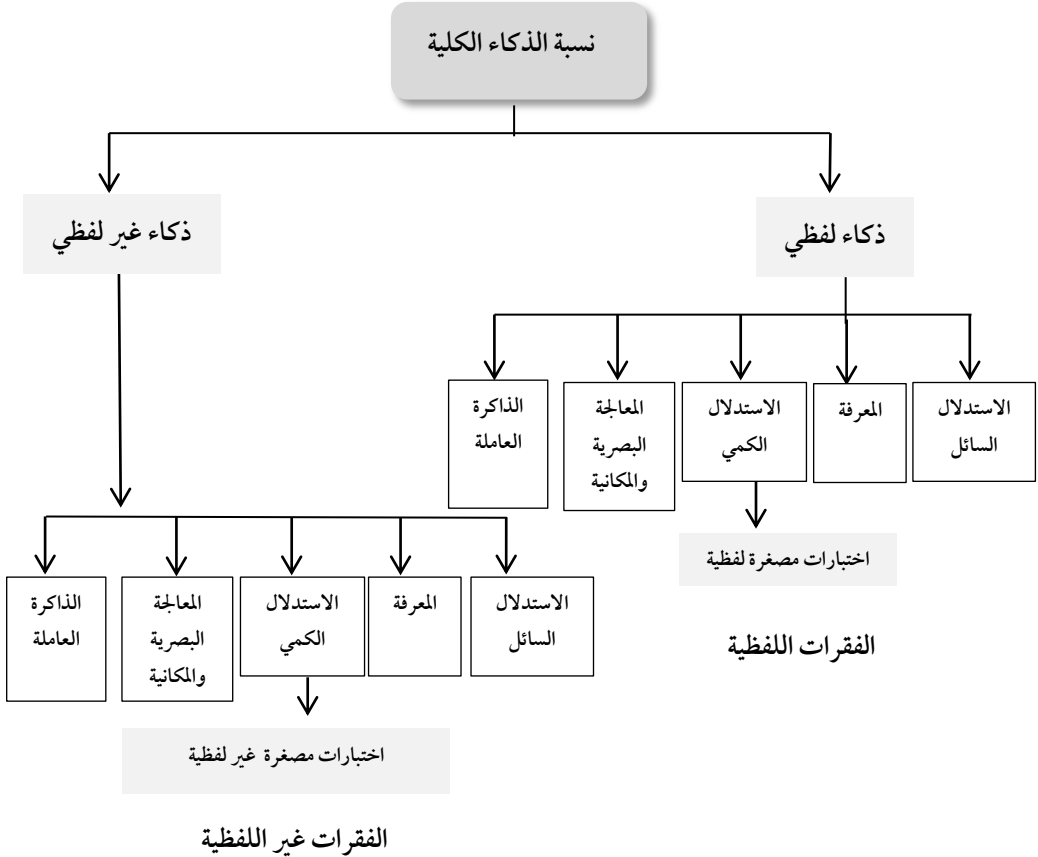
5. يتراوح متوسط زمن تطبيق المقياس من 15 إلى 75 دقيقة، ويعتمد هذا على المقياس المطبق.

وتتضمن الصورة الخامسة العديد من الفقرات بالغة الصعوبة المصممة لقياس الأفراد عند أعلى مستويات الأداء، كما أنها تحتوي على مجموعة محسنة من الفقرات بالغة السهولة والمصممة لتقيس بشكل أفضل الأطفال الصغار والأطفال ذوي الأداء الوظيفي المنخفض، والراشدين المعاقين عقلياً.

<p>مواد الاختبار المطلوبة لهذه الفقرة:</p> <p>دفتر تسجيل الإجابة.</p> <p>لوحة الأشكال.</p> <p>الدائرة الزرقاء.</p> <p>المربع الأزرق.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>مواد الاختبار المطلوبة للفقرة التالية:</p> <p>الثلث الأزرق الكبير من لوحة الأشكال</p>	<p>التعليقات</p> <p>2- نضع الدائرة والمربع في لوحة الأشكال، ونقول "شوف أنا شو عم ساوي".</p> <p>ننزع القطعتين الدائرتين ثم المربع ونضعها على الطاولة أمام المفحوص، كما هو موضح في الصورة</p> <p>ونقول: "هلا حظهم مطرح ما كانوا"</p> <p style="text-align: center;">المستوى غير اللفظي 1 المعالجة البصرية المكانية الفقرة 2</p>
--	---

شكل (20) نموذج صفحة اختبار من اختبار ستانفورد بينيه للذكاء النسخة الخامسة

مقياس ستانفورد بينيه (الصورة الخامسة) يتكون من عشرة اختبارات فرعية، موزعة على مجالين رئيسيين (المجال اللفظي، والمجال غير اللفظي) بحيث يحتوي كل مجال خمسة اختبارات فرعية، وبحيث يشكل كل زوج من الاختبارات داخل نفس العامل (مثلاً اختباري الاستدلال السائل اللفظي وغير اللفظي) مقياساً لما يسمى بالمؤشر العاملي وعلى هذا، فإن كل اختبار فرعي من الاختبارات الفرعية العشرة يندرج تحت أحد العوامل الخمسة وتحت واحد من المجالين الرئيسيين (اللفظي وغير اللفظي)، في نفس الوقت، ويتكون كل اختبار فرعي من مجموعة من الاختبارات المصغرة testlets متفاوتة الصعوبة (تبدأ من الأسهل إلى الأصعب)، ويتكون كل واحد من الاختبارات المصغرة بدوره من مجموعة (3 إلى 6) فقرات أو مهام ذات مستوى صعوبة متقارب، وهي الفقرات أو المهام أو المشكلات التي يتم اختبار المفحوص فيها بشكل مباشر.



شكل (21) يوضح تدرج مكونات المقياس

وهكذا فإن الصورة الخامسة من المقياس تتكون من عدة مستويات، بحيث تأتي الفقرات أو مهام المقياس في المستوى الأول لهذه البنية، وتشكل كل مجموعة من هذه المهام (3 إلى 6) اختبارات مصغره، وتكوّن مجموعة هذه الاختبارات المصغرة المستوى الثاني في بنية المقياس.

أما المستوى الثالث فهو مستوى الاختبارات الفرعية، ويتكون كل اختبار فرعي - من مجموع 5 إلى 6 اختبارات مصغرة، وهذه الاختبارات الفرعية العشرة تندرج تحت المجالين الرئيسيين اللفظي وغير اللفظي (5 اختبارات فرعية لفظية و5 اختبارات فرعية غير لفظية)، كما تندرج تحت العوامل الرئيسة الخمسة (كل عامل يتكون من اختبارين فرعيين أحدهما لفظي والآخر غير لفظي) مما يشكل المستوى الرابع للبناء الهرمي للمقياس، أما قمة بنية المقياس وأعلى مستوى فيه فهو نسبة الذكاء الكلية، والناجمة عن مجموع الدرجات على المجالين اللفظي وغير اللفظي، أو عن مجموع مؤشرات العوامل الخمسة.

وعلى هذا الأساس فإن الصورة الخامسة للمقياس تعطي عددًا كبيرًا من المؤشرات والقياسات التي تتكامل لإعطاء صفحة معرفية مفصلة ودقيقة لقدرات الإنسان، فالمقياس يعطي نسبة الذكاء الكلية (ن ذ ك) FSIQ والناجمة عن تطبيق المقياس الفرعية العشرة، ويتراوح من 40 إلى 160، كما أنه يعطي نسبة ذكاء لفظي (ن ذ ل) VIQ (على أساس الاختبارات الفرعية اللفظية) وغير اللفظية (ن ذ غ ل) NVIQ (على أساس الاختبارات الفرعية غير اللفظية)، كما يعطي المقياس خمسة مؤشرات للعوامل، بحيث يمكن تحديد درجة لكل عامل (على أساس الاختبارين الفرعيين اللذين يكونان كل عامل)، وبالإضافة إلى ذلك يمكن الحصول من المقياس على نسبة ذكاء مختصرة، (ن ذ م) ABIQ على أساس درجات الفرد على اختباري سلاسل الموضوعات، المصفوفات، والمفردات، وتقوم نسب الذكاء المشار إليها فيما سبق على أساس حساب المتوسط بأنه يساوي 100 والانحراف المعياري يساوي 15، مختلفًا بذلك عن الصورة الرابعة للمقياس، والتي كانت تقوم على حساب الانحراف المعياري بأنه يساوي 16، ويؤدي هذا التعديل في هذه الصورة إلى اتساق مقياس بينه مع الممارسات الفنية السائدة في معظم اختبارات الذكاء الأخرى التي جرى العرف فيها على احتساب الانحراف المعياري بأنه

15 نقطة، مما يؤدي إلى توحيد طرائق تفسير نسب الذكاء الناتجة عن المقاييس المختلفة، وتوحيد القيمة المئينية لكل منها مما يؤدي إلى سهولة المقارنة بين هذه النسب، أما بالنسبة للاختبارات الفرعية فإن متوسطها 10 وانحرافها المعياري 3 وتتفاوت الدرجات عليها من 1 إلى 19 درجة ولتسهيل تطبيق القياس، فإن المادة الاختيارية قسمت إلى ثلاثة كتب (في الإصدار السوري أطلق عليها كتب التطبيق (1 و2 و3)، وتشتمل على كل تعليمات التطبيق الموجهة إلى الفاحص، وعلى التعليمات التي يجب أن يوجهها الفاحص إلى المفحوص، ويشمل كتاب التطبيق 1 اختباري تحديد المسار، وهما اختبار (سلاسل الموضوعات، المصفوفات، واختبار المفردات)، وهما اختبار نقاط ذوات مستويات صعوبة متزايدة، ونقطة البداية، فيها تتحدد على أساس العمر، أو على أساس المستوى المقدرة لقدرة المفحوص، وبناء على نتائج اختباري تحديد المسار، يتم توجيه المفحوص إلى المستوى الوظيفي الملائم لاختباره في كتاب التطبيق 2 (الذي يحتوي على الاختبارات غير اللفظية)، ثم لاحقاً - إلى كتاب التطبيق 3 (الذي يحتوي على الاختبارات اللفظية)، وفي كلا الكتابين، تنتظم الاختبارات الفرعية في مستويات متدرجة من الصعوبة، ويستغرق تطبيق الصورة الكاملة من القياس في المتوسط ما بين 45 إلى 75 دقيقة، في حين يستغرق تطبيق القياس المختصر في المتوسط ما بين 15 إلى 20 دقيقة، أما الاختبارات اللفظية أو غير اللفظية فإن كل قسم على حدة يستغرق في المتوسط حوالي 30 دقيقة، في الصورة الأمريكية للمقياس.

جدول (44) تنظيم مكونات الصورة الخامسة من مقياس ستانفورد - بينيه للذكاء

المجالات		العوامل
المجال اللفظي (ل)	المجال غير اللفظي (غ ل)	
الاستدلال السائل اللفظي الأنشطة: الاستدلال المبكر (2 - 3) السخافات اللفظية (4) التشابه اللفظي (5-6).	الاستدلال السائل غير اللفظي الأنشطة: سلاسل الموضوعات المصفوفات (المسار).	الاستدلال السائل (أس)
المعرفة اللفظية أنشطة المفردات (المسار).	المعرفة غير اللفظية الأنشطة: المعرفة الإجرائية (2-) 3) سخافات الصور (4) 6.	المعرفة (م ع)

المجالات		العوامل
المجال اللفظي (ل)	المجال غير اللفظي (غ ل)	الاستدلال الكمي (أك)
الاستدلال الكمي اللفظي الأنشطة: الاختبار الكمي (2-6).	الاستدلال الكمي غير اللفظي الأنشطة: الاختبار الكمي (2-6).	
المعالجة البصرية المكانية اللفظية الأنشطة: الموقع والاتجاه (2-6).	المعالجة البصرية المكانية غير اللفظية الأنشطة: لوحة الأشكال (1-2) وتصميم الأشكال (3-6).	المعالجة البصرية المكانية (ب م)
الذاكرة العاملة اللفظية الأنشطة: ذاكرة الجمل (2-3) والكلمة الأخيرة (4-6).	الذاكرة العاملة غير اللفظية الأنشطة: الاستجابة المتأخرة (1) ومدى المكعبات (2-6).	الذاكرة العاملة (ذع)
ملاحظة: أسماء الاختبارات الفرعية العشرة مكتوبة بخط عريض مائل، وتتضمن الأنشطة المستويات التي تظهر فيها.		

المواد الموجودة في حقيبة الاختبار:



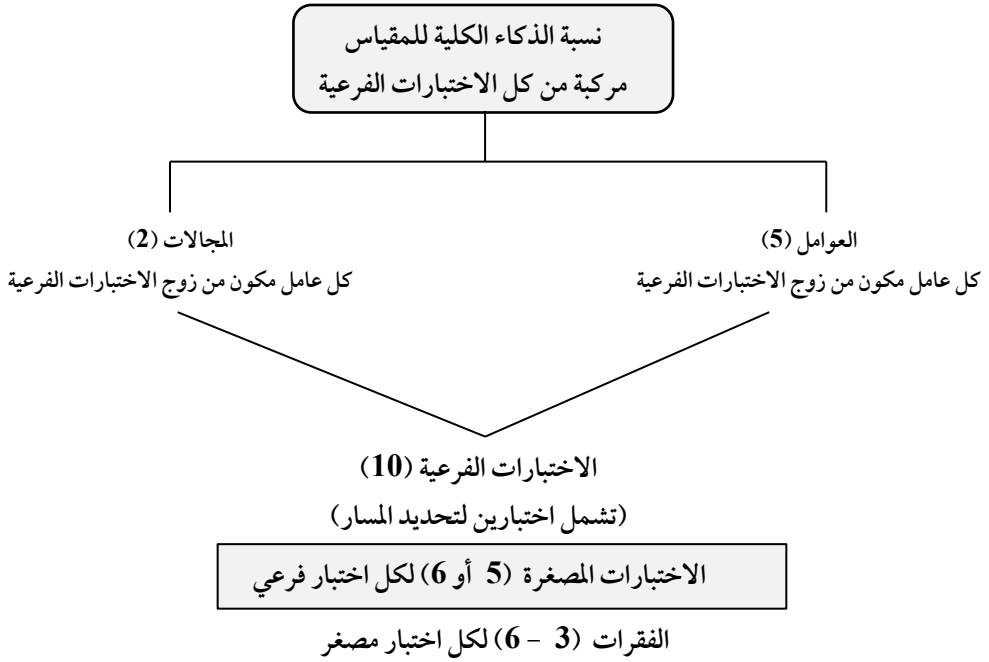
شكل (22) مكونات حقيبة اختبار ستانفورد بينيه النسخة الخامسة

تحتوي حقيبة الاختبار الكاملة على الكتب والمواد التالية:

1. كتب للتطبيق تحتوي على فقرات وتعليمات تطبيق الاختبار.
2. مجموعة كراسات تسجيل الإجابة (تشمل 15 كراسة).
3. بطاقة التخطيط (لاختباري سلاسل الموضوعات / المصفوفات ومدى المكعبات).
4. (1) بطاقة طفل.
5. (1) دليل الفاحص.
6. (10) قطع زرقاء.
7. لوحة الأشكال الصفراء.
8. (3) أكواب بلاستيكية.
9. (9) مكعبات خضراء.
10. (12) عصا عدّ حمراء.
11. (30) بطاقة تصنيف (15 أصفر 15 أزرق)، تحتوي على صور إيضاحية من جهة واحدة).
12. صندوق لحفظ الأدوات.
13. مجموعة من اللعب (قطة، طائرة، كرة، ملعقة، قلم رصاص، سيارة، حذاء).

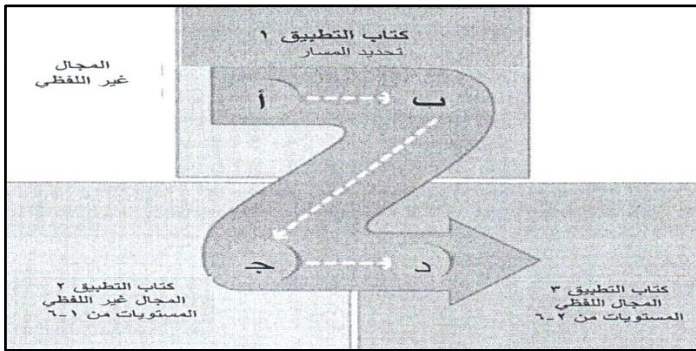
تدرج مكونات الصورة الخامسة من مقياس ستانفورد بينيه للذكاء:

تدرج مكونات المقياس بداية من الاختبار المصغر وحتى نسبة ذكاء المقياس الكلية، تتكون الصورة الخاصة من مقياس ستانفورد - بينيه للذكاء من فقرات تحتوي على مهام أو مشكلات يتم تصحيحها، وتقييم مدى صحة إجابة الأفراد عليها، وتتجمع هذه الفقرات معاً في مجموعات من ثلاث إلى ست فقرات، تدرج في الصعوبة بشكل مناسب لتكوين اختبار مصغر، بحيث تكون الفقرات داخل كل اختبار مصغر ذات مستوى متقارب من الصعوبة.



الشكل 23 يوضح تدرج مكونات الصورة الخامسة من مقياس ستانفورد بينيه للذكاء

وتتجمع الاختبارات المصغرة معاً في مجموعات مكونة من خمسة إلى ستة اختبارات مصغرة ذات مستويات متزايدة من الصعوبة لتكوين اختبار فرعي، وتتجمع الاختبارات الفرعية معاً داخل أحد المجالين، أو إحدى المؤشرات العاملة الخمسة، وفي النهاية يتم دمج المجالين أو المؤشرات العاملة الخمسة لتكوين نسبة الذكاء الكلية للمقياس (FSIQ).



الشكل (24) يوضح ترتيب التطبيق المعياري للصورة الخامسة

1- تحديد المسار للمجال غير اللفظي (سلاسل الموضوعات / المصفوفات).

2- تطبيق اختبار تحديد المسار للمجال اللفظي (المفردات).

3- ابدأ عند المستوى غير اللفظي الملائم على أساس درجة المصفوفات/سلاسل الموضوعات، واستمر في تطبيق الاختبار حتى يصل المفحوص إلى مستوى السقف في كل الاختبارات الفرعية الأربعة.

4- واصل تطبيق المستوى اللفظي الملائم على أساس درجة المفردات، واستمر في تطبيق الاختبار حتى يصل المفحوص إلى مستوى السقف في كل الاختبارات الفرعية الأربعة.

- تحديد المسار: يوجد اختباران لتحديد المسار هما اختبار (1) الاستدلال السائل غير اللفظي و(2) اختبار المعرفة اللفظية، وهذان الاختباران الفرعيان يطبقان في بداية المقياس وبنفس الترتب المذكور سابقاً ولا يحتويان على اختبارات مصغرة وتتدرج فقراتها في الصعوبة بشكل مناسب، والدرجة التي يحصل عليها المفحوص في كل اختبار من اختبائي تحديد المسار تحدد بدايته في الاختبارات الفرعية الباقية.

ويقدم اختبار الاستدلال السائل غير اللفظي (سلاسل الموضوعات/ المصفوفات) مؤشراً للقدرة غير اللفظية للمفحوص، ويستخدم لتحديد نقطة بداية المفحوص في الاختبارات الفرعية الأربعة المتبقية في المجال غير اللفظي، بينما يقدم اختبار المعرفة اللفظية (المفردات) مؤشراً لقدرة المفحوص اللفظية، ويستخدم لتحديد نقطة بداية المفحوص في الاختبارات اللفظية المتبقية ويوجد اختبارا تحديد المسار في كتاب التطبيق (1)، بينما يحتوي كتاب التطبيق 2 على الاختبارات الفرعية غير اللفظية المتبقية، ويحتوي كتاب التطبيق 3 على الاختبارات الفرعية اللفظية المتبقية، ويعرض الشكل 4 هذا التنظيم والترتيب المعياري المفترض لتطبيق اختبارات المقياس.

- المستويات: تم تجميع فقرات كل الاختبارات الفرعية ماعدا اختبائي تحديد المسار داخل اختبارات مصغرة، ثم رتبت هذه الاختبارات المصغرة إلى

مستويات طبقاً لدرجة الصعوبة، ويحتوي المجال غير اللفظي على ستة مستويات للصعوبة، في حين يحتوي المجال اللفظي على خمسة مستويات فقط مصنفة من 2 إلى 6، وفي كلا المجالين يعتبر المستوى 6 هو الأكثر صعوبة، في حين يعتبر المستوى غير اللفظي 1 هو الأقل صعوبة، ويحتوي على اختبارين مصغرين فقط، ولا يوجد مقابل لهذا المستوى في المجال اللفظي، وداخل كل مجال يتضمن كل مستوى من المستويات من 2 إلى 6 اختبارات مصغرة، بحيث يقيس كل واحد من هذه الاختبارات أحد العوامل الأربعة المتبقية.

- فقرات تعليمية: يحتوي اختباراً تحديد المسار ومعظم الاختبارات المصغرة على فقرات تعليمية لتعليم المفحوص المهمة، وتساعد هذه الفقرات التعليمية في ضمان أن كل المفحوصين، وخاصة ذوي الاحتياجات الخاصة، يفهمون متطلبات كل مهمة يطلب منهم القيام بها وتساعد أيضاً في إيجاد نقاط بداية معقولة وعادلة لبدء تطبيق المقياس.

- اختباري تحديد المسار: نقطة البداية، وقواعد التوقف، وقواعد الرجوع.

التخطيط لتطبيق المقياس

إن الحصول مسبقاً على معلومات كافية عن عمر المفحوص وخلفيته تساعد في تحديد مستوى القدرة الوظيفية المقدرة للمفحوص، فإذا كان المفحوص طفلاً عادياً أو مراهقاً أو راشداً لديه خلفية أكاديمية نمطية، فيجب أن يوازي عمره الزمني مستوى القدرة المقيمة.

الترتيب المعياري لتطبيق الاختبار:

لاتباع الترتيب المعياري في تطبيق الاختبار يجب أن يطبق الفاحص في البداية اختباري تحديد المسار، مبتدئاً باختبار الاستدلال السائل غير اللفظي (سلاسل الموضوعات - المصفوفات)، ثم يتلوه اختبار المعرفة اللفظية (المفردات)، وهما اختباراً تحديد المسار غير اللفظي واللفظي على الترتيب، وبعد ذلك يطبق الفاحص المستويات الملائمة من الفقرات غير اللفظية في كتاب التطبيق (2)، وذلك على أساس المستوى المدخلي للمفحوص، كما تحدده درجته على اختبار تحديد المسار غير اللفظي، وبعد إكمال كل المستويات غير اللفظية

المطلوبة، يطبق الفاحص المستويات الملائمة من الفقرات اللفظية في كتاب التطبيق (3) بدءاً من المستوى المدخلي للمفحوص على أساس درجته، في اختبار تحديد المسار اللفظي، أي عندما ينتهي الفاحص من تطبيق اختباري تحديد المسار ويكون مستعداً للبدء في تطبيق باقي الاختبارات الفرعية الأخرى.

توجيهات الفاحص، التلميحات، والاستفسارات:

يجب أن يتبع الفاحصون حرفياً التعليمات المكتوبة بخط عريض ملون في كتب التطبيق، فالانحراف عن هذه الصياغة المعيارية قد يمثل توجيهاً للمفحوص، ويطل التفسير المعياري للمقياس، ويجب أن يكون الفاحص مقيداً بالتعليمات الموجودة في كتب التطبيق.

ويجب أن يشجع الفاحصون محاولات المفحوصين لكن يجب ألا يعطوا مدحاً للاستجابات الصحيحة، نقول "منح أو جيد" بعد الاستجابات الصحيحة وعدم قول أي شيء بعد الاستجابات الخاطئة، يمكن أن يؤثر على نتيجة الاختبار بسبب تأثير التعليقات.

تتطلب بعض فقرات الصورة الخامسة من المفحوص التعبير الشفهي عن الاستجابات، ويجب على الفاحص أن يستخدم درجة من التقدير الشخصي لتصحيح هذه الاستجابات، وتوجد تعليمات التصحيح وأمثلة للاستجابات في الجزء الخاص بالتصحيح على الصفحات المقابلة للفاحص في كتب التطبيق، وتوجد فقرات من هذا النوع على بعض الاختبارات الفرعية، (مثل المفردات) وفي بعض الأنشطة (مثل السخافات اللفظية والتشابه اللفظي) قد يقول الفاحص "قول أكثر" إذا أعطي المفحوص استجابة غامضة، أن الاستجابات النمطية التي تتطلب استفساراً من جانب الفاحص يوجد بجانبها حرف س (اختصار كلمة "سؤال") في جزء التصحيح على الصفحة المواجهة للفاحص في كتاب التطبيق، وفي كل الحالات، يجب أن يسجل الفاحص استجابة المفحوص حرفياً على كراسة تسجيل الإجابة، بحيث يمكن أن تراجع مرة أخرى عملية التصحيح للتحقق من الدقة.

نقاط البداية والتوقف في الاختبارات الفرعية:

تقدم الصورة الخامسة للفاحص قواعد تحدد له من أين يبدأ تطبيق الفقرات، ومتى يتراجع إلى فقرات أسهل نسبيًا عندما تكون الفقرات صعبة، ومتى يتوقف عن تطبيق الفقرات لأنها أصبحت صعبة جدًا، والهدف الأساسي من هذه العملية هو التأكيد على أن المستوى الوظيفي الحقيقي للمفحوص يقع بين الفقرات السهلة من ناحية، والفقرات الصعبة من ناحية أخرى، وتختلف قواعد البدء والتوقف والرجوع، والمصطلحات المستخدمة لوصف هذه القواعد في اختباري تحديد المسار عنها في باقي الاختبارات الفرعية الأخرى.

اختباري تحديد المسار: نقطة البداية، وقواعد التوقف، وقواعد الرجوع:

يأخذ اختبارا تحديد المسار في كتاب التطبيق (1) شكل مقياس نقاط، وتزداد فيها صعوبة الفقرات بشكل منظم، ولذلك تختلف قواعد البدء والتوقف والرجوع بعض الشيء في هذين الاختبارين عنها في باقي الاختبارات الفرعية الأخرى، فكل اختبار فرعي لتحديد المسار مصمم بنقاط بداية محددة على أساس تقدير مستوى القدرة الوظيفية للمفحوص، حيث يشار إلى نقاط البداية المحددة بشكل واضح على كراسة تسجيل الإجابة، وعلى سبيل المثال فإن مفحوصًا عمره 8 سنوات سيبدأ اختبار الاستدلال السائل (سلاسل الموضوعات - المصفوفات) عند الفقرة 14، فإذا اجتاز بنجاح هذه الفقرة سوف يستمر في الاختبار حتى يصل إلى قاعدة إيقاف الاختبار، أما إذا فشل في الاستجابة لهذه الفقرة فإن قواعد العودة تقتضي أن يرجع إلى أعلى مستوى أقل من نقطة البداية، ويستمر في هذا المستوى حتى يقابل قاعدة إيقاف الاختبار، ومن المستبعد جدًا من الناحية العملية، وإن كان من الجائز نظريًا، أن يستخدم المفحوص قاعدة الرجوع أكثر من مرة في نفس الاختبار الفرعي.

يتم شرح كيفية تحديد نقطه البداية، وقاعدة الرجوع وقاعدة الإيقاف لاختباري تحديد المسار.

اختبار الاستدلال السائل غير اللفظي (سلاسل الموضوعات - المصفوفات)

- نقطة البداية: يبدأ الفاحص بتطبيق الاختبار عند مستوى القدرة الحالية المقدرة للمفحوص.
- قاعدة الرجوع: بداية من الفقرة (5) إذا حصل المفحوص على صفر في أي من الفقرتين الأوليتين عند نقطة البداية يرجع الفاحص إلى نقطة البداية الأدنى من نقطة البداية الحالية.
- قاعدة الإيقاف: يتوقف الفاحص عن تطبيق الاختبار إذا حصل المفحوص على صفر في الفقرات 1 و 2 و 3 أو إذا حصل على صفر في أربع فقرات متتالية في الفقرات من 2 إلى 36.

اختبار المعرفة اللفظية (المفردات):

- نقطة البداية: يبدأ الفاحص بتطبيق الاختبار عند مستوى القدرة الحالية المقدرة للمفحوص.
- قاعدة الرجوع: بداية من الفقرة 4 إذا حصل المفحوص على صفر في أي من الفقرتين الأوليتين في نقطة البداية ارجع إلى نقطة البداية الأدنى من نقطة البداية الحالية.
- قاعدة الإيقاف: يتوقف الفاحص عن تطبيق الاختبار إذا حصل المفحوص على صفر في الفقرات 1 و 2 و 3 أو إذا حصل على صفر في أربع فقرات متتالية في الفقرات من 2 إلى 44.

قاعدة المستوى القاعدي ومستوى السقف للاختبارات الفرعية الباقية:

الاختبارات الفرعية للمستويات: قواعد المستوى القاعدي ومستوى السقف.

يقدم الاختبار قواعد لتحديد المستوى القاعدي (المستوى الوظيفي الذي يظهر عنده المفحوص إتقاناً كاملاً للمهام المعرفية)، ومستوى السقف (المستوى الذي تكون عنده المهام بالغة الصعوبة بالنسبة للمفحوص)، إذا كانت نقطة البداية صعبة جداً للمفحوص، يقدم الاختبار قاعدة الرجوع لكي يتمكن المفحوص من أن ينتقل إلى فقرات أسهل لتحديد المستوى القاعدي، أن الغرض من إجراءات تحديد المستوى القاعدي ومستوى

السقف هو ضمان أن المستوى الوظيفي الحقيقي للمفحوص يقع بين أسهل وأصعب فقرات الاختبار.

المستوى (1): إذا تم توجيه مسار المفحوص للمستوى غير اللفظي (1)، يطبق الفاحص الاختبارات المصغرة ويمضي إلى المستوى (2).

المستوى (2): تحديد المستوى القاعدي - المجال غير اللفظي. إذا حصل المفحوص على أقل من 3 نقاط سواء في اختبار المعالجة البصرية المكانية المصغر، أو اختبار الذاكرة العاملة المصغر، يرجع الفاحص مباشرة ويطبق نفس الاختبار المصغر الذي فشل فيه المفحوص ولكن في المستوى (1)، ولا يرجع الفاحص إذا لم يتحدد المستوى القاعدي للمفحوص في أي من اختباري المعرفة غير اللفظية أو الاستدلال الكمي غير اللفظي؛ لأنه ليس هناك اختبارات مصغرة ماثلة مقابلة لهما في المستوى (1).

ملاحظة: يجب أن يستخدم الفاحص قاعدة المستوى القاعدي الخاص بالمستوى الذي يطبق فيه الاختبار على المفحوص، على سبيل المثال، إذا لم يتحدد المستوى القاعدي للمفحوص عند المستوى 5، وتم الرجوع إلى المستوى 4، يجب أن يستخدم الفاحص قاعدة المستوى القاعدي للمستوى 4، وليس المستوى 5.

- المستوى 2: تحديد المستوى القاعدي - المجال اللفظي: ليس هناك مستوى قاعدي للاختبارات المصغرة اللفظية في المستوى (2) لعدم وجود مستوى لفظي 1.

- المستويان 3 و4: تحديد المستوى القاعدي: إذا حصل المفحوص على أقل من 3 نقاط في أي اختبار مصغر في المستوي المدخلي، يرجع الفاحص مباشرة إلى المستوى السابق، ويطبق فقط الاختبارات المصغرة من نفس الاختبار الفرعي.

- المستوى 5: تحديد المستوى القاعدي: إذا حصل المفحوص على أقل من 4 نقاط في أي اختبار مصغر في المستوى المدخلي، يرجع الفاحص إلى المستوى السابق، ويطبق فقط الاختبارات المصغرة من نفس الاختبار الفرعي.

تحديد مستوى السقف للمجالين اللفظي وغير لفظي:

- المستويات من 2 - 5 تحديد مستوى السقف - لكلا المجالين: قاعدة السقف للمستويات من 2 إلى 5 واحدة في كلا المجالين غير اللفظي واللفظي، وتنص على أنه إذا حصل المفحوص على نقطتين أو أقل في أي اختبار مصغر، لا يستمر الفاحص في تطبيق هذا الاختبار الفرعي، ويستمر في تطبيق الاختبارات المصغرة الموجودة في الاختبارات الفرعية الباقية حتى يصل إلى مستوى السقف (2 نقطة أو أقل) عند كل اختبار فرعي.

زمن الاختبار، وحدود الزمن، وقاعدة توجيه الفاحص:

هناك حدود للزمن في بعض فقرات الاختبارات الفرعية والأنشطة مثل أنماط الأشكال والاستدلال المبكرة إلا أن المفحوص لا يحصل على درجات متعلقة بالزمن عند تصحيح هذه الفقرات، بل يحصل على درجة عند الانتهاء من الاستجابة في حدود الزمن المحدد، ويجد الفاحص في الجزء الخاص بالتعليقات أن الفقرات المضبوطة بزمن محدد مميزة بصورة ساعة إيقاف بجانب عنوان حدود الزمن، على سبيل المثال: في اختبار المعالجة البصرية المكانية غير اللفظية في المستوى 4 (أنماط الشكل) بعد 120 أو 180 ثانية (يعتمد على الفقرة)، يقول الفاحص "نحاول في واحدة ثانية" وبعد مرور 30 ثانية أخرى، يقول الفاحص "يلا نروح نعمل اللي بعده".

كتاب التطبيق 3 المستوى اللفظي						كتاب التطبيق 2 المستوى غير اللفظي						كتاب التطبيق 1	الاختبار الفرعي	العامل المجال
6	5	4	3	2	1	6	5	4	3	2	1		الاستدلال السائل	
													سلاسل الموضوعات المصفوفات (تحديد المسار)	غير اللفظي
													الاستدلال المبكر	اللفظي
													السخافات اللفظية	
													التشابه اللفظي	
													المعرفة	
													المعرفة الإجرائية	غير اللفظية
													سخافات الصور	
													المفردات (تحديد المسار)	اللفظية
													الاستدلال الكمي	
													الاستدلال الكمي	غير اللفظي
													الاستدلال الكمي	اللفظي
													المعالجة البصرية المكانية	
													لوحة الأشكال	غير اللفظي
													أنماط الأشكال	
													الموقع والاتجاه	اللفظية
													الذاكرة العاملة	
													الاستجابة المؤجلة	غير اللفظي
													مدى المكعبات	
													ذاكرة الجمل	اللفظية
													الكلمة الأخيرة	

• يحتوي كتاب التطبيق 1 على اختباري تحديد المسار

شكل (25) التصميم الكلي للمقياس

خطوات التطبيق وتسجيل الإجابات على كراسة الإجابة:

إن الترتيب المعياري لتطبيق مقياس ستانفورد بينيه للذكاء يبدأ أولاً بتطبيق اختباري لتحديد المسار في كتاب التطبيق (1) يليها تطبيق الاختبارات الفرعية في كتاب التطبيق (غير اللفظي) (2) ثم تطبيق الاختبارات الفرعية في كتاب التطبيق (اللفظي) (3).

خطوات التطبيق:

الخطوة الأولى: كتاب التطبيق 1 - اختباراً لتحديد المسار:

- طبق اختبار الاستدلال السائل غير اللفظي (سلاسل الموضوعات/ المصفوفات).
- طبق اختبار المعرفة اللفظية (المفردات).
- قيم كلتا الدرجتين باستخدام جداول تحديد المسار الموجود في كراسة تسجيل الإجابة وسجل الدرجات في قسم المجال غير اللفظي (غ ل) بالنسبة لاختبار سلاسل الموضوعات - المصفوفات وقسم المجال اللفظي (ل) بالنسبة لاختبار المفردات في صفحة 1 من كراسة تسجيل الإجابة.

الخطوة الثانية: كتاب التطبيق 2- المستويات غير اللفظية: استخدم جدول تحديد المسار غير اللفظي في صفحة 6 من كراسة تسجيل الإجابة، لتحديد المستوى المناسب لتطبيق الاختبار.

✓ سجل الدرجات في قسم المجال غير اللفظي في الصفحة (1) من كراسة تسجيل الإجابة.

✓ الترتيب المعياري للاختبارات المصغرة داخل كل مستوى مشتق من الاختبارات الفرعية التالية:

1 - المعرفة (م.ع).

2 - الاستدلال الكمي (ك).

3 - المعالجة البصرية - المكانية (ب.م).

4 - الذاكرة العاملة (ذ.ع).

ملاحظة: يوجد اختبار مصغر واحد من كل اختبار فرعي داخل كل مستوى من المستويات غير اللفظية الستة ما عدا المستوى (1)، الذي يوجد فيه فقط اختباران مصغران أحدهما اختبار المعالجة البصرية- المكانية والثاني اختبار الذاكرة العاملة.

خطوة 3: كتاب التطبيق المستويات اللفظية: استخدم جدول تحديد المسار اللفظي في صفحة (5) من كراسة تسجيل الإجابة لتحديد المستوى المناسب لتطبيق الاختبار.

✓ سجل الدرجات في قسم المجال اللفظي (ل) في الصفحة 1 في كراسة تسجيل الإجابة.

✓ الترتيب المعياري للاختبارات المصغرة داخل كل مستوى مشتق من الاختبارات الفرعية التالية:

- الاستدلال السائل (اس).
- الاستدلال الكمي (اك).
- المعالجة البصرية- المكانية (ب م).
- الذاكرة العاملة (ذع).

تحديد نقاط البداية (كتاب التطبيق 1/ ومستويات البداية (كتابي التطبيق 2 و3):

تتضمن مراحل التطبيق المعياري للصورة الخامسة لمقياس ستانفورد- بينيه:

أولاً: تحديد نقطة البداية الصحيحة في كتاب التطبيق 1 وذلك من خلال تحديد العمر الزمني للمفحوص.

ثانياً: تحديد قدرته الوظيفية المقدرة، وذلك إذا كان مستوى أدائه الوظيفي يتوافق مع عمره، وعندما ينتهي الفاحص من تطبيق اختبائي تحديد المسار على المفحوص يقوم بتسجيل الدرجات الخام على اختبائي تحديد المسار، وذلك لتحديد مستويات البداية المناسبة على الاختبارات غير اللفظية الباقية في كتاب التطبيق 2 والاختبارات اللفظية الباقية في كتاب التطبيق 3، ويمكن الرجوع إلى جداول تحديد المسار في الصفحتين 5 و6 من كراسة تسجيل الإجابة لتحديد مستويات البداية.

يشير مصطلح (نقطة البداية): هنا بالتحديد إلى اختباري تحديد المسار وعندما تكون نقطة البداية صعبة جداً على المفحوص، يجب أن يستخدم الفاحص قاعدة الرجوع، وتعد نقطة البداية صعبة جداً إذا حصل المفحوص عند نقطة البداية على صفر في أي من الفقرتين الأوليتين، وتقتضي قاعدة الرجوع في الصورة الخامسة النزول إلى نقطة البداية الأدنى مباشرة من نقطة البداية الحالية، وليس النزول إلى الفقرات السابقة بترتيب عكسي، كما هو الحال في بعض الاختبارات الأخرى، أن السبب الرئيس في هذا أن الرجوع إلى فقرات سابقة قد يتضمن تغييراً في الأنشطة أو المهام، وعادة ما تكون الفقرة الأولى في سلسلة الفقرات من نفس النشاط أو المهمة فقرة تدريبية لذلك يسمح الرجوع إلى نقطة البداية الأدنى دائماً بتعلم البداية الجديدة، أو الفقرات التدريبية، بالإضافة إلى ذلك فإن تعليمات فقرات نقطة البداية قد تكون أطول نوعاً ما من تلك الفقرات، لأنها ربما تتضمن معلومات عن وضع المواد و"النص المنطوق" المستخدم لتقديم الفقرة إلى المفحوص، تأكد من أنك تفهم قاعدة الرجوع قبل أن تبدأ تطبيق الاختبار، وتوجد معلومات عن نقاط البداية وقواعد الرجوع في كراسة تسجيل الإجابة (صفحتين 3 و4)، أيضاً في بداية اختباري تحديد المسار في كتاب التطبيق (1).

ويشير مصطلح (مستوى البداية): إلى الاختبارات الفرعية الباقية في كتابي التطبيق 2 و3 ويستمر الفاحص بعد الانتهاء من تطبيق اختباري تحديد المسار في تطبيق كتاب التطبيق (2) بدءاً من المستوى المحدد والمشار إليه في جدول تحيد المسار غير اللفظي، ويتم تحديد المستويات القاعدية بشكل منفصل لكل اختبار فرعي من الاختبارات الأربعة غير اللفظية، ويستمر الفاحص في تطبيق الاختبارات حتى يصل إلى مستوى السقف في كل اختبار من الاختبارات الفرعية الأربعة، بعد ذلك يتحول الفاحص إلى تطبيق كتاب (التطبيق 3)، ويبدأ عند المستوى الملائم المشار إليه في جدول تحديد المسار اللفظي، ويتم تحديد المستوى القاعدي ومستوى السقف أيضاً بشكل منفصل لكل اختبار من الاختبارات اللفظية الأربعة، كما هو الحال في الاختبارات غير اللفظية وتوجد المعلومات المتعلقة بقواعد المستوى القاعدي، ومستوى السقف في بداية كل مستوى من المستويات الموجودة في كتابي التطبيق 2 و3 وأيضاً في صفحات كراسة تسجيل الإجابة.

تطبيق قاعدة الإيقاف (كتاب التطبيق 1):

توقف عن تطبيق اختبار تحديد المسار غير اللفظي (سلاسل الموضوعات- المصفوفات)، واختبار تحديد المسار اللفظي (المفردات) عندما يحصل المفحوص على صفر في 4 فقرات متتالية ولكن ربما يستمر الفاحص في تطبيق الاختبار في بعض الحالات الإكلينيكية متجاوزاً قاعدة الإيقاف، وفي هذه الحالة لا يحتسب الفاحص أي نقاط إضافية على الدرجة الخام التي حصل عليها المفحوص، وتوجد التعليمات الأولية لقاعدة إيقاف الاختبار (اختبار تحديد المسار) في الصفحتين 3 و4 من كراسة تسجيل الإجابة بالإضافة إلى كتاب التطبيق (1) شكل (26) يوضح صفحة تعليمات الفاحص لاختبار سلاسل الموضوعات- المصفوفات.

العناصر الموجودة في الصفحة الأولى لاختباري تحديد المسار (كتاب التطبيق 1).

تحديد المسار - الاستدلال السائل غير اللفظي:

سلاسل الموضوعات / المصفوفات

أبدأ بالفقرة	الفقرة التقييمية
1	من 4.2 سنوات
5	من 6.5 سنوات
14	من 12.7 سنة
18	من 13. فما فوق

حدد نقطة البداية بتقدير مستوى القدرة الحالية للمفحوص.

قاعدة إيقاف الاختبار: نتوقف عن تطبيق هذا الاختبار إذا حصل المفحوص على درجة صفر في الفقرات 1 و 2 و 3 أو إذا حصل على صفر في أربع فقرات متتالية من 2 إلى 36.

قاعدة الرجوع إلى نقطة البداية الأدنى: بداية من الفقرة 5، إذا حصل المفحوص على صفر في أي من الفقرتين الأولين عند نقطة البداية الأدنى من نقطة البداية الحالية.

مواد الاختيار:

دفتر تسجيل الإجابة.

مجموعة من المكعبات الخضراء.

مجموعة من عصي العد الحمراء.

مجموعة من قطع لوحة الأشكال الزرقاء.

مجموعة من بطاقات التصنيف.

بطاقة التصنيف.

مواد الاختبار المطلوبة للفقرة

التالي:

- كراسة تسجيل الإجابة.

- بطاقة التصنيف.

- 2 من عصا العد الحمراء

ذات الوجهين..

- مكعبات خضراء.

- المثلث الأزرق الصغير.

الاستدلال السائل: سلاسل الموضوعات / المصفوفات

تحديد المسار غير اللفظي

شكل (26) يوضح صفحة تعليمات الفاحص لاختبار سلاسل الموضوعات / المصفوفات

يوضح الشكل (26) الصفحة الأولى من تعليمات الفاحص في اختبار سلاسل الموضوعات - المصفوفات الموجود في كتاب التطبيق (1)، وهي تشبه الصفحة الأولى في اختبار المفردات، وتشمل هذه الصفحة جدول نقاط البداية، وقواعد الرجوع والإيقاف، وقائمة بالمواد اللازمة لتطبيق الاختبار الفرعي، وقائمة بالمواد اللازمة لتطبيق الفقرة التالية، كما توجد أيضاً التعليمات الخاصة بقاعدة البداية، وقاعدة الرجوع، وقاعدة الإيقاف في كراسة تسجيل الإجابة (صفحة 3-4).

العناصر الموجودة في الصفحة الأولى لمستويات الاختيارات الفرعية (كتابي التطبيق 2و3):

يوضح الشكل (27) الصفحة الأولى من تعليمات الفاحص في المستوى غير اللفظي (4) من كتاب التطبيق 2، وتشمل هذه الصفحة جدولاً يعرض الاختبارات الفرعية والاختبارات المصغرة الموجودة في ذلك المستوى جنباً إلى جنب مع أنشطتها، وتتضمن الصفحة أيضاً قاعدتي السقف، والمستوى القاعدي للاختبارات الفرعية في هذا المستوى، وقائمة بالمواد اللازمة لتطبيق الاختبارات الفرعية عند هذا المستوى، والمواد اللازمة للفترة التالية، كما توجد أيضاً قاعدتا المستوى القاعدي، ومستوى السقف في الصفحة رقم (7) في كراسة تسجيل الإجابة، لاحظ أن قاعدتي المستوى القاعدي والسقف تختلفان من مستوى لآخر من مستويات الصورة الخامسة، في حين تطبق نفس القواعد على الاختبارات الفرعية غير اللفظية واللفظية داخل نفس المستوى، وذلك باستثناء المستوى (1) أقل المستويات صعوبة) لوجود اختبارين فرعيين غير لفظيين فقط فيه، وشكل (27) يوضح الصفحة الأولى من تعليمات الفاحص في المستوى غير اللفظي (4) من كتاب التطبيق 2.

المستوى غير اللفظي

المستوى غير اللفظي 4

مواد الاختبار المطلوبة
للفقرة التالي:
- كراسة تسجيل الإجابة.

الأنشطة	الاختبارات الفرعية: الاختبارات المصغرة
سخافات الصور	المعرفة غير اللفظية
الاستدلال الكمي	الاستدلال الكمي غير اللفظي
أنماط الأشكال.	المعالجة البصرية - المكانية غير اللفظية
مدى المكعبات	الذاكرة العاملة غير اللفظية

المستوى القاعدي: إذا حصل المفحوص على أقل من 2 نقطة في أي اختبار مصغر في المستوى المدخلي، ارجع مباشرة إلى المستوى السابق وقم بتطبيق الاختبار المصغر فقط من نفس الاختبار الفرعي.

مستوى السقف: إذا حصل المفحوص على نقطتين أو أقل في الاختبار المصغر، توقف عن تطبيق هذا الاختبار.

الفرعي واستمر في تطبيق الاختبارات المصغرة الموجودة في الاختبارات الفرعية الباقية حتى يصل أداء المفحوص على كل اختبار فرعي إلى قاعدة السقف (نقطتين أو أقل).

مواد الاختبار:

دفتر تسجيل الإجابة.

مجموعة من عصي العد الحمراء.

مجموعة قطع الزرقاء من لوحة الأشكال.

ساعة إيقاف.

بطاقة التصنيف.

مجموعة من المكعبات الخضراء.

شكل (27) صفحات تعليمات الفاحص للمستوى غير اللفظي 4

تطبيق اختبار سلاسل الموضوعات/ المصفوفات:

- نقاط البداية والفقرات العليا: تبدأ نقاط البداية لاختبار سلاسل الموضوعات والمصفوفات بالفقرة 1 للأعمار من 2-4 سنوات، والفقرة 5 للأعمار من (5 - 6) سنوات، والفقرة 14 للأعمار من (7-12) سنة والفقرة 18 للأعمار 13 سنة فما فوق، والحد الأقصى لفقرات الاختبار هو (36) فقرة لكن من غير المحتمل أن يتم تطبيقها كلها على المفحوص.
- التوقيت: يجب على الفاحص أن يراجع بعناية قاعدة توجيه الفاحص بالنسبة للفقرات الصعبة في اختبار سلاسل الموضوعات المصفوفات، وذلك لضبط مقدار الوقت الذي يستغرقه المفحوص لإكمال المهام المطلوب منه أداءها (الحد الأقصى 3 دقائق لكل فقرة).
- تصحيح الفقرات: يمكن للمفحوص أن يستجيب على اختبار سلاسل الموضوعات/ المصفوفات بالإشارة إلى الإجابة الصحيحة بدون نطق الحرف الصحيح للاستجابة، ونظراً للصعوبة الشديدة لبعض فقرات هذا الاختبار يجب على الفاحص محاولة فهم المنطق الذي يكمن وراء الإجابات الصحيحة، لأن بعض فقرات سلاسل الموضوعات/ المصفوفات بالغة الصعوبة.
- المواد وفيات تطبيق الفقرة: تستخدم بطاقة تخطيط وأشكال بلاستيكية ملونة في أول ثماني فقرات من اختبار سلاسل الموضوعات والمصفوفات والتي تطبق عادة على الأطفال من سن 2 إلى 6 سنوات وتقدم صفحات تعليمات الفاحص في كتاب التطبيق (1) معلومات عن الاتجاه الصحيح وكيفية وضع المواد، وفي الفقرة (7) يقوم الفاحص بتركيب عصا العد الحمراء ذات الست وحدات من خلال وضع ثلاثة من عصا العد الحمراء ذات الولاثنين جنباً إلى جنب، كذلك يجب على الفاحص أن يقوم بتنظيم المواد ووضعها في الصندوق البلاستيكي الموجود في حقيبة المقياس، ويقوم بفصل بطاقة التخطيط الزرقاء (رقم 19) الموجودة بها صورة كرة السلة عن باقي بطاقات التخطيط (تستخدم هذه البطاقة رقم 19 في الفقرة رقم 4).

- تطبيق المفردات: الاختبار الثاني لتحديد المسار هو المفردات، والتي تعد عنصرًا رئيسيًا في مقياس ستانفورد - بينيه منذ عام 1916 وتظهر فقرات المفردات بأشكال مختلفة في معظم البطاريات المعرفية السائدة، وتعد من أفضل مقاييس القدرة المعرفية العامة أو العامل العام g ، وتقيم المفردات في ستانفورد - بينيه العامل المتبلور في مجال اللغة، والذي يتضمن النمو اللغوي، الفهم اللفظي، والمعرفة المعجمية، وهكذا تقيس المفردات في الصورة الخامسة عامل المعرفة، وهو اختبار فرعي للمعرفة اللفظية.

- نقاط البداية والفقرات العليا: يتم تحديد نقطة البداية الملائمة للمفحوص من خلال تقدير مستوى القدرة الوظيفية الحالية لديه، وتحديد عمره الزمني، نبدأ بتطبيق الاختبار في كتاب التطبيق 1 عند نقطة البداية المشار إليها في الصفحة (4) من كراسة تسجيل الإجابة، وتبدأ نقاط البداية لاختبار المفردات بالفقرة 1 لعمر سنتين، والفقرة 4 لعمر (3) سنوات، والفقرة 6 لعمر (4) سنوات والفقرة 10 للأعمار من (5-9) سنوات، والفقرة 15 للأعمار من (10-17) سنة، والفقرة 21 للأعمار من 18 سنة فما فوق والحد الأقصى لفقرات الاختبار هو (44) فقرة، لكن من غير المحتمل أن يتم تطبيقها كلها على المفحوص.

تسجيل استجابات المفردات:

سجل استجابات المفحوص حرفيًا على كل الفقرات في كراسة تسجيل الإجابة، وقد يستفسر الفاحص (س) عندما تكون استجابة المفحوص غامضة، أو غير واضحة بقول (ممكن تقول لي أكثر)، وهذه الاستفسارات - متى كانت مسموحة، مشار إليها في عينة استجابات فقرات المفردات بداية من الفقرة 15 حتى 44، وتزداد فقرات المفردات صعوبة كلما تقدم الاختبار، وقد يكون لبعضها معاني واستخدامات متعددة، ويجب على الفاحص نطق كل كلمة بشكل صحيح، وأن يركز على تعريف المفحوص لها بصرف النظر عن مستوى نطق المفحوص لهذه الكلمة.

وإذا استجاب المفحوص بشكل خاطئ على الفقرة 1 أشر إلى فمه، وإذا لم يستطيع التعرف إلى أصابعه في الفقرة (2) وضح له ذلك، أما إذا استجاب بشكل خاطئ على

الفقرة (3) فلا توضح له الإجابة الصحيحة، وعندما يجب عليك توضيح الاستجابة الصحيحة للفقرة، فإن المفحوص في هذه الحالة لا يحصل على أي نقاط عليها.

تصحيح المفردات:

استخدم الصفحات 4-5 الخاصة بالمفردات في كراسة تسجيل الإجابة لتسجيل استجابات المفحوص وحساب الدرجة الخام لهذا الاختبار الفرعي، ولتصحيح اختبار المفردات سجل استجابة المفحوص حرفياً على كل فقرة، ثم حدد النقاط التي يحصل عليها المفحوص في استجابته لهذه الفقرة واضعاً دائرة حول هذه الدرجة على كراسة تسجيل الإجابة، وتوجد "كلمات" الاختبار والإجابات الصحيحة في كراسة تسجيل الإجابة، وصيغة التصحيح لكل فقرة من 1 إلى 14 هي 1 للإجابة الصحيحة وصفر للإجابة الخاطئة، أما الفقرات من 15 إلى 44، فنقاط التصحيح هي (2 أو 1 أو صفر) لكل فقرة، وتعتمد درجة المفحوص على دقة وإتقان الاستجابة، ولحساب الدرجة الخام للمفردات ارجع إلى نقطة بداية المفحوص (إذا استخدمت قاعدة الرجوع أذهب إلى نقطة البداية الأدنى) وحدد قيمة النقاط الأساسية، ضع دائرة حول النقاط الأساسية، وسجل تلك القيمة في خانة النقاط الأساسية في أسفل الصفحة (5) من كراسة تسجيل الإجابة، بعد ذلك اجمع نقاط المفحوص وسجل هذه القيمة في خانة النقاط المكتسبة في أسفل الصفحة، وأخيراً اجمع النقاط الأساسية والنقاط المكتسبة وسجل المجموع في خانة الدرجة الخام للمفردات في الجانب الأيسر في أسفل الصفحة، وعلى سبيل المثال، إذا بدأ طفل عمره 9 سنوات الاختبار عند الفقرة (10) ستكون نقاطه الأساسية (9)، وإذا حصل الطفل على درجة كاملة على كل الفقرات حتى الفقرة 20، وبعد ذلك حصل على صفر في أربع فقرات متتالية فإن درجته الخام الكلية ستكون 9 نقاط أساسية + 17 نقطة مكتسبة (سوف يحصل على نقطة واحدة على كل فقرة من الفقرات 10 إلى 14 وبالتالي يكون مجموعه على هذه الفقرات 5 نقاط، ثم يحصل على نقطتين على كل فقرة من الفقرات 15 إلى 20 وبالتالي يكون مجموعه على هذه الفقرات (12) وبالتالي تصيح الدرجة الخام الكلية التي حصل عليها المفحوص على اختبار المفردات هي 26 والدرجة الخام القصوى لاختبار المفردات هي 74 نقطة.

تسجيل الاستجابات وتصحيح اختبار سلاسل الموضوعات والمصفوفات في صفحة رقم (3) من كراسة تسجيل الإجابة، ثم نحسب الدرجة الخام لهذا الاختبار الفرعي، ويتم تسجيل بوضع دائرة حول الحروف الكبيرة المكتوبة بالبنط الأسود، الاستجابات الصحيحة ضع دائرة حول (1) إذا اختار المفحوص الإجابة الصحيحة، ودائرة حول صفر إذا اختار المفحوص الإجابة الخاطئة، أو إذا لم يستحب ضع علامة على الفقرة الحالية قبل الانتقال إلى الفقرة التالية.

ولحساب الدرجة الخام لاختبار سلاسل الموضوعات والمصفوفات، نرجع إلى نقطة بداية المفحوص في كراسة تسجيل الإجابة، ونحدد قيمة النقاط الأساسية الموجودة تحت نقطه البداية، أما إذا تم تطبيق قاعدة الرجوع، ارجع إلى نقطة البداية الأدنى المستخدمة بالفعل، والنقاط الأساسية هي الرصيد الذي يحصل عليه المفحوص على الفقرات الأسهل التي تقع تحت النقطة التي بدأ منها، فمثلاً إذا كان لدينا مفحوص منخفض القدرة عمره 10 سنوات وكانت نقطه بداية عند الفقرة 14 لكنه فشل في الاستجابة، فإن الفاحص في هذه الحالة سوف يطبق عليه قاعدة الرجوع، ويبدأ من الفقرة 5، حيث قيمة النقاط الأساسية هنا هي (4) نقاط، وهي مجموع أول (4) فقرات، ضع دائرة حول النقاط الأساسية على كراسة تسجيل الإجابة، وسجل تلك القيمة في خانة النقاط الأساسية الموجودة في أسفل الصفحة، بعد ذلك نحسب ونجمع عدد النقاط التي حصل عليها المفحوص، نسجل هذه القيمة في خانة النقاط المكتسبة في أسفل الصفحة، في النهاية نجمع النقاط الأساسية، والنقاط المكتسبة ونسجل المجموع الكلي في خانة الدرجات الخام لاختبار سلاسل الموضوعات والمصفوفات في الجانب الأيسر أسفل الصفحة، فإذا إجاب الطفل في المثال المشار إليه إجابة صحيحة على 10 فقرات، فإن درجته الخام الكلية ستكون 14 نقطة (4 نقاط أساسية + 10 نقاط مكتسبة)، والدرجة الخام القصوى لاختبار المصفوفات هي (36) نقطة.

استخدام جداول تحديد المسار في كراسة تسجيل الاستجابة:

عندما ينتهي الفاحص من تصحيح اختباري سلاسل الموضوعات / المصفوفات والمفردات، يقوم بعد ذلك باستخدام جدولي تحديد المسار الموجودين على الصفحتين (5)

و6) من كراسة تسجيل الإجابة، وذلك لتحديد المستوى المدخلي المناسب للمفحوص في كتابي التطبيق 2 (للمستويات غير اللفظية) و3 (للمستويات اللفظية).

اختبار سلاسل الموضوعات - المصفوفات:

النقاط الأساسية هي حصيلة الفرد من النقاط على الفقرات التي لم تطبق على المفحوص والتي تقع أدنى من نقطة البداية للمفحوص

النقاط الأساسية	4	+ النقاط المكتسبة	10	= الدرجة الخام	14
-----------------	---	-------------------	----	----------------	----

أقصى عدد من النقاط يمكن للمفحوص أن يحصل عليها هو 36

استخدم الدرجة الخام على اختبار سلاسل الموضوعات / المصفوفات لتحديد مستوى البداية المناسب المجال للمجال غير اللفظي، انظر جدول تحديد المسار على صفحة 6

اختبار المفردات:

النقاط الأساسية	5	+ النقاط المكتسبة	21	= الدرجة الخام المفردات	26
-----------------	---	-------------------	----	-------------------------	----

أقصى عدد من النقاط يمكن للمفحوص أن يحصل عليها هو 74

شكل (28) خانات التصحيح لاختبار سلاسل الموضوعات / المصفوفات واختبار المفردات

المستويات والاختبارات المصغرة:

يتألف الاختبار المصغر من ثلاثة إلى ست فقرات وتمثل المستويات مجموعة من الاختبارات المصغرة تتزايد في درجة صعوبتها بشكل ملائم لتقييم كافة المستويات الوظيفية ويتكون الجزء غير اللفظي (كتاب التطبيق 2) من 6 مستويات مرقمة من 1 إلى 6 بينما يغطي الجزء اللفظي (كتاب التطبيق 3) خمسة مستويات مرقمة من 2 إلى 6، وبوجه عام فإن المستويات المتناظرة في الجزءين اللفظي وغير اللفظي متساوية تقريباً في الصعوبة.

جدول يوضح جدولي تحديد المسار غير اللفظي والمسار اللفظي

جدول تحديد المسار غير اللفظي	
سلانسِل الموضوعات / المصفوفات	
الدرجة الخام	المسار في كتاب التطبيق 2
6-0	المستوى 1 (صفحة 6 في كراسة تسجيل الإجابة)
14-7	المستوى 2 (صفحة 7 في كراسة تسجيل الإجابة)
24-15	المستوى 3 (صفحة 8 في كراسة تسجيل الإجابة)
30-25	المستوى 4 (صفحة 9 في كراسة تسجيل الإجابة)
36-31	المستوى 5 (صفحة 10 في كراسة تسجيل الإجابة)

جدول تحديد المسار اللفظي	
المفردات	
الدرجة الخام	المسار في كتاب التطبيق 3
17-0	المستوى 2 (صفحة 12 في كراسة تسجيل الإجابة)
27-18	المستوى 3 (صفحة 13 في كراسة تسجيل الإجابة)
47-28	المستوى 4 (صفحة 14 في كراسة تسجيل الإجابة)
74-48	المستوى 5 (صفحة 15 في كراسة تسجيل الإجابة)

ويتكون كل مستوى في الجزء غير اللفظي ماعدا المستوى (1) من أربع اختبارات مصغرة، حيث يرتبط كل واحد من هذه الاختبارات المصغرة بأحد الاختبارات الفرعية غير اللفظية الأربعة، ويوجد في المستوى غير اللفظي (1) اختباران مصغران فقط هما المعالجة البصرية المكانية غير اللفظية والذاكرة العاملة غير اللفظية، أما بالنسبة للجزء اللفظي، فيتألف كل مستوى من أربعة اختبارات مصغرة، حيث يرتبط كل واحد منهم بأحد الاختبارات الفرعية اللفظية الأربعة، وتسمى الاختبارات المصغرة في كل المستويات غير اللفظية واللفظية وفقاً لارتباطها بالاختبارات الفرعية، وعلى أية حال

يفضل بعض الفاحصين استخدام أسماء الأنشطة للأغراض التفسيرية، وداخل كل جزء لفظي أو غير لفظي في كراسة تسجيل الإجابة عادة ما يكون الاختبار المصغر المرتبط باختبار فرعي محدد موجود في نفس الجانب من الصفحة (صفحة واحدة لكل مستوى) ويمكن تحديده بوضوح من خلال اسمه، لذلك يمكن أن يعتمد الفاحص على طريقتين للربط بين أحد الاختبارات المصغرة وبين اختبار فرعي معين: إما الاسم المطبوع أعلى فقرات الاختبار المصغر، أو مكان الاختبار المصغر على الصفحة، ويكتسب هذا الربط بين الاختبارات المصغرة والاختبارات الفرعية في كل مستويات الاختبار أهمية خاصة نظراً لأن التطبيق الصحيح للمستويات القاعدية وقواعد السقف يعتمد عليه.

1- الجزء غير اللفظي (كتاب التطبيق 2)

غالبًا ما يتحدد مسار المفحوص في الجزء غير اللفظي من خلال خمسة مستويات الأولى من المستويات غير اللفظية الستة في كتاب التطبيق، وقبل بدء التطبيق يجب أن يتأكد الفاحص من أن المفحوص بدأ عند المستوى غير اللفظي الملائم، وذلك من خلال الرجوع إلى جدول تحديد المسار الموجود في الصفحة (6) من كراسة تسجيل الإجابة.

المستوى غير اللفظي (1):

يتألف المستوى الأول في كتاب التطبيق 2 من اختبائي (1) - المعالجة البصرية - المكانية غير اللفظية (ب م) (لوحة الأشكال) و(2) - الذاكرة العاملة (ذع) (الاستجابة المؤجلة) ويسجل الفاحص إجابة المفحوص على هذين الاختبارين في الصفحة 6 من كراسة تسجيل الإجابة ويحتوي كلا الاختبارين على مواد أدائية تشبه الألعاب، وملائمة بوجه خاص لأطفال مرحلة ما قبل المدرسة وللأفراد ذوي المستوى الوظيفي المنخفض.

المستوى غير اللفظي 2

يتألف المستوى الثاني من أربعة اختبارات مصغرة هي: المعرفة (م ع) (المعرفة الإجرائية)، الاستدلال الكمي (أك) (المعالجة البصرية - المكانية (ب م) (لوحة الأشكال)، والذاكرة العاملة (ذع) (مدى المكعبات) وتسجل درجات هذه الاختبارات في صفحة (7) من كراسة تسجيل الإجابة وتستهدف الاختبارات المصغرة في هذا المستوى الأطفال

الصغار والأفراد ذوي الأداء المعرفي المنخفض ويستخدم في هذا المستوى ألعاب وأدوات ملونة تشجع المفحوص على الانخراط في الاستجابة، وتحتوي المستويات من (2 إلى 6) على أربعة اختبارات مصغرة تقيس نفس العوامل الأربعة.

المستوى غير اللفظي 3

يتألف المستوى الثالث في كتاب التطبيق 2 من أربعة اختبارات مصغرة غير لفظية المعرفة (م ع) (المعرفة الإجرائية)، الاستدلال الكمي (أ ك) المعالجة البصرية -المكانية (ب م) (أنماط الأشكال)، والذاكرة العاملة (ذ ع) (مدى المكعبات) وتسجل درجات هذه الاختبارات المصغرة في الصفحة 8 من كراسة تسجيل الإجابة، ويستمر المستوى 3 في تقييم عمليات التفكير غير اللفظي في المراحل العمرية المبكرة أو المستويات العقلية الأدنى وبالنسبة لعينة لأطفال العاديين تقع فقرات المستوى 3 في المدى العمري المكافئ لأطفال ما قبل المدرسة.

المستوى غير اللفظي 4

يتألف المستوى الرابع في كتاب التطبيق من أربعة اختبارات مصغرة غير لفظية هي المعرفة (م ع) (سخافات الصورة)، والاستدلال الكمي (أ ك) (الاستدلال الكمي)، والمعالجة البصرية المكانية (ب م) (أنماط الأشكال)، والذاكرة العاملة (ذ ع) (مدى المكعبات)، وتسجل درجات هذه الاختبارات المصغرة في الصفحة 9 من كراسة تسجيل الإجابة.

ويتغير فقط في هذا المستوى نشاط اختبار المعرفة إلى نشاط جديد، وهو سخافات الصور، وبالنسبة للأطفال العاديين في العينة المعيارية، تقع فقرات المستوى 4 في شريحة عمرية مكافئة لعمر المدرسة.

المستوى غير اللفظي 5:

يتكون المستوى الخامس في كتاب التطبيق (2) من أربعة اختبارات مصغرة هي: المعرفة (م ع) (سخافات الصورة)، الاستدلال الكمي (أ ك)، (الاستدلال الكمي)، المعالجة البصرية المكانية (ب م) (أنماط الأشكال)، (الذاكرة العاملة (ذ ع) (مدى

المكعبات)، وتسجل درجة هذه الاختبارات المصغرة في الصفحة 10 في كراسة تسجيل الإجابة وتقع فقرات المستوى 5 بالنسبة للمفحوصين العاديين في العينة المعيارية في المدى العمري المكافئ للمرحلة بين المراهقة والرشد.

المستوى غير اللفظي 6:

يتألف المستوى السادس في كتاب التطبيق (2) من أربع اختبارات مصغرة غير لفظية هي: المعرفة (م ع) (سخافات الصورة)، الاستدلال الكمي (أ ك) (الاستدلال الكمي)، المعالجة البصرية المكانية (ب م) (أنماط الأشكال)، والذاكرة العاملة (ذ ع) (مدى المكعبات)، وتوجد هذه الاختبارات المصغرة في الصفحة 11 من كراسة تسجيل الإجابة، وتعد الفقرات في هذا المستوى أصعب فقرات في مقياس ستانفورد - بينيه.

2- القسم اللفظي (كتاب التطبيق 3):

تحتوي المستويات اللفظية من (2 إلى 6) على أربعة اختبارات مصغرة تقيس نفس العوامل الأربعة، وتتطلب كل الفقرات في المستويات اللفظية من المفحوص شرح إجاباته إعطاء استجابات منطوقة، ويتحدد مسار المفحوص داخل أربعة مستويات من الخمس مستويات اللفظية الموجودة في كتاب التطبيق 3 (المستويات من 2- 5) وقبل تطبيق الاختبار يجب أن يتحقق الفاحص من أن المفحوص يبدأ في المستوى اللفظي المناسب على أساس جدول تحديد المسار الموجود على صفحة (5) من كراسة تسجيل الإجابة.

وبعد تحديد المسار يجب تحديد المستوى القاعدي للمفحوص لكل اختبار فرعي ونظرا لأن قواعد تحديد المستوى القاعدي تختلف من مستوى إلى آخر، فسوف يتم مناقشتها في بداية كل مستوى، وبعد تحديد المستوى القاعدي للاختبارات الفرعية الأربعة يصبح الهدف بعد ذلك هو تحديد مستويات السقف وتنص قاعدة السقف على أنه إذا حصل المفحوص على نقطتين أو أقل في الاختبار المصغر، توقف عن تطبيق هذا الاختبار الفرعي واستمر في تطبيق الاختبارات المصغرة الموجودة في الاختبارات الفرعية الباقية حتى يصل أداء المفحوص في كل اختبار فرعي إلى قاعدة السقف (نقطتين أو أقل)، وباستثناء المستوى السادس وهو أعلى المستويات فإن قاعدة السقف واحدة في كل المستويات اللفظية يوقف الفاحص تطبيق كل الاختبارات داخل القسم اللفظي عندما

يقابل أداء المفحوص محكات مستوى السقف على كل اختبارات الفرعية الأربعة ويقدم هذا الإجراء تقييماً عادلاً للمفحوص من خلال قياس أعلى أداء ممكن له على كل الاختبارات الفرعية في مستويات الصورة الخامسة وتوجد قاعدة السقف في كراسة تسجيل الإجابة للمستويات من (2 إلى 5).

المستوى اللفظي 2:

إن المستوى الأول في كتاب التطبيق 3 هو عبارة عن سلسلة من المهام تستهدف الأطفال والأفراد الذين تكون وظائفهم المعرفية ضعيفة وتتضمن المهام ألعاباً ومواد أدائية ملونة تشجع المفحوص على المشاركة، ويتألف المستوى اللفظي 2 من (4) اختبارات مصغرة هي: 1) الاستدلال السائل (أ س) (الاستدلال المبكر)، و2) الاستدلال الكمي (أ ك) (استدلال الكمي)، و3) المعالجة البصرية - المكانية (ب م) (الموقع والاتجاه)، و4) الذاكرة العاملة (ذ ع) (ذاكرة الجمل) وتسجل درجات هذه الاختبارات المصغرة في الصفحة 12 من كراسة تسجيل الإجابة.

المستوى اللفظي 3:

يتألف المستوى اللفظي 3 من 4 اختبارات مصغرة هي: الاستدلال السائل (أ س) (الاستدلال المبكر)، والاستدلال الكمي (أ ك) (الاستدلال الكمي)، والمعالجة البصرية المكانية (ب م).

(الموقع والاتجاه) والذاكرة العاملة (ذ ع) (ذاكرة الجمل)، وتوجد هذه الاختبارات المصغرة في الصفحة 13 من كراسة تسجيل الإجابة، ويتحول اختبار الاستدلال السائل في هذا المستوى إلى مهمة تصنيف (لكنه ما زال يسمى الاستدلال المبكر)، بينما تستمر الاختبارات الثلاثة الأخرى في نفس نمط الفقرات الموجودة في المستوى 2.

المستوى اللفظي 4:

يتألف المستوى اللفظي 4 من أربع اختبارات مصغرة هي: الاستدلال السائل (أ س) (السخافات اللفظية)، الاستدلال الكمي (أ ك) (الاستدلال الكمي) المعالجة البصرية المكانية (ب م) (الموقع والاتجاه)، الذاكرة العاملة (ذ ع) (الكلمة الأخيرة)، وتسجل

درجات هذه الاختبارات المصغرة في الصفحة 14 من كراسة تسجيل الإجابة، ويتحول اختبار الاستدلال السائل في هذا المستوى إلى نشاط السخافات اللفظية الكلاسيكي، ويتحول اختبار الذاكرة العاملة المصغر إلى نشاط جديد وهو الكلمة الأخيرة، وهو نشاط يقدم معلومات إكلينيكية عن عمليتي الانتباه والذاكرة لدى المفحوص، أما الاختباران الفرعيان الآخران (الاستدلال الكمي والمعالجة البصرية المكانية) فستمران على النحو الموجود في المستوى 3.

المستوى اللفظي 5:

يتألف المستوى اللفظي 5 من أربعة اختبارات مصغرة هي: الاستدلال السائل (أ س) (التشابه اللفظي)، والاستدلال الكمي (أ ك) (الاستدلال الكمي)، والمعالجة البصرية المكانية (ب م)، (الموقع والاتجاه)، والذاكرة العاملة (ذ ع) (الكلمة الأخيرة) وتسجل درجات هذه الاختبارات المصغرة في الصفحة 15 من كراسة تسجيل الإجابة، ويتحول اختبار الاستدلال السائل المصغر إلى نشاط التشابه اللفظي، ويستخدم اختبار المعالجة البصرية المكانية المصغر نشاط "إعطاء إرشادات الطريق" على أساس التمثيلات التصويرية للشوارع في الأحياء والمدن، ويستمر الاختباران المصغران الآخران (الاستدلال الكمي والذاكرة العاملة) في نفس نوع النشاط الموجود في المستوى 4.

المستوى اللفظي 6

يتألف المستوى اللفظي 6 من أربع اختبارات مصغرة هي: الاستدلال السائل (أ س) (التشابه اللفظي)، والاستدلال الكمي (أ ك) (الاستدلال الكمي)، والمعالجة البصرية المكانية (ب م) (الموقع والاتجاه)، والذاكرة العاملة (ذ ع) (الكلمة الأخيرة) وتسجل درجات هذه الاختبارات في الصفحة 16 من كراسة تسجيل الإجابة وبوجه عام، تستمر الاختبارات المصغرة في نفس نوع الأنشطة الموجود في المستوى 5 لكن مع تزايد درجة صعوبتها.

نسبة ذكاء البطارية المختصرة:

إن نسبة ذكاء البطارية المختصرة (ن ذ ب م) تمثل مؤشراً للقدرة العامة المقدره، وهي تفيد في أغراض الفرز، ويمكن الحصول عليها من تطبيق اختباري تحديد المسار ويشكل

المزيح الموجود في البطارية المختصرة من مقياس الاستدلال السائل (سلاسل الموضوعات - المصفوفات) ومقياس المعرفة (المفردات) مقياساً جيداً لتقدير القدرة العامة، إذ إن كلاً من الاختبارين يتشبعان عالياً بالعامل العام الهيراركي في بطاريات القدرة المعرفية وبعامل القدرة السائلة والمتبلورة.

يطبق المجال غير اللفظي بمفرده عندما يكون لدى المفحوص صعوبات في التواصل، ومحدودية في الطلاقة اللغوية، وفي هذه الحالات يطبق اختبار تحديد المسار الفرعي لسلاسل الموضوعات والمصفوفات في كتاب التطبيق 1، ثم تطبق الاختيارات الفرعية غير اللفظية في كتاب التطبيق (2)، وتقدم هذه التوليفة مقياساً للقدرة المقاسة، وهي نسبة الذكاء غير اللفظية (ن ذغ ل) لاحظ أن كلمة "غير لفظي" تشير إلى أن هذا المجال يتطلب قدرًا قليلًا نسبيًا من استخدام اللغة فهو لا يتطلب من المفحوص استخدام اللغة استخدامًا تعبيرياً سواء في اختبار تحديد المسار أو في باقي الاختبارات الفرعية غير اللفظية في كتاب التطبيق (2) لكنه يتطلب قدرًا من المهارة في فهم واستقبال اللغة، وكما هو الحال في وسائل التقييم الأدائية الأخرى، فإن الاختبارات غير اللفظية في الصورة الخامسة أقل اعتمادًا على مستوى النمو اللغوي والمعلومات الثقافية العامة من الاختبارات اللفظية.

إجراءات التصحيح:

قم بملء البيانات الموجودة على الصفحة رقم (1) من كراسة تسجيل الإجابة، وتتطلب عملية التصحيح تحديد العمر الزمني للمفحوص بدقة، وحساب كل من مجموع الدرجات الخام، والدرجات الموزونة، والدرجات المعيارية، والرتب المئينية، ومدى الثقة، ورسم الصفحات المعرفية للاختبارات الفرعية، وللدرجات المركبة، أما طرق التصحيح الخاصة بنسبه ذكاء البطارية المختصرة والدرجات الحساسة للتغير (د ح ت) فتوجد في الصفحة 2 من كراسة تسجيل الإجابة.

حساب عمر المفحوص الزمني:

السنة	الشهر	اليوم	
2010	5 6	36 6	تاريخ الاختبار
2006	5	15	تاريخ الميلاد
4	0	21	العمر

شكل (30) يوضح حساب عمر المفحوص الزمني

أولاً: أدخل تاريخ الاختبار في خانة حساب العمر في أعلى الصفحة رقم 1 من كراسة تسجيل الإجابة، أدخل أربعة أرقام في عمود السنة، ورقمًا أو رقمين في عمود الشهر، وفي عمود اليوم أدخل تاريخ ميلاد المفحوص بنفس الطريقة، اطرح تاريخ ميلاد المفحوص من تاريخ الاختبار لتحديد عمر المفحوص، ولعمل ذلك ابدأ بعمود اليوم اقترض شهرًا واحدًا (30 يومًا) من عمود الشهر إذا كان تاريخ الميلاد أكبر من تاريخ الاختبار، بعد ذلك اطرح عمود الشهر، وتذكر استخدام قيمة الشهر المعدلة عند الطرح لأنه ربما تحتاج إلى أن تقترض من عمود السنة (12 شهرًا)، أخيرًا قم بطرح عمود السنين ويظهر الشكل (30) بيانات أحمد، وهو طفل طبق عليه الاختبار في 6-6-2010 وكان تاريخ ميلاده 15-5-2006 وقد قام الفاحص باقتراض شهر واحد (30 يومًا) من عمود الأشهر فكان العمر الناتج هو 4 سنوات و0 شهر و21 يومًا.

الدرجات الخام: مراجعة دقة تسجيل البيانات:

افحص كراسة تسجيل الإجابة بدقة بعد الانتهاء من تطبيق الاختبار، وانتبه إلى أن "النقاط الأساسية" هي جزء خاص فقط باختباري تحديد المسار في الصورة الخامس، ويجب عليك التأكد من إدخالها في الدرجة الخام لاختباري تحديد المسار، أي يجب التأكد من حصول المفحوص على الدرجات الملائمة عن الفقرات التي تقع تحت نقطة البداية فعلى سبيل المثال، إذا كانت نقطة البداية لاختبار سلاسل الموضوعات المصنوفات هي من 5 سنوات إلى 6 سنوات يجب إعطاء المفحوص درجات الفقرات غير المطبقة من 1 إلى 4 وهي هنا 4 نقاط أساسية إذا كان هناك صعوبة في تصحيح بعض الاستجابات

مباشرة خلال تطبيق الاختبار، يجب الرجوع إلى كراسة الإجابة، والتحقق من تصحيح هذه الفقرات، افحص كل صفحة من صفحات كراسة تسجيل الإجابة.

	ذع	بم	أك	مع	أس	المجال غير اللفظي	
مجموع الدرجات الموزونة غل	4	4				المستوى 1	الدرجات الخام
	5	3	5	5		المستوى 2	
	1	1	3	4		المستوى 3	
			صفر	1		المستوى 4	
						المستوى 5	
						المستوى 6	
	11	8	8	10	9	المجموع الكلي للدرجات الخام	
47	+11	+8	+9	+9	+10	الدرجات الموزونة غير اللفظية الجزء أ	

شكل (31) الدرجات الموزونة غير اللفظية

للتأكد من صحة جمع كل درجات الفقرات الخام والمجموع الكلي ودقة إدخالهم في خانات التصحيح الموجودة على كراسة تسجيل الإجابة، أيضاً راجع مجموع درجات أجزاء الرئيسة في مقابل نقاط الدرجة الخام القصوى المحتملة على كل جزء من أجزاء كراسة تسجيل الإجابة (انظر الجدول 45)، وذلك للتأكد من عدم تجاوز درجة المفحوص على أي جزء لأقصى درجة يمكن الحصول عليها.

جدول (45)

الدرجات الخام القصوى المحتملة للصورة الخامسة من مقياس ستانفورد بينة

اختبار تحديد المسار	
36 نقطة	الاستدلال السائل: سلاسل الموضوعات / المصفوفات
74 نقطة	المعرفة / المفردات
4 نقاط لكل اختبار مصغر	المستوى غير اللفظي 1
6 نقاط لكل اختبار مصغر	كل المستويات اللفظية وغير اللفظية الأخرى.

	ذع	بم	أك	مع	أس	المجال اللفظي	الدرجات الخام
مجموع الدرجات الموزونة (ج)	6	6	5		3	المستوى 2	
	1	3	1		2	المستوى 3	
						المستوى 4	
						المستوى 5	
						المستوى 6	
		7	9		6	15	
45	=8	+1	+10	+8	+9	الدرجات الموزونة غير اللفظية. الجزء (أ)	
	19	18	19	17	19	مجموع الدرجات الموزونة اللفظية وغير اللفظية	

شكل (32) حساب الدرجات الخام اللفظية وغير اللفظية

تحويل الدرجات الخام:

يظهر جدول (45) أمثلة لتصحيح الصورة الخامسة من مقياس ستانفورد - بينيه للذكاء لطفل يدعى أحمد يبلغ عمره 4 سنوات ويظهر شكل (31) جزء 1 من الصفحة رقم 1 من كراسة تسجيل الإجابة، يتم فيه إدخال الدرجات الخام أنسخ الدرجات الخام من داخل صفحات كراسة تسجيل الإجابة، إلى الصفحة الأولى، ادخل المجموع الكلي لاختباري تحديد المسار مباشرة في خانة المجموع الكلي للدرجات الخام الخاصة بهما في أسفل أعمدهما لأنه ليس لهما درجات منفصلة موزعة عبر المستويات المختلفة، كما هو الحال في الاختبارات الفرعية الأخرى، انقل الدرجة الخام لسلاسل الموضوعات/ المصفوفات (9) في شكل 31 إلى أسفل عمود الاستدلال السائل غير اللفظي (أ س) والدرجة الخام للمفردات (15) في الشكل 12 إلى أسفل عمود المعرفة اللفظية (م ع)، وكلاهما موجود في الصفحة 1 من كراسة تسجيل الإجابة، وتظهر الأعداد 4 أو 6 مكتوبة بخط رمادي خفيف داخل كل خانة من خانات الاختبارات الفرعية الأخرى، لتوضيح الدرجات الخام القصوى المحتملة لكل اختبار مصغر في كل مستوى أدخل الدرجات الفعلية للمفحوص في كل خانة فوق الأرقام المكتوبة بخط رمادي خفيف، كما هو واضح في جدول (45)، ويوجد في المستوى غير اللفظي 1 أربعة خانات الخانة الأولى والثانية لاختباري المعرفة والاستدلال الكمي بالترتيب، وهما فارغتان لأن اختباريهما لا يطبقان في هذا المستوى، أما الخانتان الثالثة والرابعة فهما لدرجات اختبار المعالجة البصرية المكانية (ب م) (لوحة الأشكال) واختبار الذاكرة العاملة (ذ ع) (الاستجابة المؤجلة)، والدرجة الخام القصوى لكل اختبار منهما 4 نقاط، ويوضح المثال الموجود في الشكل (31) أن المفحوص حصل في المستوى غير اللفظي على الدرجات (5 - 3 - 5) في اختبارات (م ع)، (أ ك)، (ب م)، (ذ ع) بالترتيب واستمر الفاحص في تطبيق المستوى 3 حيث حصل المفحوص على الدرجات التالية (4 - 3 - 1) بالترتيب وهذه النتيجة جعلت الفاحص يقتصر في المستوى 4 على تطبيق اختبارين مصغرين فقط هما (م ع) و(أ ك)، وكانت درجاتهما على التوالي 1 و0 وبطبيعة الحال، تتبع نفس الإجراءات في الاختبارات اللفظية.

قد يكون من المفيد عند هذه المرحلة من عملية التصحيح فحص ورؤية ما إذا كانت قاعدة مستوى السقف والمستوى القاعدي قد استخدمتا بشكل صحيح أثناء تطبيق

الاختبار، كما هو موضح في الشكل (32)، فإذا تم تطبيق المستوى القاعدي بشكل صحيح على كل اختبار مصغر يكون في كل عمود 3 نقاط أو أكثر، لكن هناك ثلاثة استثناءات تشذ عن هذه القاعدة:

1. لا يتم تطبيق قاعدتي المستوى القاعدي ومستوى السقف في المستوى 1.
2. إذا تم الوصول إلى مستوى السقف (نقطتين أو أقل) في المستوى 2 لا يمكن تحديد المستوى القاعدي (باستثناء (ب م) و(ذع) في المجال غير اللفظي).
3. كل المستويات المدخلة للاختبارات المصغرة عند المستوى 5 تتطلب حدًا أدنى 4 نقاط لبناء المستوى القاعدي.

وهكذا فعند تطبيق قاعدة السقف بشكل صحيح على كل الاختبارات الفرعية، يجب أن تكون الدرجات في العمود الأخير في آخر مستوى تم تطبيقه نقطتين أو أقل (فيما عدا المستوى 6 وهو المستوى الأخير لا تطبق فيه قاعدة السقف).

ويوضح شكل (31) أن المفحوص بدأ الاختبار عند المستوى غير اللفظي 2 وحصل على درجات تتراوح من 3 إلى 5 على كل الاختبارات الموجودة في هذا المستوى، وبالتالي تم تحديد المستوى القاعدي، ثم قام الفاحص بعد تحديد المستوى القاعدي بوضع 4 نقاط في خانتي اختباري المستوى 1 لأنه يسبق المستوى 2، وبالتالي تكون درجاته بالنسبة للفاحص مكتسبة، وفي المستوى 3 حصل المفحوص على نقطه واحدة في الاختبارين (ب م) و(ذع)، وبالتالي تم تحديد مستوى السقف لهذين الاختبارين وإيقاف تطبقهما، ثم استكمل الفاحص بعد ذلك تطبيق اختباري (م ع) و(أ ك) في المستوى 4 وحصل فيهما المفحوص على نقطة واحدة وصفر بالترتيب وبالتالي تم تحديد مستوى السقف لهذين الاختبارين، وأنهى الفاحص تطبيق كل الاختبارات في المجال غير اللفظي، وقد أدخل الفاحص خطوطاً مائلة في خانات الاختبارات الفرعية الأربعة المتبقية في المجال غير اللفظي، وذلك لمنع إضافة نقاط إضافية للاختبار بشكل غير مقصود، ثم قام الفاحص بعد ذلك بالانتقال إلى الاختبارات المصغرة اللفظية، والتعامل مع الدرجات الخام بنفس الطريقة، وإذا قام الفاحص بتطبيق جزء واحد فقط من أجزاء المقياس، وجب عليه إدخال الدرجات الخام الخاصة بالجزء الذي قام بتطبيقه فقط، على سبيل المثال - إذا طبق

الفاحص الأجزاء غير اللفظة فقط وجب عليه تدوين درجات المجال غير اللفظي فقط (في الجزء الأعلى من الجداول المبين في جدول(45).

مجموع الدرجات الخام:

بعد إدخال وفحص كل الدرجات الخام لكل مستويات المجال غير اللفظي والمجال اللفظي، احسب الدرجات الخام بجمع الأعداد الموجودة في كل عمود وسجل القيم في المكان المخصص لها في صف الدرجة الخام الكلية، تذكر إعطاء المفحوصين درجات عن الفقرات الموجودة في المستويات السابقة التي تسبق المستوى القاعدي أيضا، كن متأكداً من إضافة نقاط للاختبارين المصغرين (ب م) و(ذ ع) الموجودين في المستوى 1 لأن كل الاختبارات الفرعية على مقياس مستمر تكون الفقرات الأسهل فيه دائما تحت نقطة البداية، قد يساعد في ذلك رسم خط مائل داخل كل خانة من خانات الاختبارات المصغرة التي لم تطبق، وتقع بعد مستوى السقف، وذلك لتفادي أي لبس يتعلق بالدرجات الخام لهذه الاختبارات المصغرة، إن جمع الدرجات الخام عملية بسيطة جداً لاختبار المعرفة غير اللفظية، فقط اجمع القيم 4 و5 و1 وسجل الدرجة 10 في صف مجموع الدرجة الخام الكلية لاختبار م ع الفرعي، ويتم تكرار هذه العملية في كل الاختبارات الفرعية غير اللفظية واللفظية.

تقع الدرجات الموزونة مباشرة تحت صف المجموع الكلي للدرجات الخام في كل من المجالين اللفظي وغير اللفظي، انظر الشكل (32) والدرجات الموزونة هي درجات معيارية اعتدالية بمتوسط 10 وانحراف معيار 3، مثل معظم المتوسطات والانحرافات المعيارية للاختبارات الفرعية الموجودة في العديد من البطاريات المعرفية.

ويوضح الشكل (32) أن الدرجات الموزونة للمفحوص، تراوحت من 8 إلى 12 (أقرب إلى المتوسط). فالدرجة 7 أقل من المتوسط بانحراف معياري واحد وتقع في المئين 16 والدرجة 4 أقل من المتوسط بـ2 انحراف معياري، وتقع في المئين 2 تقريباً، والدرجة 13 أكبر من المتوسط بانحراف معياري واحد، وتقع في المئين 84 ، والدرجة 16 أكبر من المتوسط بـ2 انحراف معياري، وتقع في المئين 98.

ولتحويل الدرجات الخام إلى درجات موزونة اذهب إلى جدول العمر الملائم في الجزء أ من كتاب المعايير، لاحظ أن الفاصل الزمني في الجداول الخاصة بالأعمار من 2 سنة حتى 4 سنين 11 شهرًا قد تم تحديده بشهرين، في حين أن الفاصل الزمني في الجداول الخاصة بالأعمار من 5 سنين، شهر وحتى 16 سنة و11 شهرًا هو 4 شهور، وتزداد الفواصل الزمنية في الأعمار الأكبر.

ويعرض الشكل السابق نموذجًا للجداول الموجودة في الجزء أ من كتاب المعايير والتي استخدمت في المثال التدريبي الموجود لدينا ويوجد في كل صفحة جدولان: يحتوي الجدول العلوي على المعايير غير اللفظية بينما يحتوي الجدول السفلي على المعايير اللفظية، وتعرض أعمدة الجدول المؤشرات العاملة الخمسة وتتراوح الدرجات الموزونة بين 1 إلى 19، وتقع على أقصى يسار ويمين كل جدول، ويحتوي جسم الجدول على قيم الدرجة الخام.

ويوضح المثال الموجود في الشكل (32) أن مجموع الدرجات الخام للمفحوص على اختبار الاستدلال السائل غير اللفظي (أ س) هو 9، ويعرض الجدول رقم 13 في الجزء أ من كتاب المعايير الدرجة الموزونة المقابلة للدرجة الخام 9 وهي 10 سجل قيمة الدرجة الموزونة على كراسة تسجيل الإجابة في العمود (أ س) في الجزء غ ل في صف الدرجات الموزونة غير اللفظية، أكمل تحويل الدرجات الخام إلى درجات موزونة للاختبارات الفرعية الباقية ويمكن ملاحظة أن كل الدرجات الموزونة الموجودة في الشكل (32) تقع في المدى المتوسط من 8 إلى 11 وبعد تحويل الدرجات الخام، تأكد من أن كل الدرجات الموزونة تقع في المدى من 1 إلى 19 قبل الانتقال إلى الخطوة التالية.

مجموع الدرجات الموزونة:

لحساب المجموع غير اللفظي للدرجات الموزونة (انظر إلى الخانة الموجودة إلى الأسفل على يسار الجدول غير اللفظي في الشكل 32 اجمع الدرجات الموزونة الخمسة أفقيًا في صف الدرجة الموزونة (غ ل) على صفحة 1 من كراسة تسجيل الإجابة، ويوضح الشكل (32) أن مجموع الدرجات الموزونة (غ ل) التي حصل عليها المفحوص كانت 47 وبنفس الطريقة يمكنك حساب مجموع الدرجات الموزونة اللفظية، وذلك بجمع

الدرجات الموزونة الخمسة أفقيًا في صف الدرجة الموزونة ل ويوضح جدول المعايير أن مجموع الدرجات الموزونة (ل) التي حصل عليها المفحوص كان 45 بعد ذلك تشير الأسهم الموجودة على كراسة تسجيل الإجابة إلى نقل مجموع الدرجات الموزونة اللفظية وغير اللفظية إلى جدول نسب الذكاء، ودرجات المؤشر العملي وحساب مجموع الدرجات الموزونة لنسبة ذكاء المقياس الكلي، اجمع مجموع الدرجة الموزونة (غ ل) ومجموع الدرجة الموزونة (ل)، أما بالنسبة للمؤشرات العاملة الخمسة فيوجد في جدول (45) صف خاص بها وهو الصف الأخير (مجموع الدرجات الموزونة اللفظية وغير اللفظية) ويتم إدخال مجموع كل من مؤشر عملي في الخانة الخاصة به في هذا الصف، وعلى سبيل المثال فإن مجموع الاستدلال السائل 19 هو حاصل جمع الدرجة الموزونة، (أس) اللفظية (10) مع الدرجة الموزونة (أس) اللفظية (9) بعد الانتهاء من عملية الجمع انقل حاصل عمليات الجمع إلى جدول درجات نسبة الذكاء ودرجات المؤشر العاملة كما مبين في جدول (45).

مدى الثقة		الرتبة القياسية	الدرجة المعيارية	مجموع الدرجات الموزونة	الجزء ب
101	91	39	96	47	ن ذ غ ل
98	88	32	93	45	ن ذ ل =
97	91	34	94	92	ن ذ ك
104	90	42	97	19	أس
98	86	27	91	17	م ع
103	91	42	97	19	أك
100	88	34	94	18	ب م
104	90	42	97	19	ذ ع

جدول (45) يوضح درجات نسب الذكاء والمؤشرات العاملة

نسب الذكاء ودرجات المؤشرات العاملة:

أعدت الدرجات المعيارية الاعتدالية لكل من نسبة الذكاء غير اللفظية، ونسبة الذكاء اللفظية، ونسبة ذكاء المقياس الكلي، والمؤشرات العاملة الخمسة على أساس متوسط 100 وانحراف معياري 15، وهكذا فإن درجة معيارية (85) على بعد انحراف معياري واحد تحت المتوسط وتقابل المئين 16، ودرجة معيارية (70) تقع على بعد 2 انحراف معياري تحت المتوسط وتقابل المئين 2، أما بالنسبة للدرجات العالية فتقع الدرجة (115) على بعد انحراف معياري واحد فوق المتوسط، وتقابل المئين 84، وتقع الدرجة (130) على بعد 2 انحراف معياري فوق المتوسط وتقابل المئين 98، وجاءت هذه الدرجات المركبة من خلال تحويل مجموع الدرجات الموزونة إلى درجات معيارية باستخدام جداول المعايير ونظراً لأنه قد تم اشتقاق الدرجات الموزونة للاختبارات الفرعية من خلال معايير المجموعات العمرية لاشتقاق مجموعات هذه الدرجات الموزونة، ولذلك توجد جداول تحويل واحدة لكل من نسب الذكاء والمؤشرات العاملة بصرف النظر عن العمر خذ مجموع الدرجات الموزونة لكل درجة من جدول نسبة الذكاء، ودرجات المؤشر العاملي، وأوجد الدرجة المعيارية من الجدول المخصص لذلك، وعلى سبيل المثال، تم تحويل درجات نسبة الذكاء غير اللفظية وهي 47 لطفل يبلغ من العمر 4 سنوات إلى درجة معيارية 96.

وللحصول على تفسيرات أكثر دقة لهذه الدرجات المركبة هناك نوعان إضافيان من المعلومات الأول هو الرتبة المئينية المكافئة للدرجة المعيارية، وتوجد في العمود الثالث من الجدول ويمكن إدخال المئينات في الجدول المختصر، وهي غالباً ما تساعد في توضيح معنى الدرجات لوالدي المفحوص ومقدمي الرعاية، وتظهر الرتب المئينية النسبة المئوية لنقاط عينة التقنين وتدل الرتب المئينية للدرجة على النسبة المئوية للأفراد الحاصلين على هذه الدرجة، أو على درجة أقل منها، وتتراوح الرتب المئينية ما بين صفر و99 وعلى سبيل المثال يوضح جدول السابق أن الدرجة المعيارية للمفحوص على المجال غير اللفظي كانت 96 حولت إلى المئين 39، وتشير إلى أن 39% من العينة من المحتمل أن يكون لديهم نفس الدرجة أو أقل في مقياس القدرة العقلية غير اللفظية، أما النوع الثاني من المعلومات فهو مدى الثقة، ويقدم الجدول نفسه أيضاً مدى الثقة حول نسبة الذكاء أو درجة المؤشر

العالمي، وتتضمن جداول المعايير قيم مدى الثقة عند المستويين 90% و95%، وقد تم التشديد على أهمية مدى الثقة في التوجيهات التقنية لعدد كبير من الجمعيات المهنية، وكتب القياس النفسي، إذ يؤكد هذا المفهوم على حقيقة أن كل القياسات والدرجات تشوبها درجة من درجات الخطأ، وبالتالي يمكن أن تتغير الدرجة التي حصل عليها المفحوص بالزيادة أو النقصان عند إعادة تطبيق الاختبار عليه مرات عديدة نتيجة الخطأ، أو التغير الطبيعي، وبالتالي لا يجب وصف نسبة الذكاء بأنها ثابتة وغير قابلة للتغير، لكنها على الأرجح تقدير تقريبي للقدرة.

استخراج المعايير:

بعد جمع الدرجات الخام لكل مستويات المجال غير اللفظي واللفظي، جرى حساب الدرجات الخام ثم بعد ذلك تم تحويل الدرجات الخام لمقياس ستانفورد بينيه الصورة الخامسة إلى درجات معيارية.

أعدت الدرجات المعيارية الاعتمالية لكل من نسبة الذكاء غير اللفظية، ونسبة الذكاء اللفظية، ونسبة ذكاء المقياس الكلي، والمؤشرات العاملة الخمسة على أساس متوسط 100 وانحراف معياري 15، كما كان للمؤشرات العاملة الخمسة متوسط (10) وانحراف معياري (3).

(2) اختبار سنايدر- أومن للذكاء غير اللفظي (SON):

إن اختبار سنايدرز - أومن هو اختبار لقياس الذكاء غير اللفظي (الذكاء السائل)، وهو اختبار فردي يطبق دون استخدام اللغة. وقد نشأ هذا الاختبار في أوائل أربعينيات القرن الماضي عندما أعدت نان سنايدرز-أومن SON النسخة الأولى من هذا الاختبار بهدف تقييم الأطفال الصم وقياس ذكائهم. وقد عرف الذكاء من قبلها من حيث القدرة على التعلم: "إلى أي مدى يمكن للأطفال أن يستفيدوا أو يكسبوا من التعليم في المدرسة".

واجهت نان سنايدرز-أومن في عملها مع الأطفال في معهد الصم مشاكل في تقييم القدرة على التعلم لدى الأطفال الذين لديهم إعاقة شديدة في تطوير لغتهم، ووجدت أن اختبارات الذكاء العامة لم تكن مناسبة لهذا الغرض بسبب اعتمادها على المهارات اللفظية،

بينما الاختبارات غير اللفظية في ذلك الوقت تكونت بشكل رئيس من اختبارات أدائية متعلقة بالقدرات المكانية (مثل: متاهات، والفسيفساء). وبعد التجريب الشامل والتي تضمنت اختبارات فرعية غير لفظية متعلقة بالتفكير (SON) وضعت سنايدرز-أومن سلسلة الاختبار المحسوس والمجرد، إذ عدت قدرات التركيب والتجريد بشكل خاص مهمة للقدرة على المشاركة في النظام التعليمي، ووضعت معايير العمر العقلي للأطفال الصم من عمر 9 سنوات إلى 39 سنة.

خصائص اختبار سنايدرز - أومن للذكاء غير اللفظي:

فحص الذكاء غير اللفظي:

ترى سنايدرز-أومن أن الذكاء غير اللفظي "يقيس العمليات المعرفية التي لا تتطلب استخدام اللغة من جانب الفاحص أو المفحوص، وتستخدم لغة الإشارة في التفاهم بالنسبة للأفراد الصم".

إن اختبار سنايدرز - أومن في كل نسخة من نسخته هو اختبار غير لفظي، يطبق دون الحاجة إلى استخدام اللغة، تجنباً لسوء الفهم عند التطبيق، ويجب التركيز هنا على أمرين مهمين:

- الأول: غير لفظي فيما يتعلق بتطبيق الاختبار إذ لا يحتاج الفاحص والمفحوص أن يتكلم أو يكتب أثناء التطبيق، ولكن هذا لا يعني أنه لا يسمح لهم باستخدام اللغة، وإذا استخدم الاختبار مع الأشخاص القادرين على السمع، يؤدي صمت الفاحص إلى موقف غريب وغير معتاد عليه، ولكن عند الأشخاص الصم إذا بقي الفاحص صامتاً، يعد ذلك أيضاً أمراً غير عادي، لذلك طور كل بعد من أبعاد الاختبار بحيث يكون له بنية لغوية وبنية غير لغوية، ووضعوا من خلالها أبعاد النص جنباً إلى جنب. وهنا عدت المقدمة أو التوضيح غير لغوية واختيرت نقطة انطلاق، والبنية اللغوية لا تعد هنا معلومات مكتملة، ولكن تعد معلومات مرافقة أثناء شرح وتطبيق الاختبار، لا يمكن عد البنية اللغوية وغير اللغوية بديلين لبعضهما بعضاً، ولكن معلومات أو معطيات، يجب على الفاحص التقيد بها وعدم الخروج عنها ولا يسمح له إعطاء معلومات لغوية إضافية للمفحوص،

ويمكن استخدام البنيتين في الوقت نفسه، ومع الأشخاص الصم، أو الذين يعانون من مشكلات في السمع، يمكن أن نلفظ النص المرافق كله أو جزء منه.

- الثاني: غير لفظي فيما يتعلق في حل مهام أو أسئلة الاختبار، إذ يستطيع المفحوص حل المهام أو الأسئلة دون معرفة لغة ما، ولكن هذا لا يعني أن إتقان اللغة لا يؤثر على قدرة المفحوص في إيجاد الحل الصحيح. لا يمكن أن نلغي أو نقلل من أهمية استخدام اللغة ودورها في عملية التفكير، ويمكن التقليل من تأثير اللغة من خلال استخدام مهام أو أسئلة في الاختبار تعتمد على الأشكال الهندسية مثلاً.

إن أبعاد الاختبار الجديدة والتي طورت من قبل سنايدرز - أو من حدد لها هدف، وهو أن تدرس القدرات المجردة، والقدرة على التواصل مع الآخرين، وكذلك النظرة من المواقف الاجتماعية.

إن السمات التي تؤدي إلى النجاح للأشخاص الصم لها أهمية كبيرة.

والهدف الأساسي للاختبار كان وبصورة دائمة قياس الذكاء دون الاعتماد على اللغة، فهو يطبق على الأطفال والمراهقين من الأعمار ما بين 5.5 حتى 71 سنة. وبسبب السمات غير اللفظية التي يتميز بها الاختبار، فهو يناسب وبصورة خاصة التطبيق مع الأطفال الذين لديهم مشكلات في التواصل من الآخرين، والأطفال غير المتمكنين من اللغة (أي الأجانب الذين يعيشون في دولة أخرى)، أو الأطفال الذين لديهم اضطرابات لغوية، والأطفال الذين لديهم مشكلات في السمع، أو الأطفال الصم، وكذلك مع الأطفال العاديين، لذا فإنه من المنتظر أن يحصل اختبار سنايدرز - أو من على نجاح كبير، ويتنبأ بالقدرات الذكائية مثل اختبارات الذكاء اللفظية (مثل وكسلر للأطفال)، ولأننا لا نحتاج إلى أن نترجم المواد المستخدمة في الاختبار، فإنه يصلح للتطبيق في كل المجموعات العالمية، وفي دراسات المقارنة بين الحضارات.

فحص الذكاء الفردي:

إن معظم اختبارات الذكاء للأطفال تطبق بشكل فردي على الرغم من أن التطبيق الجماعي له فوائد كثيرة على مستوى الطرائق والمستوى العملي والمادي، ولكن من ناحية أخرى أن للتطبيق الجماعي بعض السلبيات ومنها:

- من الصعب إيجاد بنية موحدة لمجموعة ما لتطبيق الاختبارات غير اللفظية عليهم.
 - يجب ملاحظة طريقة العمل التي يستخدمها الأطفال أثناء التطبيق الجماعي للاختبار.
 - يُحدّد وقت ثابت أثناء التطبيق الجماعي مما يؤدي إلى ظلم الأطفال الذين يعملون ببطء.
 - إن البنود المعطاة في الاختبار الجماعي لا تتناسب مع مستوى الإنجاز الفردي لكل طفل.
 - من الصعب المحافظة على دافعية مرتفعة ولمدة طويلة عند الأطفال ليقوموا بالعمل بأنفسهم.
- نتيجة لما ذكر سابقاً من صعوبات التطبيق الجماعي للاختبار، فإن اختبار سنايدرز-أومن يعتمد على التطبيق الفردي.

فحص مستوى الاختبار:

تعتمد أكثر اختبارات الذكاء في تقييم نتائجها على السرعة الزمنية التي يحتاجها المفحوص للإجابة عن السؤال، لذا تؤدي هذه السرعة دوراً مهماً في عملية تقييم الذكاء من خلال هذه الاختبارات، إن القيم الذكائية المعتمدة على السرعة الزمنية غير مناسبة أبداً مع الأشخاص الصم، أو الذين يعانون من مشكلات سمعية لذلك قلل من مدى تأثير السرعة الزمنية (عامل الزمن) في الإجابة عن مهام الاختبار في تفسير نتائجه.

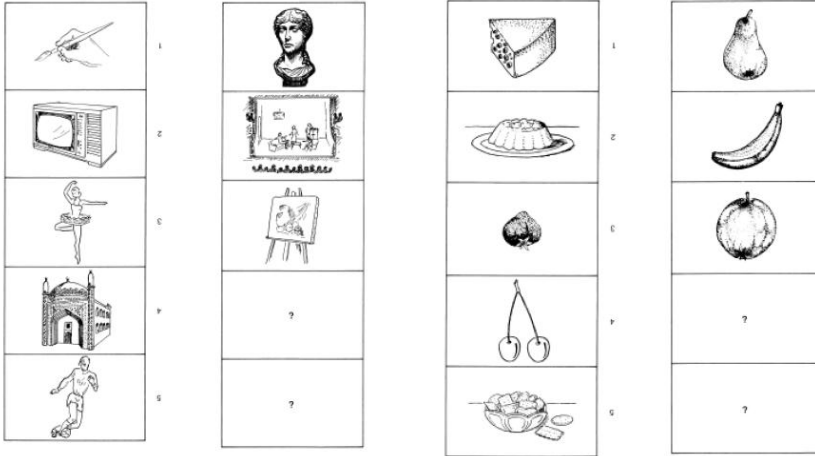
ففي اختبار سنايدرز-أومن يعطى المفحوص وقتاً كافياً للشخص للإجابة عن المهام أو الوظائف المطلوب منه إنجازها وفي البحث عن الإجابة وذلك حسب درجة صعوبة المهمة.

رغم ذلك حددت سرعة زمنية لإنجاز مهام أبعاد الاختبارات الثلاثة (البحث في الصور، والموزاييك، والقصص)، والتي تقيس القدرة على المحاكاة العقلية المنطقية، وأعطى لها قدرًا كافيًا من الوقت بحيث يستطيع كل الأطفال إنجاز مهام هذه الأبعاد في الوقت المعطى وبكل راحة.

وصف اختبار سنايدرز - أو من للذكاء غير اللفظي: SON-R

يتألف من سبعة اختبارات فرعية هي:

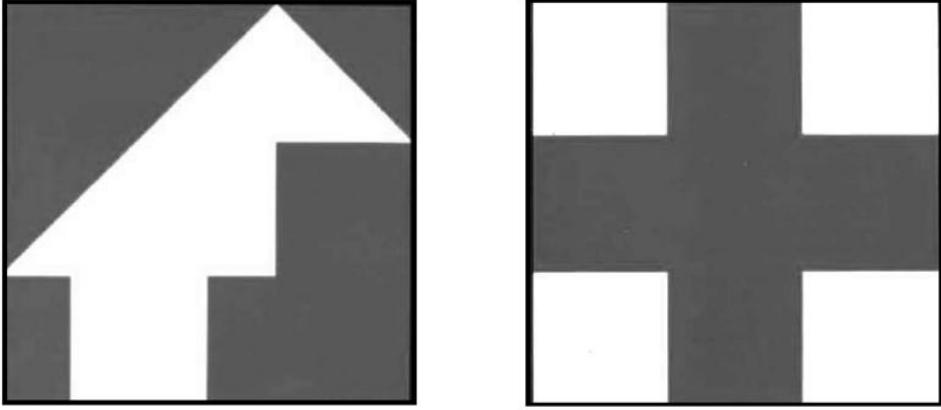
أ- اختبار التصنيفات: يتم فيه عرض ثلاثة رسوم لأشياء أو حالات يوجد شيء مشترك بينها، وعلى الشخص المفحوص اكتشاف المفهوم الأساسي أو الفكرة الكامنة في الرسوم الثلاثة، ويطلب منه الاختيار من البدائل الخمسة الموجودة في الصفحة الثانية والتي تحتوي على خمسة رسوم مختلفة، بينها الرسمان اللذان يصوران الفكرة أو المفهوم نفسه، وترتبط صعوبة البنود بدرجة تجريد الفكرة الكامنة، على سبيل المثال، في أحد البنود السهلة تكون الفكرة هي (الفواكه)، بينما تكون الفكرة في أحد البنود الأكثر صعوبة (الفن).



شكل (33) مثال اختبار التصنيفات

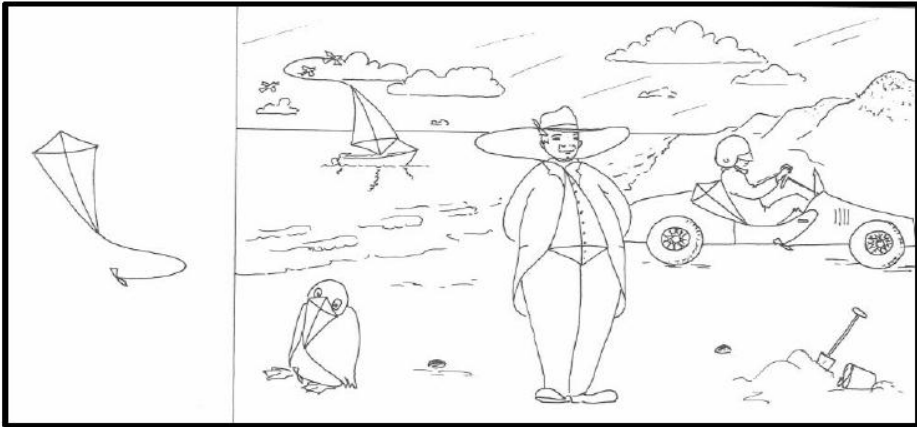
ب- اختبار الموزاييك الفسيفساء **Mosaics**: يوجد عدد من نماذج الموزاييك المتنوعة والتي تقدم في كتيب، ويوجد قطع مربعة الشكل ويبلغ عددها حوالي 98 قطعة عليها رسوم هندسية مختلفة من مثلثات ومربعات ومستطيلات ملونة على القطعة الهندسية المربعة، وهناك ستة أشكال هندسية ملونة مختلفة من المربعات، وباستخدام تسعة مربعات حمراء/بيضاء، يطلب من الشخص المفحوص تطبيق الشكل الهندسي نفسه الموجود في الاختبار من خلال استخدام هذه المربعات

الملونة على إطار موجود مسبقًا، إذ يتم استخدام نوعين من المربعات الهندسية فقط مع البنود السهلة، بينما تستخدم الأنواع الستة جميعها مع البنود الصعبة.



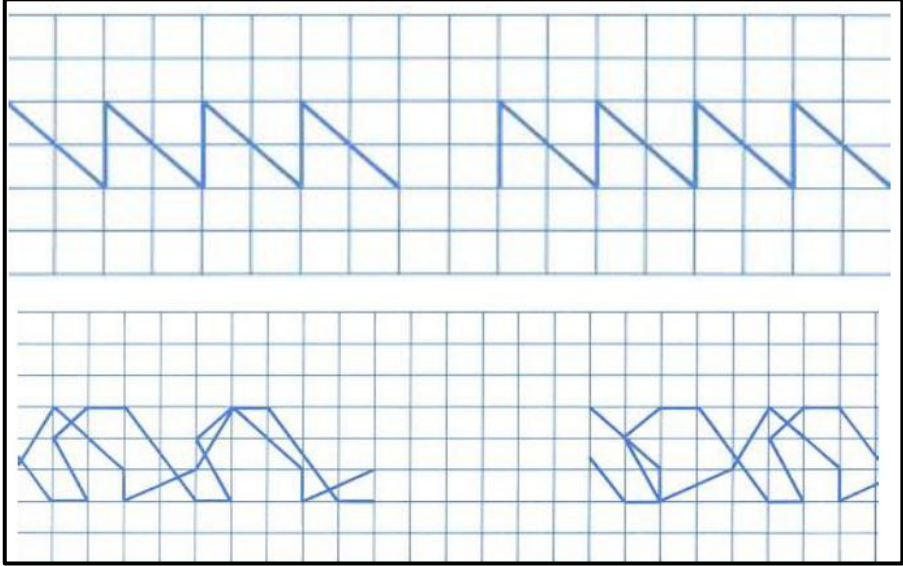
شكل (34) مثال اختبار الموزايك

ج- اختبار البحث في الصور (الصور المخفية Hidden Pictures): يوجد شيء معين أو شكل ما، مخبأً خمس عشرة مرة في رسم ما، ويجب البحث عنه: مثلاً طائرة ورقية أو شكل محدد على جانب صفحة الاختبار، ويختلف حجم وموقع الشيء المخفي، وبعد التركيز على الشيء محط البحث يجب على الشخص تحديد أماكن تخفيه.



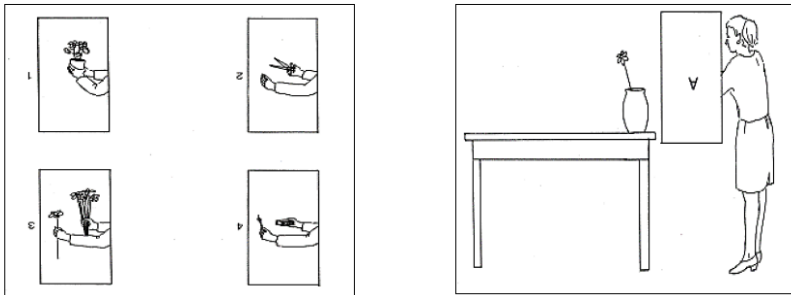
شكل (35) مثال عن بنود اختبار البحث في الصور

د-اختبار رسم النماذج: **Patterns**: يوجد نموذج متكرر لخط أو خطين مرسومين بشكل هندسي يتم ترك جزء منها في منتصفها، وينبغي على الشخص أن يرسم الجزء الناقص من الخطوط بحيث يكرر النموذج بأسلوب متناسق، وترتبط صعوبة المواد بعدد الخطوط، وتعقيد نموذج الخط وحجم الجزء الناقص.



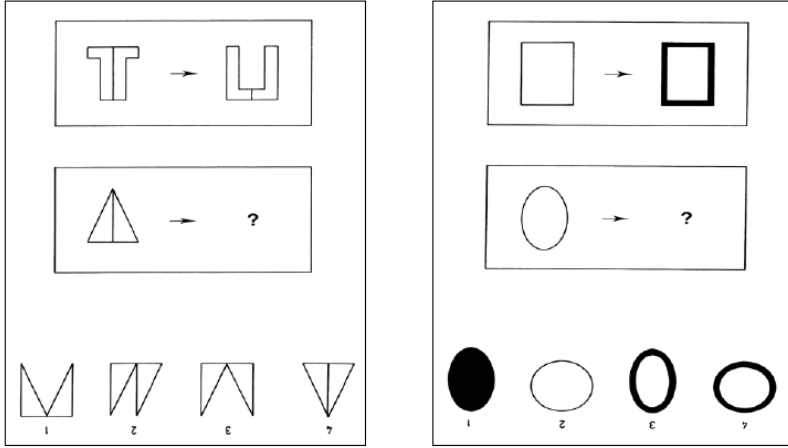
شكل (36) نموذج اختبار رسم النماذج

هـ- اختبار المواقف الحالات **Situations**: يعرض على المفحوص صورة لوضع أو حالة واقعية (موقف ملموس)، ويوجد فيها جزء واحد أو أكثر مفقود، ويجب على المفحوص أن يختار الأجزاء الصحيحة من عدد من البدائل حتى يجعل الوضع أو الحالة مترابطة بشكل منطقي.



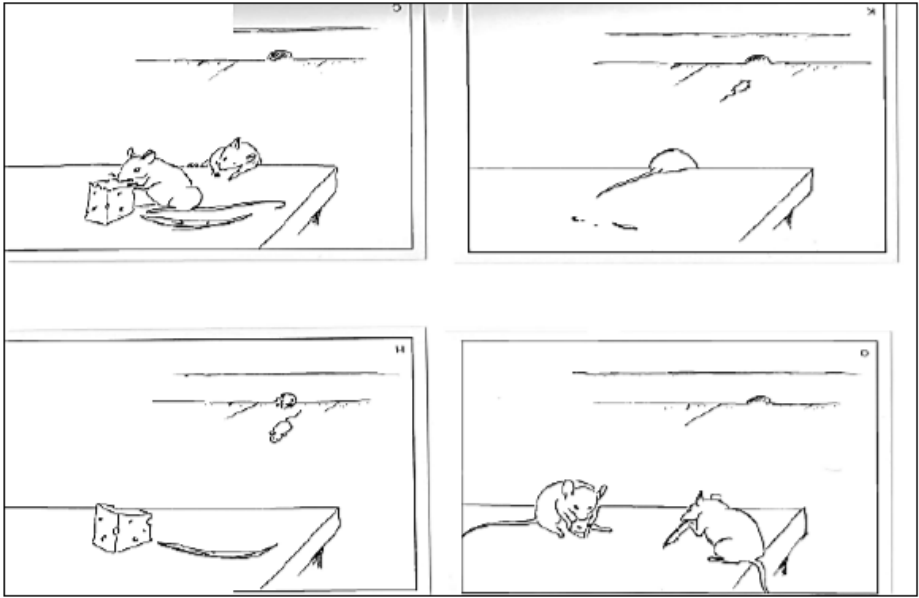
شكل (37) نموذج اختبار المواقف

و- اختبار التشابهات **Analogies** : تتألف بنود هذا الاختبار من أشكال هندسية بصيغة المشكلة $A:B = C:D$ ، ويطلب من المفحوص أن يطبق هذا المبدأ على الشكل C، والشكل A:B,D غير موجود، وإنما يجب أن يكتشف مبدأ التغيير يختاره من أربعة بدائل. ترتبط صعوبة البنود بعدد ومدى تعقد التغيرات، فالأشكال الهندسية في هذا الاختبار تتغير وفق مبدأ معين وعلى المفحوص أن يحدده ويستخدمه في الأشكال الهندسية المعطاة له.



شكل (38) نموذج اختبار التشابهات

ز- اختبار القصص **Stories** : يتم عرض عدد من البطاقات التي تشكل مع بعضها بعضاً قصة، يعطي الفاحص البطاقات للمفحوص في تسلسل خاطئ، ويطلب من المفحوص إعادة ترتيبها وفق تسلسل زمني منطقي، ويتنوع عدد البطاقات التي يتم تقديمها من أربع إلى سبع بطاقات.



شكل (39) نموذج اختبار القصص

تصنيف الاختبارات الفرعية لاختبار SON-R:

يمكن تقسيم اختبار SON-R إلى أربعة أنماط أو مجالات من الاختبارات طبقاً لمحتوياتهم.

أ- اختبارات التفكير المجرد (التصنيفات والتشابهات): تعتمد اختبارات التفكير المجرد على العلاقات غير المقيدة بالزمان والمكان، إذ يجب أن يشترك أو يستمد مبدأ التطبيق من المادة المقدمة ويطبق في مواد جديدة، وتتألف من الاختبارين الفرعيين: التصنيفات والتشابهات.

ب- اختبارات التفكير المحسوس (الواقعي) (المواقف والقصص): الهدف منها هو تحقيق ارتباط زمني- مكاني واقعي بين الأشياء أو الموضوعات، أي بلوغ العلاقة الواقعية بين الزمان والمكان والأشياء، وبالتأكيد إما البعد المكاني أو البعد الزمني يؤدي إلى نوعي اختبارين مختلفين. وتتألف اختبارات التفكير المحسوس من الاختبارين الفرعيين: المواقف أو القصص. ففي اختبار المواقف تكون المهمة تحقيق ارتباط آني وضروري بين الأشياء ضمن كل مكاني. وفي اختبار القصص

يجب أن يضع المفحوص مشاهد مختلفة لحدث في التسلسل الزمني الصحيح. كما وتظهر اختبارات التفكير المحسوس تقارباً مع اختبارات الذكاء الاجتماعي التي تؤكد على فهم العلاقات الاجتماعية والسلوك.

ج- الاختبارات المكانية (الموزاييك والنماذج): التي تهدف إلى تشكيل العلاقة بين أجزاء

الشكل المجرد وتتألف من الاختبارين الفرعيين: الموزاييك ورسم السابقة، في SON النماذج. فاختبار الموزاييك هو اختبار معروف على نطاق واسع وموجود في اختبارات. SON-R حين تم تطوير نماذج جديدة من اختبار رسم النماذج.

د- اختبارات الإدراك الحسي (الصور المخفية): التي تهدف إلى اكتشاف شكل معين مخفي في نموذج محفز وغامض، وتتألف من الاختبار الفرعي:

الصور المخفية (البحث في الصور). ويعد هذا الاختبار من الاختبارات الجديدة في

اختبارات SON .

الخصائص السيكومترية لاختبار SON-R :

أ- الصدق: تم حساب صدق الاختبار وفق طريقتين وهما:

- صدق الاتساق الداخلي: من خلال ارتباط البعد مع المجموع الكلي، إذ دلت النتائج على ترابط دال إحصائياً عند مستوى دلالة 0.01 والجدول الآتي يوضح ذلك:

جدول رقم (46) ارتباط البعد مع المجموع الكلي لاختبار SON-R

العمر 14.5	العمر 10.5	العمر 6.5	الأبعاد
0.72	0.67	0.57	التصنيفات
0.80	0.78	0.70	موزاييك
0.79	0.70	0.59	الصور المخفية
0.77	0.74	0.69	رسم النماذج
0.83	0.76	0.74	المواقف
0.86	0.78	0.78	التشابهات
0.76	0.73	0.73	القصص
0.79	0.74	0.67	المتوسط

الصدق العاملي:

استخدم التحليل العاملي بطريقة العوامل الأساسية، وأهم ما يميز هذه الطريقة أن كلاً من العوامل المستخلصة يفسر أكبر قدر من تباين المتغيرات المراد تحليلها عاملياً، فالعامل الأول الذي ستخلص من مصفوفة الارتباطات يشمل على التركيب الموزون لجميع المتغيرات التي هي أعلى قيم مربعات الارتباطات بين متغيرات هذا العامل، وهذه القيم تعد بمثابة التباين الذي يفسر هذه الارتباطات. أما العامل الثاني فيتم استخلاصه بحيث لا يكون مرتبطاً بالعامل الأول ويفسر أكبر قدر من تباين مصفوفة البواقي بعد استبعاد العامل الأول.

الجذر الكامن:

هو عبارة عن مجموع مربعات تشبعات كل المتغيرات على كل عامل من عوامل المصفوفة على حدة، ويمثل كمية التباين التي يساهم بها العامل محدود بالقيمة 3 وهي طبقاً لمحك كايزر فإذا كان الجذر الكامن أكبر من 3 نقبل العامل، وإذا كان أقل نرفضه.

الجدول (47) يوضح قيم التحليل العاملي لاختبار SON-R

العمر 14.5	العمر 10.5	العمر 6.5	الأبعاد
4.1 (%59)	3.8 (%54)	3.3 (%47)	التصنيفات
0.6 (%9)	0.7 (%10)	0.8 (%12)	موزاييك
0.6 (%9)	0.6 (%9)	0.7 (%10)	الصور المخفية
0.5 (%7)	0.6 (%8)	0.7 (%10)	رسم النماذج
0.4 (%6)	0.5 (%7)	0.6 (%8)	المواقف
0.4 (%6)	0.4 (%6)	0.5 (%7)	التشابهات
0.4 (%5)	0.4 (%5)	0.4 (%5)	القصص

يثبت العامل الأول الذي يتطابق مع القيمة الكلية للاختبار على أنه العامل الرئيس، وهو العامل الذي كان الجذر الكامن أكثر من 3 بينما الفروق للجذر الكامن بين العوامل اللاحقة قليلة جداً، وهذا العامل فسر بين 92٪ من التباين وأن العامل الأول يزداد مع زيادة العمر.

ب- الثبات:

حسب ثبات الاتساق الداخلي للاختبار وفق المعامل ألفا كرونباخ لمستويات الأعمار التي يطبق عليها الاختبار، وكانت النتائج كما هي موضحة في الجدول الآتي:

جدول (48) يوضح الثبات لأبعاد اختبار SON-R

العمر	التصنيفات	الموزاييك	البحث في الصور	رسم الناجح	المواقف	التشابهات	القصص	المتوسط
5.5	0.62	0.78	0.69	0.79	0.68	0.77	0.63	0.71
6.5	0.67	0.81	0.71	0.80	0.68	0.78	0.66	0.73
7.5	0.71	0.83	0.73	0.81	0.68	0.78	0.69	0.75
8.5	0.73	0.84	0.74	0.81	0.69	0.78	0.71	0.76
9.5	0.75	0.85	0.75	0.81	0.70	0.78	0.73	0.77
10.5	0.75	0.84	0.75	0.79	0.71	0.79	0.74	0.77
11.5	0.75	0.84	0.75	0.78	0.72	0.79	0.75	0.77
12.5	0.74	0.83	0.75	0.77	0.74	0.79	0.76	0.77
13.5	0.72	0.82	0.75	0.77	0.75	0.79	0.76	0.77
14.5	0.71	0.80	0.74	0.76	0.76	0.80	0.76	0.76
15.5	0.70	0.79	0.73	0.75	0.76	0.80	0.76	0.76
16.5	0.69	0.79	0.73	0.75	0.77	0.80	0.76	0.76
المتوسط	0.71	0.82	0.74	0.74	0.72	0.79	0.73	0.76

يلاحظ من الجدول السابق أن أبعاد الاختبار تتصف بمعاملات ثبات جيدة من خلال حساب ثبات الاتساق الداخلي للاختبار وفقاً لمعامل ألفا كرونباخ.

إجراءات تعيير اختبار SON-R:

أجريت أبحاث تعيير الاختبار في هولندا، وبلغت عينة التعيير الكلية 3111 طفلاً وفقاً للمجموعات العمرية المحددة، وشملت الأطفال المهاجرين من خلفيات تعليمية

مختلفة، ولا بد من الإشارة إلى أن عددًا صغيرًا من الأطفال المهاجرين (ن) = 83 من مجموعات قومية مختلفة مثل تركيا، المغرب، آسيا، سورينام... إلخ، وبالتالي من خلفيات ثقافية وعرقية مختلفة، شكلت جزءًا من عينة التعبير، تألفت المجموعة الأكبر من 39 طفل تركي، وعد كل من الأطفال الأتراك والمغربيين مجموعة واحدة لأنهم متشابهون في درجات الاختبار، وبقية الأطفال المهاجرين من مجموعات قومية مختلفة سميت بالمجموعة الباقية.

بالنسبة للأطفال الهولنديين فقد بلغ عددهم (ن) = 3364 ووجد أن درجات ذكائهم حققت الارتباط الأقوى مع مستوى وظيفة الآباء (عامل ثقافي-اجتماعي)، و4٪ من التباين تم تفسيره بهذا العامل. أشار الاختبار الفرعي التشابهات إلى أكبر ارتباط بين درجات الاختبار والمستوى المهني. وأن الأطفال الأتراك والمغاربة إجابوا بشكل جيد جدًا عن اختبار البحث في الصور مقارنة مع درجات الاختبار الأقل التي تم الحصول عليها في الاختبارات الفرعية الأخرى، مع إشارة خاصة إلى الموزايك، التشابهات، والقصص. إن الفروق بين الذكور والإناث على أساس نتائج مجموعة البحث الكلية لم تكن كبيرة مقارنة بدرجة الذكاء الكلية، وعند إجراء المقارنة لكل اختبار الفرعي، أشار اختبار الموزايك إلى فروق مهمة في الجنس لصالح الذكور.

وبالمثل فإن الذكور (ن) = 821 سجلوا درجات أعلى في (رسم النماذج والقصص)، بالمقارنة مع الإناث (ن) = 821، وعلى أية حال كان أداء الإناث أفضل على الاختبارات الفرعية (التصنيفات، البحث في الصور، المواقف، التشابهات). ويشير الصدق التنبؤي لدرجات الاختبار إلى ارتباط أكثر قوة مع الحساب مقارنة مع اللغة وبالكاد مع التحصيل الدراسي لتعلمي المرحلة الثانوية كما وضعت معايير الأطفال الصم على عينة من 286 طفل.

استخدامات اختبار SON-R:

يعد اختبار SON-R مناسبًا للأطفال:

- الذين يعانون من مشكلات في اللغة والاتصال اللفظي، والذين يعانون من صعوبات في النطق والسمع واستخدام اللغة والأطفال الصم، والمهاجرين الذين يتحدثون لغة مختلفة.

- المصابين بالتوحد.

- الذين يعانون من تأخر في النمو العقلي، والذين يعانون من صعوبات في التعلم وصعوبات في العمليات الإدراكية.

- يستخدم مع الأشخاص ذوي الإعاقة الذهنية ممن تتراوح أعمارهم بين 6 - 11 سنة للتحقق من أن معدل - الذكاء أقل من 21.

(3) اختبار الذكاء غير اللفظي بناؤه وتقنيته 3-TONI:

مراحل تطور اختبار (TONI):

اختبار الذكاء غير اللفظي (توني)، من إعداد كل من ليندا براون وريتا شيرينو وسوزان جونسون، غير مشبع بالعوامل الثقافية، ولا بالخبرات المدرسية أو المهارات اللفظية؛ لأنه لا يعتمد على الكلام ولا الكتابة في التطبيق، ولا تتطلب الإجابة عن بنوده التعبير الكلامي أو الحركي. كما أنه غير محدد بزمن في التطبيق، ويحتوي على مشكلات مجردة، لا يتطلب حلها القراءة ولا الكتابة، ولا استدعاء معلومات سبق تعلمها.

يقيس الاختبار القدرة العقلية أو القدرة المعرفية أو الذكاء، الذي يظهر في حل المشكلات في أشكال هندسية مجردة عند الأطفال والمراهقين والراشدين، وبخاصة الذين يعانون من الصمم، وضعف السمع، والتأخر الدراسي، والتخلف العقلي، والمتفوقين عقلياً، وصعوبات النطق.

ومر الاختبار بالمراحل التالية، حتى وصل إلى الصورة الثالثة المستخدمة في موضوع البحث الحالي:

اختبار الذكاء غير اللفظي 1-TONI (1982)

قامت براون وشيرينو وجونسون (1982) بتصميم الطبعة الأولى لاختبار الذكاء غير اللفظي، كاختبار متحرر من عامل اللغة للفئات العمرية من (5 - 86) سنة، وقد طبق على عينة تتألف من 1929 شخصاً يقطنون 28 ولاية أمريكية، وكان الاختبار يتألف من صورتين متكافئتين (A) و(B)، وكل صورة تتضمن 50 بنداً، مرتبة من السهل إلى

الصعب و6 بنود للتدريب قبل بدء الاختبار، ويستغرق تطبيق الاختبار 15 دقيقة في المتوسط لكل مفحوص، مع أن زمن تطبيق الاختبار غير محدد عمومًا.

اختبار الذكاء غير اللفظي TONI-2: (1990)

تم تطوير الاختبار بطبعته الثانية على يد براون وشيرينو وجونسون (1990)، ومن أهم التطويرات التي تم إنجازها:

1. تحديد سقف الاختبار.
2. تم زيادة العينة الأصلية بإضافة (835) مفحوصًا جديدًا، بالتالي أصبحت العينة مكونة من (2764) مفحوصًا، وتعتبر إيجابية بالمقارنة مع الخصائص الديموغرافية للسكان في الولايات المتحدة الأمريكية.
3. تم استخدام طريقة جديدة في دراسة استقرار الثبات، وهي طريقة معامل التكافؤ، حيث تم تطبيق إحدى صور الاختبار، وبعد فترة زمنية تم تطبيق الصورة الأخرى على نفس العينة، بينما تم استخدام طريقة الاختبار وإعادة الاختبار، عند تصميم الطبعة الأولى من الاختبار.

يتكون الاختبار من صورتين متكافئتين (A) و (B) تحتوي كل منهما على 55 بندًا أساسيًا و6 بنود للتدريب، حيث لا تقدم البنود الأساسية، إلا بعد استيعاب المفحوص لتعليقات الاختبار من خلال أداء بنود التدريب.

اختبار الذكاء غير اللفظي TONI-3: (1997)

ذكرت براون وشيرينو وجونسون، أنه بشكل عام تمت المحافظة على محتوى وشكل الاختبار TONI في مراحل تطويراته الثلاث، إلا أنه تم إجراء بعض التعديلات، هدفها سهولة إجراء الاختبار وزيادة معاملات الصدق والثبات لديه. ومن أهم التعديلات:

- تم اختصار عدد الفقرات لكل نموذج، لتصبح 45 بندًا بدلًا عن 50 بندًا.
- تم زيادة العينة عما كانت عليه في اختبار (TONI-2) بنسبة 50٪ تقريبًا، ليصبح حجمها 3451 مفحوصًا، موزعين في 28 ولاية أمريكية.

- تم توضيح ووصف طرق إدارة الاختبار، وإجراءات تسجيل العلامات.
- تم تصميم رسومات محفزة بشكل أفضل من الرسومات الأصلية.
- تم شرح القواعد الفلسفية والنظرية التي تم الاعتماد عليها في بناء الاختبار (TONI)، وفيما يأتي توضيح ذلك:

أن اختبار (TONI-3) هو مقياس خال من اللغة، يقوم على حل مشكلات رسومية/ مجردة. والهدف منه، أن يستخدم مع أفراد تتراوح أعمارهم من 6 سنوات إلى 89 سنة، ويحتوي كل واحد من صورتيه (A) و(B) على 45 فقرة متدرجة حسب درجة الصعوبة، ويطبق إحدى الصورتين فقط، بينما تطبق الصورة الأخرى كمحك للصورة التي تم تطبيقها.

يقيس الاختبار (TONI-3) عنصرًا محددًا من سلوك الذكاء، عن طريق اختبار قدرة الفرد على حل مشكلات دون استخدام اللغة، وعلى الفرد المتقدم للاختبار تطبيق عدة إستراتيجيات تحليل معقدة على المحتوى الرسومي/المجرد. أن التوجيهات والمحتوى والاستجابة جميعها خالية من اللغة، مما يجعل (TONI-3) اختبارًا مثاليًا، لمن يعانون من صعوبات لغوية، أو من هم من ثقافات مختلفة.

وصف محتوى الاختبار (TONI-3):

يتضمن الاختبار (TONI-3) سلوك ذكاء مفرد، وهو قدرة الفرد على حل مشكلة غير مألوفة مجردة، ومن الناحية العلمية البحتة، فإن عملية حل المشكلة، والمحتوى الرسومي التجريبي، يؤديان إلى نموذج اختبار غير لفظي، ومتحرر ثقافيًا، كما أن المحتوى الرسومي/المجرد يضمن حداثة فقرات الاختبار، بحيث تكون المسائل غير مألوفة للأفراد، بغض النظر عن خلفياتهم التعليمية أو الثقافية أو العملية، ولا يحتاج المتقدم للاختبار إلى تذكر أو استرجاع مفردات أو مادة لحل أي من مسائل (TONI-3)، وحتى معرفة بعض الفقرات أو الرسومات كالأشكال الهندسية، لا تعطي أي فائدة في أداء الاختبار.

في البداية يستوعب الفرد طبيعة المشكلة المقدمة في الفقرة ويحلل عناصرها، ثم يراجع المعلومات والاستراتيجيات المخزنة لديه لحل المشكلة، ثم يعمل على تطبيق هذه المعلومات على المشكلة لمحاولة إيجاد علاقة منطقية أو قاعدة عامة، ومع زيادة التعقيد أو صعوبة الفقرة، يزداد تعقيد عدد العلاقات والقواعد المطلقة، وفي النهاية يراجع اختياره لتحديد نجاح الحل، وإذا اعتقد أن الحل صحيح، ينتقل إلى الفقرة التالية، أما إذا شك بالإجابة فيقوم بتطبيق إستراتيجيات متتابعة حتى الوصول إلى إجابة أكثر إقناعاً. ومن خلال هذه الخطوة قد يرجع الفرد إلى أي من الخطوات السابقة في عملية حل المشكلة، وذلك لتحقيق الإجابة الصحيحة، وتزداد صعوبة الفقرة عن طريق معالجة نوع وعدد قواعد حل المشكلة الواجب تطبيقها، للوصول إلى الحل.

ويجب على الأفراد المتقدمين للاختبار، أن يقوموا باختبار كل فقرة، والتركيز على التشابهات والاختلافات بين الأشكال الموجودة في بدائل الاستجابة، وعليهم أيضاً تعريف القاعدة أو القواعد القائمة بين الرسومات، واتباع القاعدة المناسبة واختيار الإجابة الصحيحة، ولل فقرات الأكثر صعوبة هناك عدة إجابات ممكنة، قد تنفع لإكمال نمط المثير، ولكن حل واحد فقط سيكون موجود ضمن بدائل الإجابة، مما يجبر الفرد على المرونة في أخذ الاختبار.

أن الأشكال المجردة في فقرات الاختبار (TONI-3)، تتضمن واحداً أو أكثر من الملامح التالية: الشكل، والموقع، والاتجاه، والدوران، والاستمرارية، والتظليل، والحجم والحركة.

وتحتوي الفقرات الأكثر صعوبة العديد من هذه المواصفات، بينما تحتوي الفقرات الأسهل على واحدة أو اثنتين فقط.

النظريات التي اعتمد عليها في بناء اختبار (TONI):

ذكرت براون وشيربينو وجونسون أنه لم يصمم الاختبار ليعمل ضمن نظرية معينة للذكاء، ولكن كانوا مهتمين ببناء اختبار، يمكن أن يكون بمنزلة مقياس موثوق به للذكاء العام، ولذلك فقد ركزوا اهتمامهم على التحليل المجرد، وحل المشكلة، والذي يعتبره

معظم خبراء علم النفس والاجتماع أساسياً، وأن لم يكن الأساسي، فهو عنصر واحد من العناصر المكونة لسلوك الذكاء.

ومن النظريات التي ارتبط بها اختبار (TONI) هي:

1- نظرية سبيرمان للذكاء: فالعلامات التي يضعها الاختبار، هي علامات يفترض أنها تمثل العامل العام (G) عند سبيرمان.

2- نظرية القدرة العقلية الأولية لثرستون: حيث يقيس الاختبار قدرة عقلية أولية ذكرها ثرستون، وهي عامل الاستدلال.

3- نموذج بنية العقل لجيلفورد: حيث لا بد أن يتصل الاختبار إلى حد معين بالعمليات العقلية للنموذج، على سبيل المثال (الإدراك المعرفي، والذاكرة، والتفكير التقاربي، والتفكير التباعدي، والتقويم)، وعلى الرغم أن الذاكرة تسهم جدلاً على أقل تقدير في أداء الاختبار، إلا أنه يبدو أن جميع نواتج النموذج من (علاقات ونظم وتحويلات وفئات) موجودة في بنود الاختبار، ولكنها مصممة لتكون على هيئة أشكال.

4- نظرية بياجيه: من الصعب تصنيف الاختبار ضمن نموذج بياجيه، ولكن هناك بعض المفاهيم (كالتنظيم، والتكيف، والتمثيل، والاستيعاب)، متصلة نظرياً بشكل قوي بمحتوى الاختبار.

5- نظرية العاملين لكاتل وهورن: صمم الاختبار لقياس الذكاء السائل، أكثر من قياس الذكاء المتبلور.

6- نموذج جنسن الارتباطي - المعرفي: حيث يرتبط الاختبار بالفئة الثانية للقدرة العقلية عند جنسن، وهي فئة القدرات المعرفية.

باختصار، قام المعدون ببناء اختبار (TONI-3)، ليكون مقياساً للعامل العام الذي يميز السلوك الذكي كاملاً، وقد سماه سبيرمان عامل عام (g)، ويجب أن يقيس اختبار (TONI-3) عامل (g) بشكل جيد، وبالتحديد القدرات السائلة التي عرفها كاتل (Cattell) على أنها الإدراك والتأقلم والمرونة.

مهارات حل المشكلة التي تم استخدامها في بناء اختبار (TONI):

ارتكز الاهتمام في بناء فقرات الاختبار على أسلوب التحليل المجرد، وحل المشكلات، الذي يتفق معه معظم الخبراء في مجالات علم النفس، على أنه مكون رئيسي من مكونات السلوك الذكي.

إن حل المشكلات هو عمل فكري، يتم من خلاله استخدام مخزون المعلومات والقواعد والمهارات والخبرات السابقة، في حل تناقض أو توضيح أمر غامض أو تجاوز صعوبة، تمنع الفرد من الوصول إلى غاية معينة، ومن أنواع المشكلات التي تم استخدامها:

- 1- التعميم والتصنيف: وتتطلب هذه المسائل التعرف على الأشياء المتشابهة.
- 2- التمييز: وتحتاج هذه المسائل إلى التعرف على الاختلافات.
- 3- الاستنتاج التناظري: وهذه معرفة بالمعادلة المنطقية التالية: أن (أ) تؤدي إلى (ب) كما (ج) تؤدي إلى (...)، والمطلوب هو أن تحدد العلاقة بين (أ) و(ب) ثم تجد شيئاً أو تبحث عن شيء له علاقة مع (ج).
- 4- التسلسل: يطلب من الممتحن أن يدرك العلاقة بين أشياء متسلسلة، بأن يكمل ويربط الأشياء حسب التالي، وأن يدرك العلاقة بينها.
- 5- الاستقراء: ويستلزم اكتشاف المبدأ الذي يربط مجموعة من الأشكال بعضها ببعض (ربط الجزئيات للوصول إلى حكم).
- 6- الاستنتاج: وتتم بإيجاد مثال يوضح حكم أو قاعدة.
- 7- الاهتمام بالتفاصيل: ويتضمن القدرة على التركيز على التفاصيل.

إجراءات التطبيق:

- يمكن تطبيق الاختبار من قبل علماء النفس، أو مختصون في اللغة والنطق، أو فاحصون مؤهلون في مجال نفسي أو تربوي أو تعليمي، ولديهم خبرة في مجال القياس والتقويم، واستخدام الاختبارات للأغراض التربوية والنفسية.

- إن اختبار (TONI-3) ليس من الاختبارات الصعبة التطبيق، إلا أن الخاصية الفريدة في الاختبار، تحرره من لغة ليست مألوفة لدى كثير من الفاحصين، لذلك يصبح من المهم جداً على من يطبق الاختبار لأول مرة، أن يكون لديه ألفة تعليقات التطبيق وتعرف جيداً على بنود الاختبار قبل البدء بعملية التطبيق.

- ذكرت براون وشريينو وجونسون (1997) أن الاختبار يطبق بصورة فردية أو مجموعات صغيرة (جماعي)، ويجب أن يسود جو احترام الخصوصية للمفحوصين، والمحافظة على السرية، ويجب أن يكون مكان التطبيق مريحاً، جيد الإضاءة والتهوية وخالياً من أية أمور تشتت انتباه المفحوصين، وبعيداً عن الضجيج والدخلاء، وتجنب مقاطعة عملية التطبيق من الآخرين وفصل الهاتف أثناء التطبيق.

- بالرغم من أن الاختبار غير لفظي (لا يعتمد على الكلام)، إلا أنه يمكن للفاحص أن يتحدث مع المفحوصين قبل البدء بجلسة التطبيق، وذلك من أجل تكوين جو تقبل ودي بين الفاحص والمفحوصين، إلا أن حديث الفاحص يجب أن لا يثير جو التوتر أو القلق عند المفحوصين، لذا يتجنب الفاحص الكلام عن "اختبار" أو "اختبار الذكاء" أثناء حديثه. والقول بأن توفى سيساعدنا على حل الألغاز والمشكلات.

- عندما تبدأ عملية التطبيق، فمن المقبول أن يشجع الفاحص المفحوصين على القيام بالاستجابة للبنود (سواء كانت الاستجابة صحيحة أم خاطئة)، وذلك بهز الرأس من خلال تعابير الوجه أو الإيماءات، لكن يتجنب أي تلميح أو إيحاء لها علاقة بصحة الاستجابة.

- صورتان (A) و (B) هما صورتان متكافئتان من الاختبار، وتطبقان بنفس الطريقة، وعندما يطبق الفاحص أيّاً من الصورتين، فإنه يبدأ ببنود التدريب الخمسة، وهي نفس البنود، سواء طبق الصورة (A) أم الصورة (B).

- بعد أن يتم القرار بالصورة التي سيطبقها الفاحص، وبالعادة يطبق الصورة (A) في البداية، والصورة (B) في مناسبة أخرى أو إعادة، يتبع الخطوات التالية:

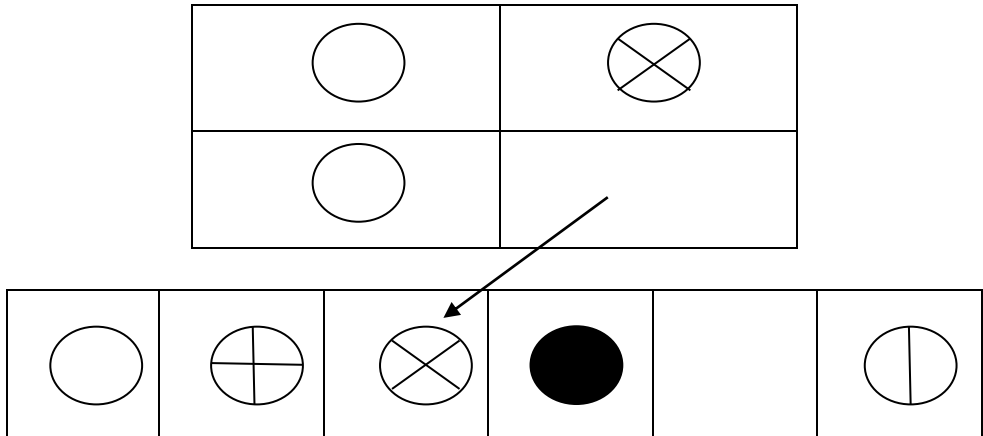
1- يملأ المعلومات المطلوبة في رأس الصفحة من ورقة الإجابة (الاسم - الصف - العمر... إلخ).

2- يضع الاختبار (مفتوحًا على الصفحة الأولى، لتظهر فقرة التدريب الأولى) أمام
المفحوص بحيث يقع جزء المثير في رأس الصفحة وبدائل الإجابة في الأسفل.

3- يبدأ بإعطاء بنود التدريب مبتدئًا بالبند الأول، يشير الفاحص بأصبعه إلى الفراغ
(المربع الخالي من الشكل)، ثم ينتقل بإشارة تساؤل باليد ويمرر بأصبعه على
البدائل، ثم إلى المربع الخالي في حركة تساؤل، إذا تبين للفاحص، أن المفحوص لم
يفهم المطلوب، من خلال الإشارات يقول: "المطلوب أن تؤشر بأصبعك على
الشكل من هذه الأشكال (مشيرًا بأصبعه إليها) الذي يجب أن يكون هنا (مشيرًا
إلى الفراغ)، لا يتكرر هذا الكلام بعد ذلك بل يتم الاكتفاء بحركات التأشير
بدون كلام.

عند عرض البند الأول من بنود التدريب، أشر بالإصبع إلى الإجابة الأولى رقم (1)،
مع مواصلة التأشير إلى باقي البدائل على الترتيب، وانتظر من المفحوص أن يؤشر على
إحدى الإجابات، وعندها تهز رأسك بالإيجاب إذا كانت الإجابة صحيحة، وتهز الرأس
سلبيًا إذا كانت الإجابة خاطئة، يكرر الإجراء لكل بند، ويشجع المفحوص التأشير على
الاستجابة الصحيحة، والسماح بإكمال بنود التدريب إذا تمت ملاحظة أنه فهم التعليمات
تمامًا، أما إذا تبين أن المفحوص لم يفهم المتوقع منه، بعد إعطاء بنود التدريب الخمسة، يتم
إعادة تطبيق البنود التدريب بنفس التعليمات السابقة.

مثال: بند التدريب الأول في الصورتين (A) و(B).



شكل (39) نموذج اختبار توني 3

4- بعد الانتهاء من بنود التدريب، يتم تطبيق الاختبار، وفق الإجراءات المذكورة أعلاه، التي تطلب من المفحوص التأشير بالإصبع على الإجابة، التي يختارها لملء الفراغ دون استخدام الكلام أو أية تعليقات لفظية، ويتم البدء بالبند الأول من الاختبار.

5- يتم الاستمرار في تطبيق الاختبار بالترتيب، إلى أن يخطئ المفحوص ثلاثة أخطاء في خمسة بنود متتالية (سقف الاختبار) أو بند 45.

سقف الاختبار:

يوقف الاختبار في الأحوال الآتية:

1- عندما يصل المفحوص إلى سقف الاختبار، أي عندما يخطئ المفحوص ثلاثة أخطاء في خمسة بنود متتالية.

2- عندما يصل المفحوص إلى البند 45 للصورتين (A) و(B).

3- عندما يرفض المفحوص استكمال الاختبار لأي سبب من الأسباب، ولا يستطيع الفاحص إقناعه بمواصلة الاختبار.

إجراءات التصحيح:

1- يتم تصحيح الاختبار حيث تعطى درجة واحدة لكل إجابة صحيحة، وصفر لكل إجابة خاطئة.

2- لا يستحق المفحوص شيئاً عن البنود التي ينجح فيها بعد بند سقف الاختبار في التطبيق الجمعي، بينما في التطبيق الفردي يتوقف الاختبار عند بند سقف الاختبار.

3- تحسب الدرجة الكلية (الخام) للمفحوص على الاختبار، بجمع عدد الإجابات الصحيحة بين البند الأول وسقف الاختبار.

أنواع المعايير المستخدمة في الاختبار:

1- حاصل الذكاء الانحرافي (Deviation Quotients):

يتم تحويل الدرجة الخام إلى درجة معيارية، ومن ثم الحصول على حاصل الذكاء الانحرافي من خلال تحويل الدرجة المعيارية إلى توزيع بمتوسط 100 وانحراف معياري 15.

2- الرتب المئئية (Percentile Ranks):

تعد الرتبة المئئية ذات فائدة كبيرة في القياس والتقويم التربوي والنفسي، حيث تشير الرتبة المئئية إلى الموقع النسبي للفرد، أو تلك الدرجة التي يقع تحتها نسبة مئوية محددة من الحالات في التوزيع.

تفسير الدرجات:

أوردت براون وشربينو وجونسون (1997) التصنيف الآتي للحكم على كل مستوى عقلي، اعتماداً على حاصل الذكاء الانحرافي والرتب المئئية، كالاتي:

جدول (49) يصف مستوى ذكاء الفرد اعتماداً على حاصل الذكاء الانحرافي والرتب المئئية.

الوصف	حاصل الذكاء الانحرافي	الرتب المئئية
متفوق جداً	أكبر من 30	أكبر من 98
متفوق	130 – 121	98 – 91
فوق الوسط	120 – 111	79 – 74
متوسط	110 – 90	73 – 25
دون المتوسط	89 – 80	24 – 9
متأخر	79 – 70	8 – 2
متأخر جداً	أقل من 70	أقل من 2

زمن الاختبار:

اختبار (TONI-3) من الاختبارات غير الموقوتة، ومع هذا فإن الزمن المتوقع لتطبيق الاختبار حوالي 15 دقيقة، وعلى الفاحص إعطاء المفحوص الوقت الذي يحتاجه في الإجابة على كل سؤال، لكن لا يتركه يضيع الوقت في النظر طويلاً إلى السؤال، وعليه أن يتدخل في الوقت المناسب بالتشجيع والحث على الإجابة.

إجراءات اختيار عينة التعيير:

وضعت معايير توني في عامي 1995 و1996 على عينة مكونة 3451 مفحوص، موزعين في 28 ولاية أمريكية: أريزونا - كاليفورنيا - فلوريدا - جورجيا - إداهو - إلينوبز - آيوا - كانساس - كنتالي - ميريلند - ماسوشوستس - ميشيغان - مينيسوتا - ميسيسيبي - ميسوري - نيوهامشير - نيويورك - أوهايو - أوريغون - بينسلفانيا - كارولينا الجنوبية - داكوتا الجنوبية - تكساس - يوتا - فرجينيا - واشنطن - غرب فرجينيا - وويكنسن.

وكان هناك إجراءان مستعملان لوضع المعايير:

في المرحلة الأولى: تم اختيار المواقع المعيارية الرئيسة في كل من المناطق الجغرافية الأربع، كما صممت من قبل مكاتب الولايات المتحدة الأمريكية. وهذه المواقع هي: جينيسو - نيويورك (المنطقة الشمالية الشرقية) - ماديسن - داكوتا الجنوبية - مدينة كانساس - كانساس (وسط الغرب) - أوستن - تكساس (جنوب) - أريزونا - واشنطن (غرب).

وقد وضع منسق في كل موقع ليقوم بالإشراف على إدارة الاختبار، عدد كبير (مئات) من الأطفال والبالغين اختبروا في المواقع الرئيسة، وقد حضر كل الأطفال في العينة المعيارية من الصفوف التربوية العامة، إضافة إلى الأطفال المعاقين الذين كانوا في هذه الصفوف، في هذه المواقع اختبر (2060) مفحوصاً.

في المرحلة الثانية: تم اختيار مواقع أصغر والتي اختيرت بطريقة عشوائية باستعمال ملفات المستهلكين، لتحديد المحترفين الذين اشترى اختبارات الذكاء، مثل اختبار الذكاء

غير اللفظي - الطبعة الثانية، خلال الستين الماضيتين. وسئل هؤلاء المختبرين فيما إذا كانوا راغبين باختيار 20 مفضوفاً في مدارسهم لغرض معاير الاختبار. وقد تطوع 67 فرد من 22 ولاية لاختبار المفضوون، وقد اختبر (1391) مفضوفاً، لتكون العينة المعيارية الكاملة مكونة من (3451) فرداً.

تم اختيار العينة بحيث شملت الذكور والإناث من الأمريكان الأفارقة، وذوي الأصول الأسبانية وآخرين، ومنهم الصم، والموهوبون ومن لديهم صعوبات التعلم، وهذه المجموعات تغطي صفات مختلفة تشمل الجنس، العرق، الفئات التعليمية، مكان السكن، بالإضافة إلى الدخل العائلي، والوضع التعليمي للوالدين، والإعاقة وفق نسب مئوية.

وتمت مقارنة هذه النسب المئوية مع تلك النسب المئوية المسجلة في السجلات الإحصائية في الولايات المتحدة الأمريكية (1997) بالنسبة للعمر المدرسي (6-18) والسكان البالغون من (19 إلى 89).

دراسة صدق وثبات الاختبار:

- ثبات الاختبار (Reliability):

تمتع اختبار (TONI-3) بدرجة ثبات عالية، فقد تراوحت قيمة معامل ثبات الاختبار بطريقة ألفا كرونباخ من (0.89 - 0.97) للمستويات العمرية (6 - 89) سنة، حيث تبين أن المعاملات قوية تماماً، وهذا يدعم أن الاختبار عالي الثبات، والجدول الآتي يوضح ذلك:

جدول (50): معاملات ثبات ألفا كرونباخ والخطأ المعياري للقياس في الصورة الأصلية

ثبات ألفا كرونباخ والخطأ المعياري للقياس				
خطأ معياري للقياس		معاملات ألفا		الأعمار
الصورة B	الصورة A	الصورة B	الصورة A	
5	5	0.91	0.89	6
4	4			7
5	5	0.93	0.93	8
5	5	0.91	0.90	9
5	5			10
4	5	0.90	0.89	11
4	4	0.89	0.89	12
4	4			13
4	4	0.92	0.91	14
4	4			15
4	4	0.93	0.93	16
4	4			17
4	4	0.93	0.93	18
5	5	0.94	0.93	18
3	4			29 - 19
4	4	0.93	0.93	
4	4			39 - 30
4	4	0.93	0.93	
5	5			49 - 40
3	3	0.92	0.92	
3	3			59 - 50
3	3	0.91	0.91	
3	3			69 - 60
4	4	0.95	0.94	
				79 - 70
		0.95	0.95	
				89 - 80
		0.93	0.93	
				المتوسط
		0.90	0.90	
		0.95	0.95	
		0.95	0.95	
		0.97	0.97	
		0.93	0.93	

ومن الطرائق الأخرى في تقدير ثبات التجانس الداخلي، تم استخدام صيغة كودر - ريتشاردون Kuder - Richardson (KR-21) لنسخة (TONI-2)، وقد تراوحت معاملات ثبات الاختبار بين (0.67 - 0.91).

كما قدر ثبات الأشكال المتكافئة لنموذجي الاختبار (A) و(B) وتراوحت المعاملات الناتجة بين (0.79 - 0.95)، وكانت العلاقة الكلية بين النموذجين (0.84) والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (51): معاملات ثبات الأشكال المتكافئة في الصورة الأصلية

ثبات الأشكال المتكافئة			
معاملات الارتباط	الأعمار	معاملات الارتباط	الأعمار
0.83	16	0.85	6
0.74	17	0.79	7
0.75	18	0.79	8
0.90	1929 -	0.85	9
0.91	3039 -	0.79	10
0.84	4049 -	0.85	11
0.79	5059 -	0.86	12
0.88	6069 -	0.86	13
0.88	7079 -	0.79	14
0.95	8089 -	0.76	15
0.84	المتوسط		

كما تتمتع اختبار (TONI-3) بدرجة ثبات عالية، باستخدام طريقة ثبات الاستقرار (الإعادة)، حيث تم إعطاء الاختبار، وبعد مرور أسبوع تم إعادة الاختبار، وذلك

بصورته، حيث تراوحت أعمار المفحوصين بين (13 - 15) و(19 - 40) سنة، وقد كانت النتائج أعلى من (0.90) في صورتى الاختبار للأعمار المذكورة.

جدول (52): معاملات الثبات بالإعادة في الصورة الأصلية

الأعمار	العينة	الصورة A	الصورة B
13	43	0.92	0.94
15	87	0.92	0.93
40-19	40	0.90	0.89
المتوسط	170	0.91	0.92

صدق الاختبار (Validity):

صدق المحتوى:

يقصد بصدق المحتوى، الفحص المنهجي لمحتوى الاختبار، لتحديد فيما إذا كان الاختبار عينة ممثلة لميدان السلوك الذي ينبغي قياسه، لذلك قام معدو الاختبار بإعداد مجموعة كبيرة من البنود، مجموعها (307) بنود وهي مصفوفة، تم إعطاؤها لمجموعة من المختصين بهدف المراجعة. وكان ضمن المراجعين علماء النفس وتربويون وخبراء في علم النفس التطويري، وبناء الاختبارات، وتقنيات التقييم غير اللفظي، وقد تم إلغاء أي بند اعتبره المراجعون غير مجرد أو لغوي، وبذلك تم تقليل المجموعة إلى (183) بنداً، وبإلغاء البنود التي أظهرت انحيازاً للجنس أو العرق أو الصفات الشخصية، صغر الاختبار إلى نموذجين متكافئين في كل منهما (45) فقرة مرتبة بحسب درجة الصعوبة.

كما تتمتع الاختبار بدرجة جيدة من الصدق، باستخدام طريقة التغيرات التطورية، وبطريقة الصدق المحكي، وطريقة صدق النبوي.

فقد تبين وجود فروق في الأداء بين المستويات العمرية المختلفة، بلغت المتوسطات الحسائية للصورة (9-14-17-18-21-22-24) (A)، للمستويات العمرية (6-7-8-9-10-11-12) وذلك على الترتيب، والجدول التالي يبين ذلك:

جدول (53): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للاختبار في الصورة الأصلية

الصورة B		الصورة A		الأعمار
انحراف معياري	متوسط	انحراف معياري	متوسط	
7	9	6	9	6
7	14	6	14	7
6	17	6	17	8
6	18	6	18	9
6	21	6	21	10
8	22	7	22	11
8	24	8	24	12
8	23	8	24	13
8	25	8	25	14
8	27	8	28	15
9	29	9	29	16
7	30	7	30	17
8	30	8	30	18
10	29	10	29	29 - 19
10	31	10	31	39 - 30
10	30	10	30	39 - 30
7	30	8	30	49 - 40
10	24	9	24	59 - 50
10	20	9	20	59 - 50
12	16	12	18	69 - 60
10	25	10	25	79 - 70
				89 - 80
				المتوسط

وتم الكشف عن صدق اختبار (TONI-3) بطريقة الصدق المحكي (Criterion-Related Validity) بحساب معامل ارتباط نتائج تطبيق الاختبار، مع ثلاثة اختبارات لقياس الذكاء وهي:

1- الاختبار الشامل للذكاء غير اللفظي ((CTONI).

2- اختبار وكسلر لقياس الذكاء (WISC-III).

3- اختبار وكسلر لقياس ذكاء الراشدين (WISC-R).

وقد تراوحت معاملات الارتباط بين الاختبارات الفرعية للاختبارات المحكية، والصورة (A) من اختبار (TONI-3) للذكاء غير اللفظي بين (0.56) و(0.75)، وهي موضحة في الجدول التالي:

جدول (54): يبين الارتباط بين اختبار (TONI-3) والمحكات الثلاثة

TONI-3		المحكات	
الصورة B	الصورة A		
0.72	0.74	المحصلة الصورية	CTONI
0.64	0.64	المحصلة الهندسية	
0.74	0.76	المحصلة الكلية	
0.53	0.59	المقياس اللفظي	WISC-III
0.58	0.56	المقياس العملي	
0.63	0.63	المقياس الكلي	
0.51	0.57	المقياس اللفظي	WISC-R
0.76	0.75	المقياس العملي	
0.71	0.73	المقياس الكلي	

وكذلك تم حساب معاملات الارتباط، بين نتائج أداء الطلبة على خمسة مقاييس للتحصيل الأكاديمي ونتائج أدائهم على الاختبار، بلغت العينة (20) شخصاً في الفئة العمرية (8-16) سنة، وقد أسفرت النتائج عن معاملات ارتباط تراوحت بين (0.56) و(0.76).

وتم إجراء التحليل العاملي لبنود نموذجي (TONI-3)، باستخدام العينة المعيارية الكاملة بطريقة المكونات الرئيسية، ومن خلال نتائج التحليل العاملي ظهر مكون رئيسي (عامل عام)، وكانت نسبة التباين الذي فسرتة العوامل هي (0.67) و(0.68) من تباين الاختبار الكلي، وهذا يدعم الافتراضات النظرية، وبعد إجراء التدوير المتعامد (PROMAX) نشأت ثلاثة عوامل فقط لكل نموذج، تفسر ما نسبته 0.97 من التباين الكلي للاختبار في الصورة (A)، و0.99 من التباين الكلي للاختبار في الصورة (B).

كما اعتمد معدو الاختبار على معيار لتمييز البنود، وهو أنه إذا كان معامل تمييز البند (0.30) فأكثر، فإن البند يعتبر مناسباً في الاختبار، وبالفعل فقد تم تطبيق الطبعة الثانية من الاختبار الذي يتكون من 110 بنداً، على عينة تتألف من 3451 مفحوصاً، وبعد ذلك تم استبعاد البنود، التي لا تحقق معيار أو محك الاختيار لمعامل التمييز، وهكذا تم استبعاد البنود التي معامل صعوبتها أو تمييزها ضعيف من اختبار (TONI-3).

استخدامات اختبار (TONI-3):

- التعرف إلى القدرة العقلية عند الأشخاص، الذين لا يتكلمون اللغة الإنجليزية، أو يجدون صعوبة في فهمها أو التعبير عنها.
- يعد (TONI-3) اختباراً مثاليًا للاستخدام مع الأفراد الأميين، والمحرومين ثقافيًا، والصمم، وضعاف السمع، وصعوبات النطق والكلام، والحبسة الكلامية (الأفازيا)، وحالات الشلل الدماغية وصعوبات الحركة، وحالات الإصابات في الرأس، واضطرابات الإدراك.
- تصنيف الأفراد وفق قدراتهم العقلية، وفي الدراسات المسحية عن المتفوقين عقليًا والمتخلفين عقليًا.
- التعرف إلى القدرة العقلية عند الأطفال في المدارس، والطلاب المتقدمين للدراسة في الجامعة، ومراكز التدريب والتأهيل المهني، ومراكز الإرشاد النفسي والتربوي، والعيادات النفسية.

الفصل الخامس

مقاييس القدرات بناؤها وتقنيها

- ✍️ التعريف بالقدرات العقلية.
- ✍️ استخدامات مقاييس القدرات العقلية.
- ✍️ بطارية مقاييس القدرة والأداء بناؤها وتقنيها.
- ✍️ روائز القدرات المعرفية Cog At بناؤه وتقنيها.
- ✍️ نموذج اختبار القدرات المعرفية الكندي (البطارية متعددة المستويات) k (ccat).
- ✍️ اختبار وودكوك جونسون النسخة الثالثة.

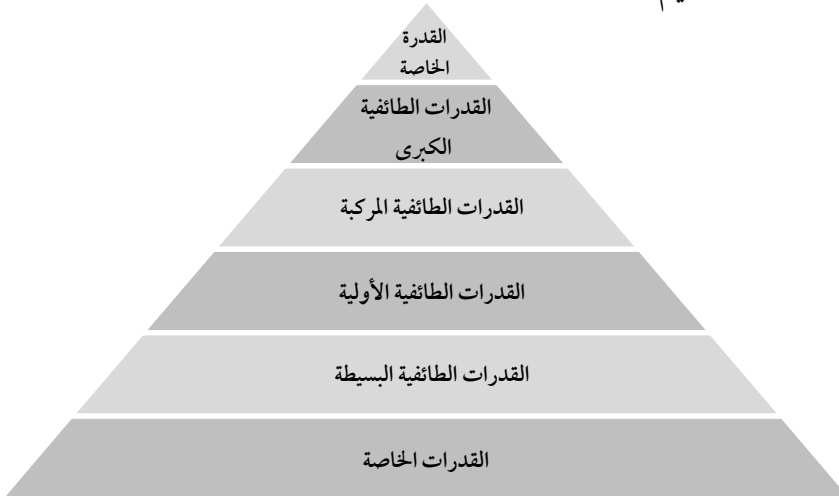
1- تعريفات القدرة:

- تعريف القدرة في اللغة: القدرة هي القوة على الشيء والتمكن من فعله أو تركه.
- تعريف القدرة اصطلاحاً: القدرة عبارة عن قوة متوفرة فعلاً لدى الشخص تمكنه من أداء فعل معين سواءً أكان نشاطاً حركياً أو عقلياً وسواء كانت هذه القوة تتوفر بالمران أو التربية أو نتيجة لعوامل فطرية أو مكتسبة.
- كما تعرف القدرة إجرائياً بأنها النشاط الذي يرتبط بها مثل الذكاء والذي يعرف من خلال ما يقيسه اختبار الذكاء، ويمتلك الفرد الإنساني العديد من القدرات لوجود العديد من الأنشطة التي يمارسها.
- ويطلق علمياً على مجموعة أساليب الأداء العقلي التي ترتبط فيما بينها ارتباطاً موجباً قوياً يقترن من الواحد الصحيح، وترتبط بغيرها ارتباطاً ضعيفاً مصطلح القدرة.
- ويكاد يتفق أغلب علماء النفس على تحديد معنى القدرة تحديداً إجرائياً بالأداء الذي يسفر عنها ويدل عليها.
- فيعرفها درفر (J.Drever,1953) بأنها القوة على أداء الفعل البدني أو العقلي قبل أو بعد التدريب.
- ويعرفها وارن (Wrren,1935) وبنجهام (Bingham,1936) بأنها القوة على أداء الاستجابة وهي تشتمل على المهارات الحركية كما تشتمل على حل المشاكل العقلية.
- ويعرفها ثيرستون (Thurstone, 1947) بأنها صفة تتحدد بما يمكن أن يؤديه الفرد أو يقوم بفعله.
- ويعرفها فيرنون (Vernon, 1949) بأنها تعني وجود طائفة من الأداء الذي يرتبط مع بعضه ارتباطاً عالياً ويتميز إلى حد ما كطائفة عن غيره من التجمعات الأخرى للأداء أي أن ارتباطه بالطوائف الأخرى من الضعف بحيث لا يدل على علاقة قوية قائمة.

ونرى من التعريفات اللغوية والاصطلاحية أن القدرة هي امتلاك الفرد للقوة التي تمكنه من أداء فعل معين، سواء كان هذا النشاط عقلياً أو حركياً أو علمياً، فهذه القدرات تولد مع الإنسان ولكنها تختلف من إنسان إلى آخر حتى الإنسان نفسه تختلف قوة استعداده من قدرة إلى أخرى، وترى الباحثة أن التعريفات أوضحت أن السرعة والدقة ومعالجة المواقف التي يتعرض لها الفرد بمهارة ونجاح، إذًا فالقدرة هي المقدرة على فعل الشيء في اللحظة التي يطلب منه.

2- أنواع القدرات العقلية:

نستطيع أن نصنف القدرات المعرفية أو العقلية تصنيفاً هرمياً يبدأ بالقدرة العامة التي تشمل على جميع أنواع القدرات الأخرى وينتهي إلى القدرات الخاصة المقصورة على كل صورة من صور النشاط. وقد سمي هذا النوع من التصنيف بالتنظيم الهرمي لأنه يبدأ بالناحية العامة العقلية القليلة في عددها والواسعة في نطاقها، وينتهي إلى النواحي الخاصة الكثيرة في عددها الضيقة في نطاقها. وبذلك يدل هذا التنظيم على أن القدرة العامة تنقسم إلى قدرات طائفية كبرى، وتنقسم القدرات الطائفية الكبرى إلى قدرات أولية مركبة، وتنقسم القدرات الطائفية المركبة إلى قدرات طائفية أولية، وتنقسم القدرات الطائفية الأولية إلى قدرات طائفية بسيطة. ثم يستند هذا البناء الهرمي على القدرات الخاصة التي تمثل قاعدة هذا التنظيم.



الشكل (40) التنظيم الهرمي للقدرات المعرفية

وقد دلت بعض الأبحاث النفسية العاملة على علاقة القدرة العامة بالقدرات الطائفية الكبرى، وهنا يجب أن نشير إلى أن القدرة الطائفية بمعناها العام وحدة وظيفية تتجمع فيها أساليب نشاط من نوع معين، فالقدرة اللغوية مثلاً تتجمع فيها جميع أساليب النشاط اللغوي المتعلق منه بالكلمات، أو المتعلق بعبارات وجمل، والمتعلق بحفظ آلي أو بنشاط ابداعي وما إلى ذلك. وكذلك الحال في القدرة الرياضية فهي وحدة وظيفية تتجمع فيها أساليب النشاط الذي يتعلق بالتفكير في رموز سواء كانت هذه الرموز أعداداً أو حروفاً، سواء كان هذا التفكير في علاقات حسابية أو معادلات جبرية أو علاقات مكانية.

وهكذا توجد القدرات الطائفية من حيث إنها وحدات وظيفية تتجمع فيها المهارة على معالجة أساليب نشاط فكري نوع معين، وهذه القدرات مستقلة عن بعضها من حيث هي كذلك، ويمكن تحليلها إلى عوامل أبسط منها، هي مكونات القدرة الطائفية، بيد أن هذه القدرات الطائفية قد ترتبط فيما بينها لأنها مظاهر خاصة من نشاط فكري عام وهو الذكاء، إلا أن هذه القدرات تختلف فيما بينها في مدى تشعبها بالذكاء.

وما يجب أن نتنبه إليه جيداً هو أن القدرات الطائفية وحدات وظيفية وهي ليست بسيطة، بل مركبة من عوامل أخرى ثانوية أو من قدرات أخرى بسيطة. والواقع أننا يجب أن نميز بين القدرات الأولية البسيطة التي قررها ثيرستون هي بمثابة الوحدات الأولى التي يمكن أن يرد إليها النشاط العقلي كما يقاس بالاختبارات، أما العوامل الطائفية بمعناها الواسع فهي تتكون من عوامل بسيطة كثيرة ولكنها لا تبلغ في سعتها سعة العامل الطائفي على أساس أنه مفهوم يشمل مراتب مختلفة من أساليب النشاط.

3- مستويات القدرات العقلية:

تنظم القدرات العقلية في ثلاثة مستويات:

(1) القدرات الطائفية الأولية: مثل القدرة اللغوية والقدرة على الطلاقة اللفظية والقدرة العددية والقدرة المكانية والقدرة على السرعة الإدراكية والقدرة على الاستدلال والقدرة على التذكر. وهذا النوع من القدرات يمثل كل منها صفة مشتركة بين عدد من الاختبارات، ومن ثم فإن الكشف عنها يعتمد على هذه الاختبارات.

(2) القدرات الطائفية البسيطة: وهي القدرات التي تنقسم إليها القدرات الطائفية الأولية.

(3) القدرات المركبة: وهي التي تدل على مجموعة القدرات الطائفية الأولية التي يعتمد عليها النشاط العقلي في ميدان معين تعليمي أو مهني مثل القدرة الميكانيكية. هذا وسنتحدث بالتفصيل عن كل مستوى من هذه المستويات.

أولاً: القدرات الطائفية الأولية:

(1) القدرة اللغوية (V) Verbal Ability:

وتبدو هذه القدرة في الأداء العقلي الذي يتميز بمعرفة معنى الألفاظ المختلفة، ولذا فهي تتصل اتصالاً مباشراً بالتعبير اللغوي عن الأفكار والمعاني المختلفة وهي تختلف بهذا المعنى عن القدرة على الطلاقة اللفظية التي تقوم في جوهرها على حروف الكلمة. كما تبدو في دقة الأداء اللفظي وفهم أفكار وآراء الغير عند التعبير عنها لفظياً.

ومن أهم البحوث التي أثبتت وجود القدرات اللغوية بحث بيرت 1917 وبحث كيللي 1928 وبحث ثيرستون 1938، ويعتبر بحث كارول 1941 من أهم البحوث التي تناولت القدرات اللغوية خاصة. وتدلل جميع الأبحاث التي أكدت وجود القدرة اللغوية بصفة عامة على وجود هذه القدرة لكنها لا تفرق بينها وبين القدرة على الطلاقة اللفظية ويرجع التحديد الدقيق لمعنى هذه القدرة إلى البحث الذي قام به ثيرستون ويّين الفروق الجوهرية بينها وبين القدرة على الطلاقة اللفظية. وتقاس هذه القدرة بالكشف عن مستوى معرفة الفرد لمعاني الألفاظ المختلفة.

كما أن هذه القدرة يمكن تحليلها إلى عوامل أبسط منها من حيث إنها تشمل جميع أساليب النشاط اللغوي المختلفة. وقد ثبت من الدراسات في هذه القدرة أنه يمكن أن نفرق بين مجموعتين من العوامل التي تسهم في تركيبها هي:

1- عوامل تتعلق بالمضمون: ويقصد بها المادة التي تعمل عليها القدرة وفي هذه المجموعة من العوامل يمكن أن نميز بين عاملين:

أ) عامل الكلمات: وهو يتعلق بالكلمات في حد ذاتها سواء في قراءتها أو التعرف عليها أو استعمالها الصحيح وما إلى ذلك. وهذا العامل له مظهران: الأول مظهر سلبي أو تحصيلي يتمثل في قدرة الشخص على فهم الكلمات عن طرق قراءتها أو عن طريق سماعها أو النطق بها، وأن أول ظهور لهذه القدرة الخاصة يكون نتيجة الدقة في السمع ونضج القدرة على النشاط الحركي. والثاني مظهر إيجابي أو تنفيذي كاختبار الكلمة الدقيقة الدالة على فكرة معينة وكتابتها على وجه سليم.

ب) عامل اللغة: وهو يتعلق بالعبارة والجملة من حيث هي وحدة لأن الجملة تفيد معنى معيناً من حيث هي كل والكلمة في ذاتها لا قيمة لها إذ إن معناها يتوقف على مركزها في الجملة. وهذا العامل له مظهران: الأول مظهر سلبي أو تحصيلي ويقصد به قدرة الشخص على فهم العبارات والتراكيب اللغوية، والمظهر الثاني إيجابي أو تنفيذي كقدرة الشخص على التعبير الدقيق والطلاقة في التعبير والسرعة وما إلى ذلك.

2- عوامل تتعلق بالشكل: وهي تتعلق بالصورة التي يمارس بها الفرد نشاطه اللغوي ويمكن أن نميز في هذه المجموعة من العوامل بين:

أ) عامل فهم اللغة: وقد سماه ثيرستون عامل إدراك معاني الكلمات، حيث إن النشاط اللغوي متميز في أساسه عن النشاط الرمزي الذي يوجد في أساليب التفكير الرياضي الذي نمارسه حينما نعالج مسائل في الحساب والجبر والهندسة، وكذلك عن النشاط اليدوي المتمثل في المهارة اليدوية.

ب) عامل الطلاقة اللغوية: سواء كانت هذه العلاقة مشروطة بشروط معينة كاستعمال أدق كلمة في تعبير معين أو الطلاقة دون شروط كتسلسل الكلمات في الكتابة والطلاقة في التعبير التحريري.

ج) عامل السهولة والطلاقة: في الكلام الشفوي غير المعد وهذا يتضح جيداً عند ذوي القدرة على الخطابة.

وأن معظم اختبارات الذكاء واختبارات المعلومات العامة والاختبارات التحصيلية كالمواد الاجتماعية واللغات كلها مشبعة بالعامل اللفظي إلى حد كبير.

(2) القدرة العددية Numerical Ability

تتفق أبحاث كيللي وثيرستون في تحديد المفهوم العلمي للقدرة العددية بأنه اليسر العددي أو سهولة ودقة إجراء العمليات العددية الأساسية، ويؤكد سيرمان وجونز أن القدرة العددية تقوم في إحدى نواحيها على السرعة والتكرار الآلي وتقوم في الناحية الأخرى على إدراك علاقة الإضافة وهذه الأخير تفسر صلتها بالعامل العام. وتبدو هذه القدرة في كل نشاط عقلي معرفي يتميز بسهولة إجراء العمليات العددية الأساسية التي تتلخص في الجمع والطرح والضرب والقسمة. وأكبر هذه العمليات تشبهاً بتلك القدرة هي عملية الجمع والضرب. وترتبط القدرة العددية بالقدرة العامة ارتباطاً ينبئ عن مدى تشبعها بالذكاء. كما تظهر هذه القدرة في التفكير الحسابي الذي يبنى على فهم العلاقات بين الأعداد وغير ذلك من العمليات العقلية التي تقوم على أساس الأعداد.

ولعل أول من اكتشف وجود هذه القدرة أفلاطون الذي قسم الحساب إلى نوعين متميزين الحساب العددي والتفكير الحسابي، وبذلك يؤكد النوع الأول مفهوم القدرة العددية كما دلت عليه الأبحاث الحديثة. وقد نشأت أبحاث القدرة العددية في إطار القدرة الرياضية فبرهن (براون، 1910) على اختلاف القدرة الحسابية الجبرية عن القدرة الهندسية. ثم بين (بيرت Burt، 1917) أهمية القدرة الحسابية وأكدت أبحاث (كولر Coller، 1920) علاقة القدرة الحسابية بالنواحي العددية. ومن أهم الأبحاث التي أكدت وجود القدرة العددية بمفهومها الحديث الدراسات التي قام بها (كيلي، Kelly، 1928) و(دنلاب Dunlab، 1931) و(شيللر Schiller، 1924) و(ثيرستون 1935، Thurstone) و(شين Chein، 1939) و(رايت wright، 1939) وفؤاد البهي السيد عام 1951. وهكذا ندرك أهمية هذه القدرة في النشاط العقلي المعرفي للفرد وندرك أيضاً مدى تواتر نتائج الأبحاث التي تصدت لدراستها. 1951، El-bahay، وأياً ما كان الرأي في جوهر هذا الموضوع فهو يدل بوضوح على مدى تحرر عملية الجمع والطرح من النواحي الثقافية التي تميز إقليمياً عن آخر وهذه الناحية أهميتها القصوى في فهمنا وتفسيرنا

للقدرة العددية التي تظهر أحياناً عند بعض الأفراد بمظهر خارج للعادة رغم فشل مثل هؤلاء الأفراد في تحصيلهم الدراسي ومنهم الأمي الذي لا يقرأ ولا يكتب، ولذا يسمى مثل هذا الفرد بالعداد البشري. وتستخدم في قياس هذه القدرة اختبارات مثل:

أ- اختبار العمليات الحسابية: وقيس قدرة الفرد على إيجاد العمليات الحسابية بدقة وسرعة ولذلك يحدد فيه زمن معين للانتهاء من الإجابة.

ب- اختبار التفكير الحسابي: ويتضمن هذا الاختبار عددًا من المسائل الحسابية وأمام كل مسألة أربعة إجابات احداها فقط هي الصحيحة والمطلوب هو اكتشاف هذه الإجابة الصحيحة. ويجب أن يعتمد الفرد في اكتشافه للإجابة الصحيحة على تفكيره الخاص ويستعين على ذلك بأية حيلة أو طريقة مختصرة لتحديد معرفة الإجابة بدون إجراء العمليات الحسابية نفسها. (محمود، 1985، 216) غير أن هذه الاختبارات قد يشوبها شيء من عدم الصفاء نظرًا لتداخل العامل اللغوي.

3) القدرة المكانية Spatial Ability :

وتظهر هذه القدرة في النشاط العقلي الذي يعتمد على تصور الأشياء بعد أن يتغير وضعها المكاني. كما تبدو في إدراك المسافات والأبعاد بدقة إدراك الطول والعرض والارتفاع والسمك والعمق والحجم. كذلك إدراك العلاقات بين الأشكال المسطحة أو المجسمات وما بينهما من تشابه أو اختلاف. ويتعلق التصور البصري بتخيل الصورة في الذهن في حين أن العامل المكاني يتعلق بمدرجات حسية واقعية، حيث يرتبط بإدراك البعد الثالث، ونحن نستعين بذلك بالعديد من الدلالات التي تمكننا من إدراك الترتيبات المكانية للأشياء في العالم الخارجي ويساعدنا بذلك الإدراك الحسي الواقعي.

والإدراك المكاني موجود لدى كل الناس ولهذا رأى بعض العلماء أنه خاصية فطرية يولد الإنسان وهو مزود بها، إلا أن تقويته وثباته يعتمد على التعلم والتدريب، وبالتالي هناك فروق فردية بينهم. وهذه القدرة لا تتدخل فيها الرموز اللفظية أو العددية، ويظهر أثرها عندما يحاول الفرد أن يصل إلى مكان ما عن أقصر طريق أو عند قراءة الخرائط. وقد أشار باتيسا، وراون (1990) إلى أن هناك علاقة وثيقة بين القدرة المكانية وتعلم المفاهيم الهندسية، فالنجاح في اختصاص الهندسة الميكانيكية يتطلب من الطالب أن

يملك مستوى عاليًا من التخيل والإدراك المكاني، وقد اعتمد (سبيرمان، 1927) على العلاقات المكانية في تفسيره للعامل العام، وفي تحليله لأنواع العلاقات الحقيقية التي تقوم عليها قوانينه الابتكارية وخاصة القانون الثاني الذي يوضح فكرة إدراك العلاقات.

ويعد البحث الذي قام به الدكتور عبد العزيز القوصي في لندن سنة (1935) أول دراسة عاملية واضحة لهذه القدرة وهو يرمز لها بالرمز (K) وبحسب تصنيف جيلفورد فإن هناك ثلاثة عوامل تدخل في تركيب القدرة المكانية وهي:

1- عامل إدراك الاتجاه المكاني: وهو القدرة على تكوين التنظيمات المدركة للأشكال بالنسبة للشخص الملاحظ وتبدو أهمية هذا العامل عندما تعرض المشكلات المكانية تحت ظروف تتميز بالسرعة.

2- عامل التصور البصري المكاني: وهو القدرة على تخيل الحركة والإحلال المكاني للشكل أي تدوير الشكل أو جزء منه ذهنيًا والتعرف على المظهر الجديد أو المكان الجديد للأشياء التي حركت أو عدلت داخل شكل معقد.

3- عامل التصور الحركي المكاني: وهو القدرة على تمييز الأشكال اليمينية عن الأشكال اليسارية طبقًا لموضع الجسم.

ولقد أثبت البحث الذي قام به الدكتور فؤاد البهي السيد سنة 1965 عن انقسام القدرة المكانية إلى:

(أ) القدرة المكانية الثنائية (S2): وتدل هذه القدرة على التصور البصري لحركة الأشكال المسطحة مثل دورة الأشكال المرسومة على سطح الورقة في اتجاه عقارب الساعة أو عكس هذا الاتجاه بحيث تظل هذه الأشكال خلال حركتها ملتصقة بسطح الورقة.

(ب) القدرة المكانية الثلاثية (S3): وهي تدل على التصور البصري لحركة الأشكال في دورتها خارج سطح الورقة أي البعد الثالث للمكان.

وقد وجد خليفة بركات في بحثه تشعب نتائج اختبارات الهندسة بالقدرة على التصور البصري ولا سيما عند الذكور لأن هذه القدرة أقوى لدى الذكور عنه لدى الإناث كما هو

معروف ولذا فإن الذكور يتفوقون على الإناث في الدراسات الهندسية خاصة والرياضيات عامة.

4) القدرة على السرعة الإدراكية **Preceptual Speed Ability**:

ويرمز لها ثيرستون بالرمز P وتبدو في أوجه النشاط العقلي التي تتطلب التعرف السريع الدقيق لأشياء معينة وإدراك أوجه الشبه والاختلاف بين الأشياء المشتركة وخاصة في مجال الإدراك البصري. وتتميز السرعة الإدراكية بمميزات وخصائص أساسية تتعلق بالسرعة في المقارنة بين صيغ الأشكال وتصنيف الكلمات وترتيب الجمل وغيرها من الاختبارات المختلفة التي تحدد السرعة الإدراكية. كما يتعلق عامل السرعة الإدراكية بالمهارة في تحديد تفاصيل الموضوع الخارجي بسرعة ودقة ويسهل على الأفراد الممتازين في الاختبارات المشبعة بهذا العامل إدراك التفاصيل الدقيقة للموضوعات الخارجية وإدراك الأمور الأشياء المتماثلة والمتشابهة والمختلفة وهذا النشاط يتوقف على المقارنة العقلية.

وقد كشف هذا العامل ثيرستون في أبحاثه المبكرة وأيده جيلفورد ولاسي. ويرى جيلفورد التمييز في السرعة الإدراكية وفق ما يلي:

- 1- السرعة الإدراكية في التعامل مع الأشكال.
- 2- السرعة الإدراكية في التعامل مع الرموز
- 3- السرعة الإدراكية في مجالات أخرى سمعية ولمسية وحركية. وتقاس السرعة الإدراكية بالأداء العقلي الذي يتميز بسرعة إدراك التفاصيل المختلفة حيث دلت أبحاث (لين، 1932) و(سذرلاند، 1934) وأبحاث هاريل سنة 1940 على وجود هذه القدرة.

5) القدرة على الاستدلال **Reasoning Ability**

ويرمز لها بالحرف (R) وتظهر هذه القدرة في النشاط العقلي الذي يتطلب اكتشاف القاعدة التي تربط بين مجموعة معينة من العناصر وقد تكون هذه العناصر في صورة أرقام

أو حروف أو رموز. كالتعرف مثلاً على القاعدة التي تنمي إليها سلسلة أرقام أو حروف أو رموز وتكملة لهذه السلسلة على أساس هذه القاعدة

وتظهر هذه القدرة عندما يجابه الفرد موقفاً يحتاج منه التنبؤ بنتائج أفعاله أو حينما يود الفرد أن يخطط لحل مشكلة أو التغلب على مشكلة، ويتطلب وجود هذه القدرة عند العاملين في المهن العقلية العليا كالطب والهندسة والتعليم وعند من يعملون في التخطيط والتنمية ومشكلات المتابعة، فهي قدرة يجب أن توجد عند كل من يعمل عملاً غير آلي ويحتاج إلى دراسات جامعية عالية.

وقد بينت أبحاث ثيرستون على أنه يمكن تحليل القدرة الاستدلالية إلى قدرتين أوليتين هما:

(أ) القدرة الاستقرائية: وتبدو في كل نشاط عقلي معرفي يتميز باستنتاج القاعدة العامة من جزئياتها ولذا سميت بالاستقرائية، وتقاس هذه القدرة بتحديد مستويات الأفراد في الأداء الذي تقوم عليه تكملة سلاسل الأعداد.

(ب) القدرة الاستنتاجية: وتبدو هذه القدرة في الأداء العقلي الذي يتميز باستنتاج الأجزاء من القاعدة العامة. وتقاس هذه القدرة بتحديد مستويات الأفراد في الأداء الذي يقوم على تطبيق القاعدة العامة على جزئياتها لمعرفة مدى صحة هذه الجزئيات في إطار تلك القاعدة. هذا وتتداخل هذه القدرة تداخلاً قريباً مع القدرة الاستقرائية فيما يسمى بالقدرة الاستدلالية ولذا يجد الباحثون صعوبة في تحديدها تحديداً نفسياً دقيقاً.

ثانياً: القدرات الطائفية المركبة:

من الممكن أن تتجمع القدرات الطائفية الأولية لتعطي القدرات الطائفية المركبة التي يعتمد عليها النشاط العقلي في عدد من الميادين المهنية والتحصيلية.

وقد جاءت أهمية القدرات الطائفية من اعتمادها على التحليل العاملي للأداء في الميادين الدراسية أو المهنية المختلفة وتجميعها في فئات على شكل قدرات خاصة وسوف نذكر منها ما يتعلق بموضوع الدراسة فقط.

1) القدرة الميكانيكية:

وتتمثل هذه القدرة في إمكانية قيام الفرد بفك أجزاء الآلة ثم تركيبها وفهم كيفية عملها والعلاقة الوظيفية بين أجزائها وكيفية صيانتها واكتشاف أماكن العطل فيها وإصلاحها بدقة وسرعة، وتختلف القدرة الميكانيكية عن القدرة الرياضية والقراءة في اتصالها المباشر بالحياة العملية الصناعية المتطورة، ولذا فهي أكثر تعقيداً من القدرات المدرسية.

هذا ويمكن تقسيم القدرة الميكانيكية إلى قدرات فرعية نوعية متخصصة مثل ميكانيك السيارات وميكانيك المحركات وغيرها. ولقد اهتم الكثير من الباحثين بالدراسات والمهن الميكانيكية سواء من الناحية النظرية أم من الناحية التطبيقية، لذلك فقد اتجه البحث في هذه القدرة تجاهين مختلفين يؤكد أولهما نواحيها العقلية فيثبت بذلك اتصال هذه النواحي وتقاربها، ويؤكد ثانيهما نواحيها اليدوية فيثبت بذلك تباعد هذه النواحي وتمايزها إلى حد كبير. فنجد أن ثورنندايك يشير إلى نوع من الذكاء يطلق عليه الذكاء الميكانيكي ويفترض أنه عامل هام يدخل في جميع الأعمال الميكانيكية التي يقوم بها الإنسان.

وقد دلت الأبحاث التي قام بها (بيرن، Perrin 1921) و(ميوزيكو Musico، 1922) و(سيشور Seashore، 1928) و(باترسون Paterson، 1930) و(فيتلز Viteles، 1932) على وجود قدرات ميكانيكية متميزة متعددة منفصلة وتعتمد كل قدرة من هذه القدرات الميكانيكية على المهارات اليدوية والتوافق الحركي الخاص بكل مهنة من المهن المختلفة. وقد تواترت نتائج الأبحاث العاملة بعد ذلك على تأكيد أهمية المكونات العقلية للقدرة الميكانيكية في التنبؤ بالنجاح المهني وفي توجيه الأفراد للأعمال المناسبة لهم وفي اختيار الأفراد الذين يصلحون لكل مهنة من المهن الميكانيكية المختلفة.

وقد استطاع ثرستون (1949) أن يقوم بتحليل عاملي شامل لأهم الاختبارات الميكانيكية المعروفة كما دلت نتائج هذا البحث على أن القدرة الميكانيكية المركبة تعتمد في تركيبها على القدرات الأولية التالية:

أ- القدرة الاستقرائية.

ب- القدرة المكانية.

ج- القدرة التذكيرية.

د- قدرة سرعة الإدراك والتي تبدو في كل نشاط عقلي معرفي يتميز بسرعة ودقة إدراك التفاصيل والأجزاء المختلفة.

ومن الملاحظ أن هذه القدرة تظهر عند البنين أكثر من ظهورها عند البنات، على أنه ليس من السهل الكشف عنها قبل الثالثة عشرة إذ يكون ظهورها في الغالب حوالي سن الخامسة عشرة أو السادسة عشرة.

على أنه من الجدير بالذكر أن اختبارات الاستعداد الميكانيكي تدل بوجه عام على درجة الموهبة عند الفرد كما أنها ليست المحل النهائي أو الوحيد لما سيكون عليه الشخص في الفنون الميكانيكية والاتجاه الحديث هو النظر إلى نتائج مثل هذه الاختبارات مع سواها من الحقائق الخاصة بالفرد مثل ذكائه ودرجاته في الاختبارات الأخرى وكل ما يكشف عما لديه من سمات شخصية واجتماعية.

ثانياً: استخدامات مقاييس القدرات العقلية:

1- اختبارات الفهم اللفظي والاستدلال اللفظي:

والدرجة عليها لها دلالاتها المهمة في توجيه الطلاب للدراسة على المستوى الجامعي، كما أن لها دلالاتها بالنسبة للمستوى المهني الذي يطمح إليه المفحوص حيث ترتبط هذه الاختبارات ارتباطاً عالياً بالأداء الأكاديمي.

ويستعين الفرد بالقدرة اللفظية للحصول على المعلومات التي يقرأها أو التي يستمع إليها والذين يمتلكون هذه القدرة يتمتعون بقراءة الكتب ويسهل عليها التعبير عما في أنفسهم بالكلام والكتابة. وهذه القدرة هي التي تجعل تلاميذ المدارس في المراحل الأولى يحصلون على درجات عالية ذلك لأن كثيراً من المعلومات المدرسية تعتمد في فهمها وإدراكها على القدرة اللفظية. وتظهر أهمية هذه القدرة بصفة خاصة في تعلم اللغات القومية والأجنبية وتعلم التاريخ ودراسة العلوم. ولا يخفى أن الاستعداد اللغوي

ضروري للنجاح في مهن وأعمال مختلفة كما هو لازم بوجه خاص لمن يتولى قيادة المناقشات الجماعية بين العاملين وإدارة العمل لحل مشكلات أو اتخاذ قرارات أو عرض وجهات نظر جديدة. إذ يتعين عليه أن يجيد صوغ الأسئلة التي تثير التفكير واستعراض الآراء والمشاعر التي يعبر عنها الأعضاء بصورة أوضح وأدق وأعمق منه وتلخيص ما سبق مناقشته من أفكار للتأكد من فهم الأعضاء لها. والحق أن القدرة اللغوية في ثقافتنا الراهنة ليس كمثلها شيء في تذليل الصعاب وإنقاذ صاحبها من الورطات.

2- القدرة العددية (الاستدلال العددي والحساب العددي):

إن الدرجة على هذا الاختبار لها دلالاتها التنبؤية عن التحصيل في الرياضيات والفيزياء والكيمياء والهندسة وغيرها من المناهج الدراسية التي يكون فيها التفكير كمياً في الأساس، وكذلك للدرجة دلالاتها بدرجات متفاوتة في المجالات المهنية مثل الإحصاء والأعمال العملية وأعمال المحاسبة والبنوك والتجارة.... إلخ. بالإضافة إلى الصيرافة وأمناء الصندوق وموظفي التأمين. ويصلح اختبار القدرة العددية لتحديد مستوى هذه القدرة في مرحلة المراهقة ومراحل الرشد فيمكن استخدامه في البحوث العلمية وفي التوجيه الدراسي والجامعي لمعرفة القدرة العددية للطلاب الذين يلتحقون بشعب الرياضيات في المدارس الثانوية ويمكن استخدامه في الكليات والمعاهد العلمية العالية المتخصصة والتي تطلب قدرات رياضية متميزة مثل كليات الهندسة والعلوم وأقسام الرياضة البحتة وكليات التربية أقسام الرياضيات وكذلك يمكن استخدامه في معالم علم النفس.

3- الاستدلال المنطقي والقدرات الاستدلالية:

ويقاس هذا الاختبار قدرات هامة في الدراسات والمهن التي تتطلب إدراكاً للعلاقات بين الأشياء مقابل إدراكها بين الألفاظ والأعداد (مليكه، 489) وتعتبر هذه القدرة هي قدرة على حل المسائل بطريقة منطقية والتي تظهر في القدرة على التخطيط وبعد النظر، إنها تعتبر أهم القدرات العقلية الأساسية لأنها المركز الرئيسي للذكاء، فالشخص المتفوق في هذه المهابة تكون لديه القدرة على حل المسائل والتبصر في العواقب والإفادة من خبراته الماضية من نظرتة للأمور كما تكون لديه القدرة على أن يبني خططه على أسس

صحيحة ويعدها إذا حدث ما لم يكن بالحسبان بدلاً من أن يستمر بالعمل ويقاوم بعناء مقاومة عنيفة من غير جدوى، وكلما ارتفعت درجة الفرد في هذه القدرة زادت مقدرته على النجاح في حياته المدرسية، حيث إنها ضرورية في دراسة العلوم والرياضيات، وكلما تقدم الطالب في سنوات الدراسة ازدادت حاجته لهذه القدرة.

ومن المهن التي تناسب أصحاب القدرة الاستدلالية المرتفعة: الأطباء، المدرسون، إدارة الأعمال، القادة السياسيون، المحاماة، العلماء والمخترعون.

4- القدرة المكانية:

وهي تقيس قدرة المفحوص على التعاون مع مواد عيانية عن طريق التصور البصري وهي قدرة مهمة لأعمال النحاتين والرسامين ومصممي الأزياء والمهندسين المعماريين وأعمال الديكور. كما ترتبط في المختصين بالكهرباء والميكانيك والطيارين والنجارين. ومن المواد الدراسية التي تحتاج إلى وجود هذه القدرة الهندسة والرسم الميكانيكي والتدريب على الأشغال اليدوية والفنون والعلوم الطبيعية والجغرافيا.

5- الفهم الميكانيكي:

ويذكر المؤلفون أن هذا الاختبار يتأثر قليلاً بالخبرة السابقة وهو مهم في الدراسات والمهن التي تطلب فهماً لقوى الطبيعة في الحياة اليومية مثل طلاب العلوم الطبيعية والحرف الميكانيكية والنجارة وأعمال الصيانة والتجميع. كما ترتبط القدرة الميكانيكية بشكل مباشر بالحياة العملية الصناعية المتطورة وتطور هذه القدرة حول التعامل مع الآلات وكيفية أدائها وفكها وتركيبها وإدراك العلاقات فيما بينها والعمل على صيانتها وإصلاحها.

6- اختبار سرعة المعالجة:

إن هذه القدرة هامة في أعمال الأرشيف والتوثيق والترميز والمخازن وهي قليلة الأهمية للأغراض التعليمية فيما عدا الدراسات التجارية الكتابية وأعمال السكرتارية وقد تشير الدرجة المنخفضة إذا حصل عليها طالب عادي إما الحرص على الأداء الدقيق أو إلى العجز عن الأداء السريع والمدرسة تؤكد غالباً على الدقة على حساب السرعة ولذلك فقد

يكون من المفيد أن يطلب من المفحوص الذي يحصل على درجة منخفضة إعادة الاختبار بعد تأكيد أهمية السرعة في العمل ومن المحتمل جداً أن ترتفع درجته.

ثالثاً: أمثلة عن اختبارات الذكاء وطرائق تقنينها:

(1) بطارية مقاييس القدرة والأداء (PPM) Power and Performance Measures

مقاييس القدرة والأداء (PPM) بطبعتها الأولى الصادرة عام 1996 والتي أعدها جيم باريت (Jem. Parrett)، من جامعة أوكسفورد Oxford وإنتاج Test Agance Ltd. تتألف من تسعة اختبارات للقدرة والاستعداد مصممة لتحقيق مطالب مستخدمي الاختبارات المهنية، وتحقيق مستويات عالية من الصدق والثبات. وقد قام مؤلف هذه البطارية بتحليل بعض المهن والأعمال من خلال وصف تفاصيل هذا العمل وذلك بهدف تحديد مجموعة الاختبارات الملائمة لهذا العمل، ومن ثم القيام بإجراءات التحقق من صدقها وثباتها، وتحقيقها للأغراض التي صممت من أجلها هذه البطارية مما يجعلها ذات قيمة عالية لدى أصحاب العمل والمتقدمين لشغل الوظائف والمهن. وفي الواقع فإن مؤلف هذه البطارية قد بذل جهداً ذا قيمة عالية عند بناء اختبارات تحقق الاستخدام الأمثل في مدة زمنية محددة، فقد وجد أنه ليس هناك ضرورة للزيادة في طول الاختبار طالما أنه يحقق ثباتاً معقولاً. كما استنتج المؤلف نتيجة هامة وهي أنه ليس هناك فائدة من مضاعفة طول الاختبار كما هي الفائدة من إضافة اختبارات أخرى منفصلة مساوية له في الطول ومساوية له في الصدق وذلك وفقاً لنموذج جيلفورد في التكوين العقلي. وتتألف بطارية مقاييس القدرة والأداء (PPM) من تسعة اختبارات منفصلة عن بعضها البعض وهي تميز بين القدرات العقلية المختلفة وبالتالي فإنها توفر العديد من المعلومات الهامة والتي ترتبط بأغراض التشخيص والتقييم. فعند القيام بعملية الإرشاد والتوجيه المهني والاختيار الوظيفي من الضروري عندها أن نعرف ما يلي:

1- ما هي الطريقة التي يختلف بها ذكاء الفرد عن غيره في مجموعة التعيير؟

2- ما هي نقاط القوة ونقاط الضعف داخل الفرد الواحد؟

والهدف الأساس من وراء تصميم وإعداد هذه البطارية هو الحصول على مجموعة اختبارات سهلة الاستخدام والتفسير حيث يقيس كل اختبار من اختبارات البطارية قدرة من القدرات العقلية، والتي تتمتع بقدرة تنبؤيه عالية في المجال الذي تمثله هذه القدرة.

ويوضح الجدول التالي المقاييس الفرعية وعدد البنود.

جدول (55) مقاييس القدرة والأداء

عدد البنود	اسم المقياس
25	1- القدرة على التطبيق.
50	2- سرعة المعالجة.
32	3- الفهم الميكانيكي.
40	4- الحساب العددي.
25	5- الاستدلال العددي.
26	6- الاستدلال المنطقي.
26	7- القدرة المكانية.
60	8- الفهم اللفظي.
31	9- الاستدلال اللفظي.

وصف تفصيلي لاختبارات بطارية مقاييس القدرة والأداء:

تضم مقاييس القدرة والأداء المقاييس التالية:

1- اختبار القدرة على التطبيق Applied power test:

يقيس هذا الاختبار القدرة على استخدام الاستقراء والاستنتاج في حل سلاسل من المتواليات المنطقية وتتكون أسئلة هذا الاختبار من مجموعة مركبة من الرموز العددية والأحرف بحيث يشير تسلسل هذه الرموز إلى ما يجب أن يكون عليه النمط التالي في هذه

للإجابة عن هذا السؤال عليك تظليل دائرتين لكل جزء من أجزاء السلسلة، قم بوضع إجابتك على ورقة الإجابة المنفصلة التي بحوزتك. انتبه إلى القيام بتحديد الإجابة التي اخترتها بشكل واضح على النحو التالي:

2	1	ب	أ
<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

تمثل الدائرتان المظللتان في السطر الأول الجزء الأول من الإجابة المطلوبة، أما الدائرتان المظللتان في السطر الثاني فتمثلان الجزء الثاني من الإجابة المطلوبة
عدد البنود: 25 بنداً زمن التطبيق: 12 دقيقة

(2) اختبار سرعة الأداء Processing speed test:

يعتبر هذا الاختبار من اختبارات السرعة، حيث يتطلب الدقة في التعرف إلى المثيرات والاستجابة لها. عند النظرة الأولى يعتقد المفحوص أنه اختبار كتابي؛ لأنه على شكل مفردات ولكنه في الحقيقة من ناحية أخرى يكشف على القدرة على التنظيم واسترجاع المعلومات، وفي الوقت نفسه يكشف عن القدرة على اتباع التعليمات.

وهو يتألف من مجموعة مفردات ويتعين على المفحوص اكتشاف الترتيب الصحيح لها وبأقصى سرعة ممكنة، فهو يعتمد على السرعة في إدراك المثيرات والاستجابة لها. إن هذا الاختبار مصمم لقياس القدرة على العمل بالسرعة والدقة الممكنة.

مثال:

سوف تعرض عليك ثلاثة كلمات ومهمتك هي تحديد الكلمة التي تأتي أولاً في ترتيب الحروف الأبجدية. ثم عليك القيام بتظليل الدائرة الملائمة على ورقة الإجابة المنفصلة التي بحوزتك.

الرجاء عدم وضع أية إشارة على ورقة الأسئلة.

فيما يلي أربعة أمثلة للشرح:

1	أ- جواد	ب- جاف	ج- جوف
2	أ- تارة	ب- تاجر	ج- توسع
3	أ- دخان	ب- درجة	ج- دائرة
4	أ- وريد	ب- ورد	ج- وريقة

عدد البنود: 25 بندًا زمن التطبيق: 12 دقيقة

(4) اختبار الفهم الميكانيكي Mechanical understanding test:

يتطلب هذا الاختبار وجود القدرة على إدراك المبادئ الأساسية للحركة الديناميكية للآلات أو الأدوات الميكانيكية. وهو يشبه الاختبارات المكانية في القدرة على التصور البصري المكاني، ولكنه يختلف عنها بتطلبه إدراك الآلية التي تعمل بها الأدوات وقد لا تترافق هاتان القدرتان معا في كثير من الأحيان، وخلال مرحلة بناء مقاييس هذه البطارية وجد أن الأداء على هذا الاختبار لا يتأثر كثيرا بالخبرات السابقة كما هو متوقع، ولذلك فإن ذلك الاختبار يتميز بالصدق التنبؤي والثبات في قياس الموضوع الذي يقيسه وهو الاستعداد الميكانيكي. ويتألف هذا الاختبار من مجموعة رسومات تمثل مواقف وحركات ميكانيكية ويتطلب القدرة على إدراك المبادئ الأساسية للحركات أو الأدوات الميكانيكية.

مثال:

هذا الاختبار يقيس مدى فهمك لآلية عمل الأدوات الميكانيكية بشكل جيد.

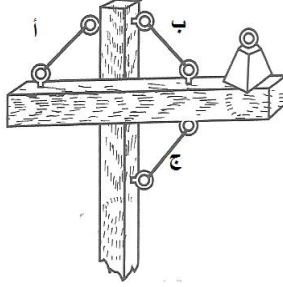
يتوجب عليك معاينة نص المسألة ثم اتخاذ القرار بشأن اختيار الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المحتملة.

خيارات الإجابة مكتوبة على ورقة الإجابة.

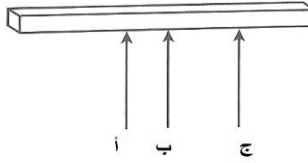
إجابة واحدة فقط من هذه الإجابات تمثل الإجابة الصحيحة.

أبدأ بمحاولة إيجاد الجواب بمفردك، ثم تحقق منها بالعودة إلى ورقة الإجابة.

أي حبل من الحبال التالية (أ، ب، ج) هو الوحيد اللازم لتثبيت الثقل؟



أي دعامة من الدعامات التالية (أ، ب، ج) سوف تحفظ توازن هذه العارضة الخشبية بمفردها؟



زمن التطبيق: 8 دقائق

عدد البنود: 31 بنداً

(4) اختبار الحساب العددي Numerical computation test:

ويتطلب هذا الاختبار وجود القدرة على استخدام القواعد الأساسية للرياضيات في العمليات الحسابية الأربعة. وقد أثبتت التجارب أن الأفراد الذين يمتلكون قدرة حسابية مرتفعة يكون أداؤهم مرتفعاً على هذا الاختبار حتى ولو أنهم كانوا قد نسوا ما تعلموه من قواعد الحساب الذهني.

ويتم عرض البنود في هذا الاختبار على شكل مسائل عددية جبرية.

ويتألف من مجموعة معادلات حسابية في العمليات الأساسية الأربعة ويتطلب وجود القدرة على استخدام العمليات الحسابية الأربعة بيسر.

مثال:

يتطلب هذا الاختبار استخدام العمليات الحسابية الأربعة (+ / - / × ÷) يتألف هذا الاختبار من جزأين كل منهما سوف يكون المطلوب منك استخدام عمليتين حسابيتين مثل

$$(3 + 4 \times 5)$$

يجب أن يتم إجراء العمليات الحسابية وفق الترتيب الذي وردت به حصراً:

$$\text{الخطوة الأولى هي: } 20 = 4 \times 5$$

$$\text{الخطوة الثانية هي: } 23 = 3 + 20$$

ضع إشارة عند الإجابة التي تعتقد أنها صحيحة على ورقة الإجابة المخصصة الموجودة لديك.

في الجزء الأول من هذا الاختبار سوف تعرض عليك عملية حسابية في العمود الأول، في حين تعرض عليك بعدها مجموعة بدائل للإجابة المحتملة.

حاول الإجابة عن الأمثلة التالية، وضع الإشارة عند الإجابات التي ترى أنها تمثل الإجابة الصحيحة في قسم الأمثلة على ورقة الإجابة المنفصلة التي بحوزتك.

$$18(1) \div 2 + 6 \quad (\text{أ}) \quad 6 \quad (\text{ب}) \quad 5 \quad (\text{ج}) \quad 4 \quad (\text{د}) \quad 3$$

أما في الجزء الثاني من الاختبار سوف يتم عرض الإجابة أولاً وبعدها مجموعة بدائل للعمليات الحسابية المحتملة.

حاول الإجابة على هذه الأمثلة. قم بوضع إشارة عند الإجابات التي تعتقد أنها تمثل الإجابة الصحيحة في قسم الأمثلة على ورقة الإجابة المخصصة الموجودة لديك.

$$10 \quad (\text{أ}) \quad 5 \times 5 - 3 \quad (\text{ب}) \quad 15 \times 2 \div 4 \quad (\text{ج}) \quad 27 \div 3 + 2$$

عدد البنود: 40 بند زمن التطبيق: 6 دقائق

5) اختبار الاستدلال العددي Numerical reasoning test:

ويقاس هذا الاختبار القدرة على الاستدلال المجرد من خلال الأعداد، حيث يعرض كل بند مسألة تطلب القدرة على رؤية العلاقات القائمة بين مجموعات من الأرقام. وكما هو الحال في اختبار الاستدلال اللفظي فإن هذا الاختبار يعتبر مؤشراً جيداً للأداء الأكاديمي، ويعتبر مؤشراً قوياً للنجاح بالمهن التي تطلب فهماً للبيانات الرقمية، وبالمقارنة مع اختبار الحساب العددي فإن هذا الاختبار يستطيع أن يميز بين الاستعداد والأداء الفعلي لدى المفحوص.

مثال:

في هذا الاختبار سوف تعرض عليك ثلاثة نماذج من الثنائيات العددية

مثل: (15:5) (16:8) (3:1)

في كل سؤال، سوف يكون هنالك زوجان من الأعداد لهما نفس العلاقة. لكن في بعض الحالات سوف يكون هنالك علاقة واحدة لكل الثنائيات الثلاثة..... مهمتك هي إيجاد الثنائية المختلفة أن وجد..

إذا نظرت إلى الأعداد في كل من الثنائيات الثلاثة في الأعلى، سوف تجد أن لكل من الثنائيات (3:1) و(15:5) العلاقة ذاتها، بحيث إن العدد الثاني يساوي ثلاثة أضعاف العدد الأول. بينما هذا ليس صحيحاً بالنسبة للزوج (16:8).. لذلك فإن الثنائية (16:8) هي الثنائية المختلفة.

عدد البنود: 25 بند زمن التطبيق: 10 دقائق

6) اختبار القدرة على الاستدلال المنطقي Perceptual reasoning test:

ويقاس هذا الاختبار القدرة على استخدام التفكير والقدرة على الاستنتاج ولكن باستخدام الأشكال والرسوم. وهو بذلك يختلف عن كل من اختبائي الاستدلال اللفظي والاستدلال العددي مع أنه يتطلب استخدام اللغة في العمليات الذهنية. وهو على هذا النحو أكثر قدرة تنبؤية في مجال العلوم والتكنولوجيا وبالاشتراك مع اختبارات القدرة على التطبيق يعد مؤشراً جيداً في مجال قياس الذكاء العام وحل المشكلات.

ويتألف هذا الاختبار من مجموعة أشكال ورسومات هندسية توجد بينها علاقة ما ويتعين على المفحوص فهم هذه العلاقة للوصول إلى الإجابة الصحيحة.

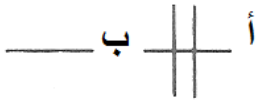
مثال:

إن المسائل المعروضة في هذا الاختبار هي من نوع الرسوم التخطيطية. بحيث يكون لكل مسألة هناك عدة إجابات محتملة.

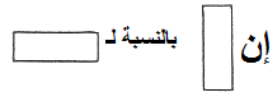
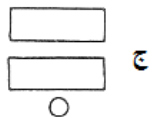
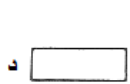
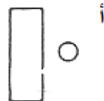
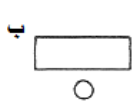
لدينا أربعة أمثلة. وقد تمت الإجابة عنها مسبقاً. حاول العمل على إيجاد الإجابات الصحيحة بنفسك أولاً.

1- (ج) 2- (ب) 3- (أ) 4- (أ)

مثال 1:



مثال 2:



زمن التطبيق: 6 دقائق

عدد البنود: 26 بنداً

(7) اختبار القدرة المكانية Spatial ability test:

إن المبدأ الأساسي الذي يقوم عليه هذا الاختبار هو القيام بتدوير الأشكال التي يتضمنها والدوران حولها بطريقة التصور الذهني. وبالطبع فإن بنود هذا الاختبار هي

عبارة عن أشكال ثنائية الأبعاد وبالتالي فإنه يتوجب على المفحوص أن يكون قادرًا على رؤية الشكل من الجهة الأخرى للورقة وتعتبر هذه القدرة ضرورية عندما يكون هناك حاجة لتصوير الأشكال ثلاثية الأبعاد.

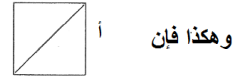
وعلى هذا الأساس يبدو الاختبار على أنه مهمة أدائية، ولكنه في الوقت نفسه يتطلب استخدام التفكير والعمليات العقلية في تدوير مجموعة من الأشكال ودمجها وذلك لجعلها تبدو مندمجة مع بعضها البعض في شكل واحد. وبذلك فإن هذا الاختبار يجمع بين عمليتين هما التصور البصري للنموذج وتصوره بعد تدويره بطرق مختلفة ويتألف هذا الاختبار من مجموعة أشكال هندسية حيث يقوم المبدأ الأساسي في هذا الاختبار على تدوير الأشكال التي يتضمنها على سطح الورقة والدوران حولها في الفراغ.

مثال:

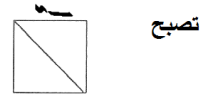
في هذا الاختبار يوجد مربعين (أ) و(ب)



قم بتدوير المربع (أ) نحو اتجاهه الأيسر

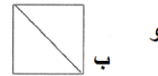


وهكذا فإن

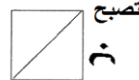


تصبح

وقم بتدوير المربع الثاني (ب) رأسًا على عقب حول محوره الأفقي



و

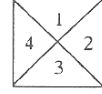


تصبح

ب

والآن تخيل بأنك قد قمت بإطباق المربعين فوق بعضهما البعض ثم أوجد عدد الفراغات التي تنتج.

في مثالنا هذا الجواب الصحيح هو (4 فراغات) ناتجة كما هو مشار إليها في الشكل التالي:



تذكر دائماً:"

• إن المربع (أ) يدور دائماً 90 درجة بعكس اتجاه عقارب الساعة.

• إن المربع (ب) يدور دائماً رأساً على عقب حول محوره الأفقي.

عدد البنود: 26 بنداً زمن التطبيق: 6 دقائق

8) اختبار الفهم اللفظي Verbal comprehension test :

يعتبر هذا الاختبار مؤشراً جيداً للأداء الأكاديمي ومقياساً للتحصيل، كما يعتبر أداة هامة لقياس الفهم حيث يتطلب القدرة على فهم المفردات وإدراك العلاقات القائمة بينها والتي تزداد تعقيداً وبشكل تدريجي.

ويتألف هذا الاختبار من مجموعة مفردات ترتبط بعلاقات محددة كالتشابه أو عكس المعنى ويتطلب القدرة على فهم المفردات وإدراك العلاقات القائمة فيما بينها.

يقيس هذا الاختبار قدرتك على فهم معاني الكلمات. في كل سؤال يوجد كلمتان وبالتالي:

إذا كانت الكلمتان متطابقتين أو متقاربتين في المعنى ضع دائرة حول الحرف (م).

وإذا كانت الكلمتان متعاكستين في المعنى ضع دائرة حول الحرف (ع).

وإذا لم يكن هناك أي ارتباط بين معنيي الكلمتين ضع دائرة حول الحرف (لا) والتي تعني أنه لا يوجد ارتباط.

1-خشن، ناعم: م ع لا

عدد البنود: 60 بنداً زمن التطبيق: 6 دقائق

مثال:

(9) اختبار الاستدلال اللفظي Verbal reasoning test:

ويقيس هذا الاختبار القدرة على استيعاب العبارات اللفظية بما في ذلك الفهم والاستدلال ومن الملاحظ أن المفردات المستخدمة في هذا الاختبار هي من مستوى قرائي منخفض نسبياً، حيث إن الغرض الرئيس من الاختبار هو قياس القدرة على الفهم والاستدلال وليس القدرة على القراءة.

ويعتبر هذا الاختبار متنبأً مهنيًا للنجاح المهني ومؤشراً جيداً على قدرة الفرد على الفهم والتواصل. ويعتمد هذا الاختبار على الاستدلال المنطقي حيث إن القرار باختيار الإجابة الصحيحة يجب أن يتخذ دون وجود معلومات واضحة أو محددة حولها حيث يعتمد اختيار الإجابة الصحيحة على استخدام القدرة على الاستنتاج والاستقراء، وبذلك يعد مؤشراً جيداً للقدرة على التفكير النقدي.

ويتألف هذا الاختبار من مجموعة نصوص قصيرة ولكل نص مجموعة أسئلة. ويعتمد اختيار الإجابة الصحيحة على استخدام القدرة الاستقرائية والاستنتاجية حيث لا يوجد إجابة واضحة.

مثال:

إن الإجابة على بنود هذا الاختبار تتطلب منك استخدام قدرتك على التفكير المنطقي للتوصل إلى استنتاجات محددة من المعلومات المتوفرة لديك.

ليس هناك إجابات مؤكدة على الأغلب، بل عليك اختيار الإجابة الأكثر احتمالاً، وذلك باستخدام قدرتك على التفكير المنطقي عند قراءة النصوص التي أمامك.

اقرأ المثال التالي:

إن جميع منازل حي الميدان والذي يقع في مدينة دمشق تم بناؤها في هذا القرن أو قبله بفترة وجيزة. أما في منطقة دمشق القديمة والتي تبعد عن الميدان حوالي (20 كم) إلى

الشمال الشرقي منه، فيوجد العديد من المنازل القديمة الرائعة. وفي حي باب شرقي الذي يقع على بعد حوالي (15 كم) إلى شمال منطقة دمشق القديمة توجد هناك منازل قديمة مبنية على نفس النسق. أما منطقة الغوطة فهي عبارة عن قرية صغيرة تقع إلى الجنوب الشرقي من حي الميدان، وهي تحتوي على عدة منازل ريفية بنيت في القرن الثامن عشر.

(1) أي من المناطق التالية تقع في أقصى الجنوب؟

(أ) الميدان (ب) دمشق القديمة (ج) باب شرقي (د) الغوطة

(2) أي منطقة من هذه المناطق أقل احتمالاً أن تحتوي على منازل من القرن الثامن عشر؟

(أ) الميدان (ب) دمشق القديمة (ج) باب شرقي (د) الغوطة

هناك أربعة خيارات للإجابة على كل سؤال. ضع دائرة حول الإجابة التي تختارها على ورقة الإجابات التي بحوزتك.

الإجابات الصحيحة للسؤالين السابقين هي:

(1) الإجابة (د) الغوطة.

(2) الإجابة (أ) الميدان.

لاحظ بأن جواب السؤال الأول لابد وأن يكون صحيحاً نظراً للمعلومات الواردة في النص، أما إجابة السؤال الثاني فهي الأكثر احتمالاً وذلك لأن "معظم المنازل في الميدان قد بنيت في القرن العشرين أو قبله بفترة وجيزة"، بينما يوجد في "دمشق القديمة عدد من المنازل القديمة"، وكذلك الأمر بالنسبة لباب شرقي أما الغوطة فإنها تحوي على منازل ريفية قد بنيت في القرن الثامن عشر.

عدد البنود: 31 بنداً زمن التطبيق: 10 دقائق

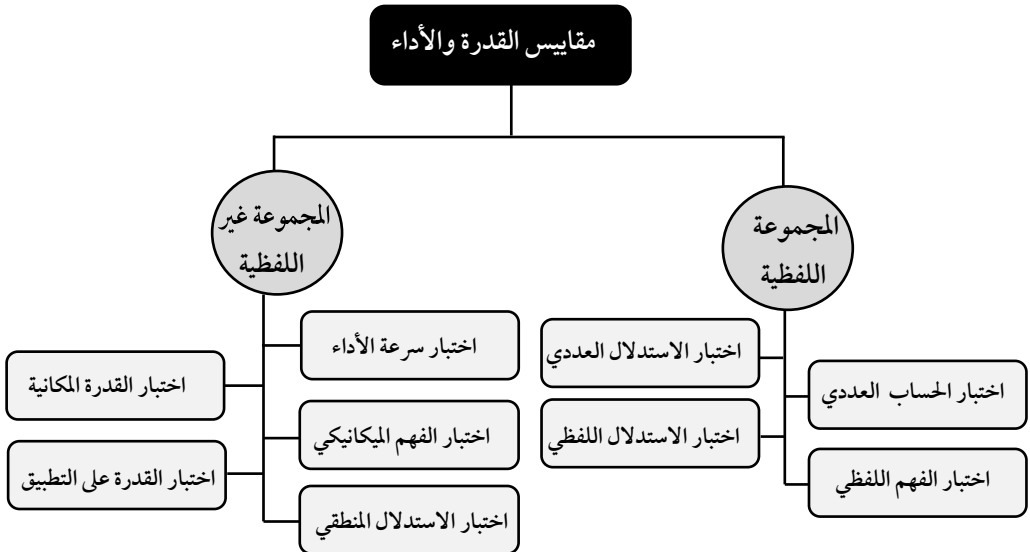
وصف بنية مقاييس القدرة والأداء:

تعتبر مجموعة اختبارات القدرة من بطارية مقاييس القدرة والأداء من أكثر الاختبارات تجريباً وتفيد هذه الاختبارات في قياس القدرة على الاستدلال والتي لا تتغير بمرور الزمن وتتكون هذه المجموعة من ثلاثة اختبارات للقدرة على الاستدلال وهي:

اختبار الاستدلال العددي، واختبار الاستدلال اللفظي، واختبار الاستدلال المنطقي. ويضاف إليها اختبار رابع وهو اختبار القدرة على التطبيق وقد تم إدراجه من ضمن مجموعة مقاييس القدرة لأنه يميز الفرد الذكي عن بقية الأفراد الذين يكون أدائهم متشابهًا في الاختبارات المجردة وضعيفًا في الاختبارات اللفظية والعددية والاختبارات الأدائية. أن هؤلاء الأفراد غالبًا ما يحققون نتائج جيدة في مجالات العمل التي لا تتطلب تحصيلًا أكاديميًا محددًا.

أما مجموعة اختبارات الأداء في هذه البطارية فهي تقيس الأداء الفعلي أو القدرة الآنية، أي ما يستطيع الفرد فعله الآن وبغض النظر عن التدريب أو الخبرة السابقة. وبكل الأحوال فإن الخبرات المعرفية السابقة كالتحصيل الأكاديمي لن تقاس في هذه الاختبارات، فهي تنبئ عن مدى الاستعداد الأكاديمي والمهني للفرد.

وبعبارة أخرى فإن الفرد الذي يحصل في هذه المجموعة على معدل درجات يكافئ معدل فرد مؤهل أكاديميًا سوف يكون لديه القدرة على تحقيق أداء عملي يماثل أداء هذا الفرد إذا توفر لديه التدريب المناسب. وتتكون هذه المجموعة من خمسة اختبارات وهي: الحساب العددي، الفهم اللفظي، الفهم الميكانيكي، القدرة المكانية، وسرعة الأداء.



شكل (41) مكونات مقاييس القدرة والأداء

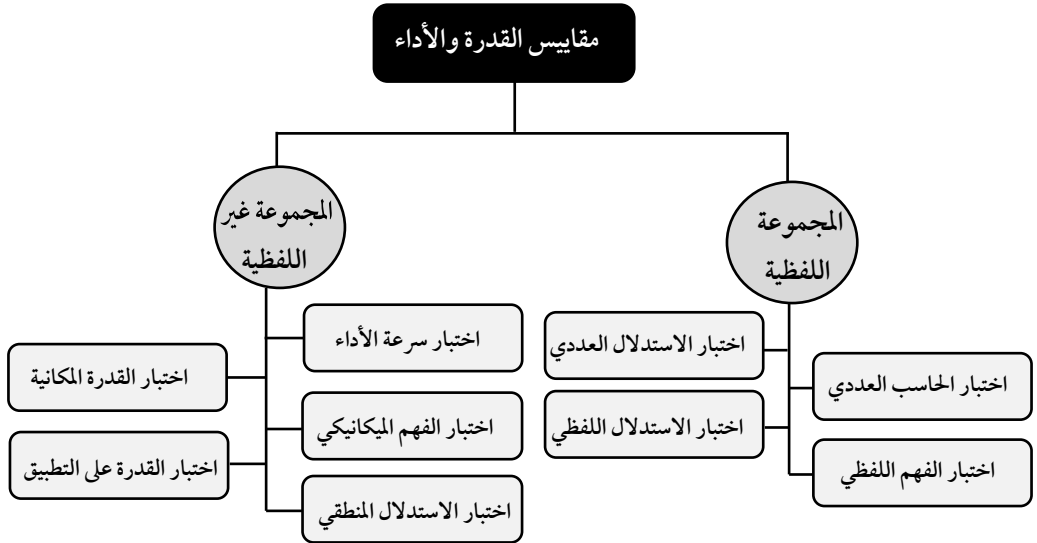
كما تعالج مقاييس القدرة والأداء عنصرين رئيسيين من القدرات الفكرية هما: القدرة اللفظية والقدرة غير اللفظية.

ويمكن تعريف القدرة اللفظية على أنها القدرة على الفهم والاستدلال المنطقي. وتعود هذه القدرة إلى إمكانية استخدام الوسائل المعروفة للتواصل المكتوبة منها والمنطوقة ويشتمل هذا التعريف الواسع على كل من اللغة والكتابة والحساب والفهم ومهارات التفكير. أما القدرة غير اللفظية فتشتمل على مهارات حل المشكلات التي لا تعتمد على اللغة أو الفهم الحسابي.

مع هذا التعريف فإنه يمكن تقسيم اختبارات البطارية إلى مجموعتين رئيسيتين هما:

(1) المجموعة اللفظية: وتشتمل اختبار الفهم اللفظي، اختبار الاستدلال اللفظي، اختبار الحساب العددي، واختبار الحساب العددي.

(2) المجموعة غير اللفظية: وتشتمل اختبار الاستدلال المنطقي، القدرة على التطبيق، القدرة المكانية، والفهم الميكانيكي، واختبار سرعة الأداء.



شكل (56) مجموعات المقاييس

وقد ميز المؤلفون بوضوح بين القدرة Ability والاستعداد Aptitude

فالقُدرة: تتصل بما يمكن للفرد أن يفعله الآن أو ربما يكون قادرًا على القيام به بعد الخبرة والتدريب، أما الاستعداد فيتصل بقدرة الفرد على اكتساب القدرة بعد التدريب وهو قدرة الفرد ومهاراته في مجال معين أو أكثر من المجالات، فعن طريقه يصل إلى مستوى معين من الكفاية، وهذا الاستعداد يجعل الفرد قادرًا على تعلم هذا النشاط العقلي في سهولة ويسر وبسرعة بأقل جهد ممكن.

توجد القدرة لدى الفرد مع تدريب أو بدون تدريب مثل: العزف على آلات موسيقية أو إجراء العمليات الحسابية (راجع، 1979) والاستعداد هو قوة كامنة لدى الفرد وهو سابق على القدرة وضروري لها ويتحول الاستعداد بالخبرة والنضج والتدريب والتعلم إلى قدرة فعلية.

إن هذا التمييز مهم جدًا عندما نبحث في القيمة التشخيصية للبطارية، حيث تقاس إمكانيات الفرد أو استعداداته من خلال مجموعة مقاييس القدرة، فتقاس القدرة بواسطة مجموعة مقاييس القدرة في البطارية. ويتم التحقق من الصدق التنبؤي لهذه البطارية من خلال دراسة دلالات درجات الفرد على المقاييس، حيث إن الفرد الذي يحصل على درجة مرتفعة في اختبارات الاستعداد سوف يحتاج إلى وقت أقل في اكتساب القدرة، أما الفرد الذي يحصل على درجات منخفضة في مقاييس الإستعداد فسوف يحتاج إلى وقت أطول في اكتساب هذه القدرة.

ويمكن أن نذكر مثالاً على ذلك اختبار الفهم الميكانيكي من البطارية، حيث إن الأفراد الذين يحصلون على درجات مرتفعة في هذا الاختبار دون أن يكون لديهم خبرة أو معرفة سابقة على الإطلاق فإنهم سوف يحققون نجاحاً أفضل وبتدريب أقل في مجال العمل الميكانيكي.

وبعبارة أخرى فإن الفرد الذي يحصل على معدل درجات يكافئ معدل درجات فرد مؤهل أكاديمياً، فإنه سوف يكون لديه القدرة على تحقيق معرفة تطبيقية أو أداء يكافئ أداء هذا الفرد المؤهل إذا توفرت له التدريبات المناسبة.

دراسات صدق وثبات البطارية:

قام معدو البطارية بإجراء دراسات عديدة عن مقياس البطارية ككل وعن كل مقياس على حدة، وكان الهدف منها التأكد من صدقه وثباته، كما قدموا عرضاً واضحاً مفصلاً لطرق إعدادها وتقنينها والتعليمات الخاصة بتطبيق الاختبارات وتصحيحها وتفسيرها.

كما قدموا دراسات متعددة للوقوف على الخصائص السيكومترية للبطارية، وتغطي هذه الدراسات مدى عمرياً واسعاً وفئات عديدة من الطلاب والعاملين في المملكة المتحدة كما يشير دليل الاختبار.

أولاً: دراسات الثبات:

1- حساب الثبات بمعامل ألفا:

تتلخص فكرة حساب الاتساق الداخلي على أساس حساب معامل الارتباط بين الدرجات على بنود الاختبار وبين الدرجة الكلية على الاختبار. ولقد كان الهدف في بطارية مقياس القدرة والأداء تحقيق التوازن بين طول الاختبار وثباته وهذه ما تم بالفعل. وإن درجات الثبات التي تم الحصول عليها تعتبر ممتازة وتدل على أن كل اختبار من اختبارات البطارية قد حقق ثباتاً مرتفعاً. فقد تراوحت قيمة معامل الثبات ألفا-كرونباخ للاتساق الداخلي ما بين (0.74) لاختبار الاستدلال المنطقي و(0.89) لاختبار سرعة المعالجة وهي موضحة في الجدول التالي:

2- حساب الترابطات بين المقاييس الفرعية:

ترى أنستازي أن ارتفاع الارتباطات بين اختبارات فرعية تقلل من صدقها التمييزي. لذلك فقد عمل معدو هذه البطارية على حساب قيمة الترابطات الداخلية بين المقاييس الفرعية للبطارية، وذلك بهدف التأكد من صدقها فوجدوا أن قيم معاملات الارتباط قد تراوحت ما بين 0،22 لاختباري الاستدلال اللفظي مع الفهم الميكانيكي و0،59 لاختبار الحساب العددي والاستدلال العددي. وهذا مما يدل على أن كل اختبار يقيس شيئاً مختلفاً عن الآخر، ما يدعم صدق الاختبار والقدرة التمييزية لمقاييسه الفرعية. وقد قام معدو

البطارية بإجراء دراسات أخرى فرعية لكل اختبار على حدة على فئات عمرية مختلفة ومجموعات مهنية متعددة وكانت النتائج على النحو التالي:

3- الخطأ المعياري للقياس (SEM):

يمكن النظر إلى الخطأ المعياري للقياس على أنه انعكاس لقابلية التباين في درجة الفرد إذا أعيد تقديم الاختبار مرة بعد مرة (بوب هام، 1981، 146) ويشير الثبات إلى اتساق الدرجة المستخرجة من الشخص نفسه عندما يعاد فحصه على الاختبار نفسه في مناسبات مختلفة أو عندما يختبر مع مجموعات مختلفة من البنود أو في ظل متغيرات أخرى. وهناك طريقة أخرى في تعرف ثبات الخطأ المعياري لا تساعد فقط في تحديد أفضل حل لكلا المشكلتين النظرية والعملية، ولكن تحتوي أيضًا طريقة أخرى وتعريفًا آخر حيث يمكن أن نلقي السؤال على الشكل التالي: كم عدد أخطاء القياس الموجودة في وسائل القياس.

هذا ويرتبط مفهوم معامل الثبات ارتباطًا وثيقًا بمفهوم الخطأ المعياري للقياس. حيث يشير الخطأ المعياري للقياس إلى المدى المحتمل للخطأ في علامة الفرد، وبالتالي فهو يفيد في تقدير العلامة الحقيقية للفرد. ومن المفيد الإشارة إلى أن استخدام الخطأ المعياري للقياس والتعبير عن أداء الفرد بصورة زمرة (مجموعة) من الدرجات تقع ضمنها درجته الحقيقية يقف في وجه التشديد المفرط على درجة رقمية واحدة تعبر عن أداء الفرد وما قد ينطوي عليه من مدلولات. وقد يشير هذا الأمر بالذات إلى احد ملامح التطور التي تشهده حركة القياس في الظرف الراهن.

هذا وقد قام معد هذه البطارية باستخدام الخطأ المعياري للقياس (SEM) كدليل على ثبات المقاييس، وهو يشير إلى حجم التذبذبات في الدرجات التي تحدث نتيجة قياس أداء الفرد عددًا من المرات والخطأ المعياري هو تقدير للانحراف المعياري لدرجات الأفراد وهو أكثر فائدة إحصائيًا من معاملات الثبات الأخرى. ويبين الجدول التالي قيم الخطأ المعياري للقياس لمقاييس البطارية.

جدول (56) الخطأ المعياري للمقاييس الفرعية لمقاييس القدرة والأداء

الخطأ المعياري للمقياس	اسم المقياس
1.52	القدرة التطبيقية
2.20	سرعة المعالجة
2.65	الفهم الميكانيكي
2.35	الحساب العددي
2.05	الاستدلال العددي
1.90	الاستدلال المنطقي
1.86	القدرة المكانية
4.32	الفهم اللفظي
2.26	الاستدلال اللفظي

إن ارتفاع الثبات سوف يرافقه انخفاض في الخطأ، وانخفاض الثبات سوف يرافقه ارتفاع في الخطأ المعياري. ويعتبر أحد الأدوات الهامة التي نستخدمها باستمرار في المجال العملي.

ثانياً: دراسات الصدق:

لقد حرص معدو هذه البطارية على التحقق من صدق مقياسها بطريق عديدة نذكر منها:

أ- صدق المحتوى:

من الجدير بالذكر أن معدو بطارية مقاييس القدرة والأداء حرصوا على التحقق من صدق محتوى اختبارات هذه البطارية سواء من ناحية عرضها بشكل مناسب، من حيث استخدام المفردات اللغوية الصحيحة (التقنية والعلمية) أو من ناحية السهولة والصعوبة بحيث إنها تقيس القدرة المطلوبة بدلاً من قياسها القدرة القرائية للمفردة. كما قاموا

بالتأكد من ارتباط البنود بالموضوعات التي تقيسها المقاييس الفرعية بحيث تحقق الغرض الذي صمم من أجله الاختبار.

ب- الصدق المحكي:

ذكر دليل الاختبار دراسات تناولت الصدق التلازمي والصدق التنبؤي للمقاييس الفرعية التي تتألف منها البطارية، وقد هدفت هذه الدراسات إلى حساب معامل الارتباط بين المقاييس الفرعية للبطارية مع مقاييس أخرى تقيس المجالات نفسها التي تقيسها هذه الاختبارات وذلك باستخدام معامل الارتباط بيرسون.

وقد تم استخدام المقاييس التالية كمحكات للبطارية:

1- استطلاع الاستعداد الوظيفي "EAS".

2- اختبارات الاستدلال العددي.

3- اختبارات الاستدلال اللفظي.

4- اختبارات القدرة العددية.

وجميع هذه الاختبارات متضمنة في بطارية اختبارات اختيار المهندسين "NIIP" أظهرت النتائج بأن هذه البطارية تعتبر ذات قدرة تنبؤية عالية للقدرات التي تقيسها حيث تراوحت قيمة معاملات الارتباط للمقاييس الفرعية مع المحكات المستخدمة ما بين 0.76 لاختبار الفهم اللفظي من مقاييس القدرة والأداء مع اختبار فهم المفردات من استطلاع الاستعداد الوظيفي و0.35 لاختبار الاستدلال العددي من مقاييس القدرة والأداء مع اختبار العلميات الحسابية من بطارية اختبار المهندسين.

ومن الجدير بالذكر أن مقاييس بطارية مقاييس القدرة والأداء لم تظهر فقط معاملات ارتباط مرتفعة مع المحكات المستخدمة فحسب، وإنما كانت الارتباطات أكثر قوة بين الاختبارات الفرعية المتضمنة والتي تقيس المجال نفسه (مثل: اللفظي مع اللفظي والأدائي مع الأدائي).

(2) روائز القدرات المعرفية (البطارية متعددة المستويات) Cog At:

رائز القدرات المعرفية الصورة الخامسة الذي يرمز له CogAt اختصارًا ووضعه كل من روبرت ثورنديك Thorndike، وزوجته إليزابيث هاجن Hagen بين عامي 1997 و1993 يثمن المهارات الاستدلالية المجردة العامة التي ترتبط بالتعلم وحل المشكلات داخل المدرسة وخارجها.

يهدف الرائز بشكل أساسي إلى إعطاء وصف لمستويات ونماذج القدرات المعرفية بشكل يمكن المعلمين والقائمين على العملية التربوية من مساعدة التلاميذ لتحقيق أهدافهم الدراسية واتخاذ القرارات المناسبة.

تغطي سلسلة الروائز الكاملة مستوى العمر الزمني من 5-18 عام فما فوق. السلسلة الكاملة من الروائز كنتيجة للترابطات المعيارية تعطي درجات تمكن مقارنتها للفرد، والتي يمكن أن تصف التطور الطولاني لقدرات التلميذ المعرفية مع تقدمه بالدراسة، ويتكون الرائز من ثلاث بطاريات فرعية هي البطارية اللفظية والبطارية الكمية والبطارية غير اللفظية إضافة إلى الدرجة الكلية، ويزودنا بثلاث درجات تصف قدرات التلاميذ المعرفية اللفظية والكمية والمكانية إضافة إلى الدرجة الكلية المتحصلة عن مجموع الدرجات في البطاريات الثلاث، مما يجعل الرائز أداة تشخيصية يمكن أن تزود بروفيلات تصف مناحي القوة والضعف في قدرات التلاميذ المختلفة، ومن ثم فقد جاء الرائز ليسد النقص لمثل هذا النوع من الروائز التي تعتمد الدرجة الكلية أو حاصل الذكاء كأساس للحكم على ذكاء التلاميذ.

استند المؤلفان في بناء رائزهما إلى نظرية القدرات السائلة والمتبلورة لكاتل ونظرية فيرنون الهرمية.

يوضح الجدول التالي البناء الكلي للبطارية متعددة المستويات من H A، ويتضمن كل مستوى تسعة اختبارات فرعية، وهذا العدد موحد بالنسبة إلى كل المستويات التي تتضمنها البطارية متعددة المستويات.

الجدول (57) يبين البناء الكلي للبطارية المتعددة المستويات

عدد البنود	البطارية
65	البطارية اللفظية:
20	1 - التصنيف اللفظي.
20	2 - الإتمام اللفظي.
25	3 - الموازنات اللفظية.
60	البطارية الكمية:
25	4 - العلاقات الكمية.
20	5 - سلاسل الأعداد.
15	6 - بناء المعادلات.
65	البطارية غير اللفظية:
25	7 - تصنيف الأشكال.
25	8 - موازنات الأشكال
15	9 - تحليل الأشكال
190	الدرجة الكلية

في التخطيط للبطارية متعددة المستويات تم إعداد الشكل النهائي لكل اختبار فرعي على أساس أنه اختبار واحد طويل، وتم اختيار 62 بنداً مختلفاً لكل من الاختبارات الفرعية التالية: الاختبار 3 الموازنات اللفظية، الاختبار 4 العلاقات الكمية، الاختبار 7 تصنيف الأشكال، والاختبار 8 موازنات الأشكال.

وتم اختيار 48 بنداً مختلفاً للاختبارات التالية: الاختبار 1 التصنيف اللفظي، الاختبار 2 الإتمام اللفظي، والاختبار 5 سلاسل الأعداد.

تحليل الأشكال، وهذان الاختباران أقصر من الاختبارات الفرعية الأخرى؛ لأن التلاميذ يحتاجون وقتاً أطول في كل بند لإتمام هذين الاختبارين.

قسم كل اختبار فرعي إلى 12 وحدة، بحيث تتضمن كل وحدة عدداً محدداً من البنود، وعدد البنود في كل وحدة يتوقف على العدد الكلي للبنود في الاختبار الفرعي، حيث إن الاختبارات ذات الـ 62 بنداً تحتوي خمسة بنود في كل وحدة، والاختبارات ذات الـ 48 بنداً تحتوي 4 بنود في كل وحدة، والاختبارات ذات الـ 36 بنداً تحتوي 3 بنود في كل وحدة، تتدرج البنود في الصعوبة ضمن كل وحدة، وقد رتبت الوحدات، حيث إن البنود الأولى في كل وحدة جديدة أقل صعوبة من البنود الأخيرة من الوحدة الأسبق.

تتدرج البنود تصاعدياً في صعوبتها ضمن كل اختبار فرعي من السهل جداً في الوحدة (I) المصممة للمستوى A إلى الصعب جداً في الوحدة XII المصممة للمستوى H.

أنشأت الفروق في المستويات الثانية في الصيغة المتعددة بتغيير الوحدة الأولى والأخيرة في كل مستوى، ومع تقدم التلميذ من مستوى إلى آخر متقدم في الرائز يتم إسقاط وحدة من بداية كل اختبار فرعي وتضاف وحدة جديدة إلى نهايته.

يلاحظ أن كل مستوى من الـ CogAt يتضمن خمس وحدات (12) بنداً ضمن كل وحدة) وذلك في كل اختبار فرعي.

في المستوى A تبدأ كل الاختبارات الفرعية بالوحدة (I)، ولكن في المستوى B تم إسقاط الوحدة (I) بالمقابل تمت إضافة وحدة جديدة إلى نهاية كل الاختبارات الفرعية التسعة في المستوى B هي الوحدة VI.

صمم كل مستوى متعاقب حيث يتم إسقاط الوحدة الأولى من المستوى السابق، وتضاف وحدة جديدة إلى نهايته.

هذا النمط من تركيب الاختبارات في المستويات المختلفة ينتج في الوحدات المتداخلة في المستويات المتعاقبة للـ CogAt، على سبيل المثال يشترك المستوى A مع المستوى B

بالوحدة (II)، ويشترك المستوى B مع المستوى C بالوحدة (III) وتشترك المستويات B - D - C بالوحدة (IV)، وتشترك المستويات B - C - D & E بالوحدة (V).

يخدم تداخل الوحدات في المستويات المتعاقبة عدة أغراض: أولها أنها تقدم الرائد معظم بنوده في المستوى المتوسط من الصعوبة بالنسبة إلى كل صف، ثانيها أنه يزود بالمعلومات الأساسية المطلوبة لبناء مقياس نمو متصل للنمو المعرفي (درجة المقياس الشامل) الذي يمتد على كل الرائد، ويسمح بأن تكون الدرجة الخام لأي فرد على أي مستوى من الرائد مرتبطة بالدرجة الخام للمستويات الأخرى للرائد، ثالثاً تداخل الوحدات مع بعضها البعض مع درجة المقياس الشامل تسمح بتعديل أي مستوى من الرائد لتناسب مستوى النمو المعرفي للتلميذ مهما كان صفه.

بالنسبة إلى الصورة الخامسة لـ CogAt يتوافر لكل مستوى كتيب خاص منفصل، والكتيبات الثمانية التي تغطي المراحل الدراسية من الثالث إلى الثاني عشر تحمل الرموز من A إلى H تظهر على صفحة العنوان لكل كتيب.

يمكن اعتبار البطارية متعددة المستويات أنها ذاتية التطبيق ولكنها ليست كذلك خاصة بالنسبة إلى الصفوف الدراسية الأدنى، إذ لا بد أن يقوم مطبق البطارية بقراءة تعليمات الاختبارات الفرعية، بينما يقوم التلاميذ بقراءة الاختبارات والإجابة عنها ذاتياً على ورقة الإجابة المنفصلة عن الكتيب.

إن كل الروائر في البطارية متعددة المستويات لها وقت محدد للتطبيق تجب مراعاته بدقة، ولكن أمام كل تلميذ الوقت الكافي للإجابة عن كل البنود، ومع ذلك فإن سرعة التطبيق لتؤثر على النتائج تتطلب كل الروائر في البطارية اللفظية قراءة كلمات مفردة أو جمل لذلك يجب أن لا تطبق على التلاميذ الذين لا يتكلمون أو يفهمون الإنجليزية، وإذا كانت لغة التلميذ الأصلية هي الإنجليزية وكانت لديه بالمقابل صعوبات واضحة في القراءة فإن أداءه على هذه البطارية سوف يتأثر بشكل ملحوظ من ثم علينا أن نكون حذرين في تفسير درجاته عليها.

يتطلب الاختبار الفرعي 4 بعض القراءة أيضاً، ولكن كمية القراءة المطلوبة في أدنى حدودها، ومن جهة أخرى لا يتطلب الاختباران الفرعيان الباقيان في البطارية الكمية، وجميع الاختبارات الفرعية في البطارية غير اللفظية قراءة أو مهارة في اللغة الإنجليزية.

تتمن البطاريات الثلاثة للمستويات من A... H كلا القدرات التحليلية السائلة والمتبلورة.

وصممت كل بطارية لتتمن المهارات الاستدلالية والاستقرائية العامة، إضافة إلى القدرات المعرفية العامة المخصصة لكل بطارية، كالاستدلال اللفظي أو الكمي.

تبدو المهارات الاستدلالية الكمية واللفظية الخاصة مهمة للتعلم وحل المشكلات بشكل متزايد مع ازدياد العمر الزمني والصف الدراسي. ويحتاج أحدنا إلى معلومات عن مستوى قدرات التلميذ الاستدلالية المجردة العامة التي تعطيها الدرجة الكلية، وإلى مستوى القدرات الاستدلالية المجردة المتخصصة التي تعطيها الدرجات على كل بطارية منفصلة، وذلك لفهم أنواع ومدى القوة والضعف في القدرات المعرفية التي يمتلكها التلميذ للتعلم.

وتعد هذه الأنواع من المهارات الاستدلالية العامة والمتخصصة مكونات أساسية في مقدرة الفرد لاكتساب وتنظيم، وتذكر واستدعاء المعلومات، وتحري وفحص العلاقات، وتعميم ونقل الخبرة والتعليم السابقين لتعلم مهارات جديدة أو حل مشكلات تمتاز بالأصالة، أو لتشكيل وتوسيع المفاهيم وتكييف واختراع استراتيجيات حيث تناسب زيادة صعوبة وتعقيد المهام التعليمية أو المشكلات، وللمراقبة وتقويم وتكييف العمليات المعرفية، وذلك لإنجاز وتحقيق الأهداف التربوية.

وصف تفصيلي لاختبارات رائر القدرات المعرفية:

أولاً: البطارية اللفظية:

هناك ثلاثة اختبارات في البطارية اللفظية هي:

- التصنيف اللفظي.

- إكمال الجمل.

- المتشابهات اللفظية.

يقدم كل بند في الاختبار الفرعي الأول ثلاث كلمات، يتوجب على التلميذ أن يكتشف الصلة بين هذه الكلمات ومن ثم يختار الكلمة التي تشابهها في المعنى من بين خمسة مفردات مقدمة.

مثال: نسر عصفور نورس

أ- ثعلب ب- سنونو ج- فأر د- أرنب ه- سلحفاة

ويشمن هذا الاختبار الاستدلال الاستقرائي والاستدلال اللفظي العام، وهما يمثلان القدرات التحليلية السائلة.

يقدم الاختبار الفرعي الثاني جملة فيها كلمة محذوفة يتوجب على المفحوصين أن يختاروا كلمة من مجموعة كلمات حيث تكمل المعنى المقصود في الجملة بشكل صحيح.

مثال: سنقوم ب..... البيت باللون الأحمر.

أ- تغيير ب- دهان ج- توريق د- لصق ه- تغطية.

ويشمن هذا الرائز الاستدلال الاستنتاجي والاستدلال اللفظي العام، وهما يشكلان القدرات التحليلية السائلة، ويشمن أيضاً المعرفة المفرداتية والنمو اللغوي ويشكلان القدرة المتبلورة.

يقدم كل بند في الاختبار الفرعي الثالث شكل العلاقة: A: B: C:..... على التلاميذ أن يدركوا العلاقة بين الزوج الأول من الكلمات ومن ثم يختاروا الكلمة من خمس كلمات هي اختيارات الإجابة التي تكمل المعنى بشكل صحيح.

مثال: شعر يمشط: أسنان

أ- يتسم ب- يعض ج- يسحب د- فرشاة ه- يفرشي.

على الرغم من أن حل المتشابهات اللفظية يصنف على أنه استدلال استقرائي فإن كلا الاستدلاليين الاستقرائي والاستنتاجي مطلوبان لإتمام البنود بنجاح، حيث يكون الاستدلال الاستقرائي مطلباً لإدراك العلاقة بين المفردات في الزوج الأول من المتشابهة،

في حين يكون الاستدلال الاستنتاجي مطلوباً لتطبيق تلك العلاقة المدركة في اختبار الإجابة الصحيحة.

تتفاوت البنود في اختبار الفرعي 3 في مدى صعوبة المحتوى ودقة العلاقات التي بنيت المتشابهات على أساسها. يثمن هذا الاختبار أيضاً المعرفة المفرداتية واللفظية العامة إضافة إلى الاستدلاليين الاستثنائي والاستنتاجي.

يكون مجموع الدرجات على الاختبارات الفرعية الثلاثة الدرجة الخام أو العدد الكلي من البنود الصحيحة في البطارية اللفظية.

البطارية الكمية:

هناك ثلاثة اختبارات فرعية في البطارية الكمية هي:

الاختبار الفرعي 4 العلاقات الكمية.

الاختبار الفرعي 5 سلاسل الأعداد.

الاختبار الفرعي 6 بناء المعادلات.

يغطي الاختبار 4 نوعين من البنود، يقدم النوع الأول زوجاً من الكميات مثل:

$$04 \times 30$$

$$04 + 04 + 04$$

على التلاميذ أن يحكموا فيما إذا كانت الكمية الأولى في الزوج السابق أكبر أو أصغر أو تساوي الكمية الثانية.

يقدم كل بند في الاختبار الفرعي 5 سلاسل من الأعداد على التلاميذ أن يستنبطوا المبدأ الذي يحكم متوالية أعداد ضمن سلسلة، وأن يختاروا الرقم التالي في السلسلة من مجموعة اختيارات الإجابة الخمسة، ويثمن هذا الاختبار الاستدلاليين الاستثنائي والكمي والبراعة العددية.

مثال:

5-12-15 02-05

05 (أ) 32 (ب) 35 (ج) 42 (د) 45 (هـ)

يقدم كل بند في الاختبار الفرعي 6 مجموعة من الأعداد وواحدة أو أكثر من الرموز الرياضية على التلاميذ أن يجمعوا أو يطرحوا أو يضربوا أو يقسموا الأعداد -،.....، ÷، ×، +: مثل المعطاة لبناء المعادلة التي يمكن أن تحل باستخدام واحد من اختيارات الإجابة الخمسة.

مثال: 8 - 8 + 8

2 (أ) 8 (ب) 16 (ج) 04 (د) 30 (هـ)

يمكن أن تجمع الأعداد وفق الرموز المعطاة بعدة طرائق مختلفة، ولكن طريقة واحدة فقط هي التي تعطي الإجابة الصحيحة ضمن اختيارات الإجابة.

إن العناصر المثيرة المستخدمة في كل بند غير محددة البنية، وعلى التلاميذ أن ينظموها ويبنوها بأنفسهم، وبما أن هناك طرائق متعددة محتملة لجمع العناصر المثيرة فإنه يجب على التلاميذ أن يكونوا مرنين في العمل معها.

يتمن هذا الاختبار الاستدلاليين الاستنتاجي والكمي العام والمعرفة الكمية والبراعة العددية.

يشكل العدد الكلي من الإجابات الصحيحة في الاختبارات الفرعية الثلاثة الدرجة الخام المقررة للبطارية الكمية.

ثانيًا: البطارية غير اللفظية:

تسهم البطارية غير اللفظية إسهامًا مميزًا في تثمين مستوى النمو المعرفي للتلميذ، ولا تتطلب الاختبارات في هذه البطارية قراءة أو أي استخدام للغة، بذلك فإن التلاميذ والأفراد ثنائيي اللغة والذين يعانون من مشكلات قرائية لديهم الفرصة لأن يبرهنوا على قدرتهم على الاستدلال وحل المشكلات عندما تختلف البنود في البطاريتين اللفظية

والكمية اللتين تتطلبان معرفة سابقة مكتسبة من الخبرة العامة فإن البنود في البطارية غير اللفظية لا تتطلب معرفة المفاهيم المكتسبة من أي نوع وكل المعلومات المطلوبة للإجابة عن أي بند بشكل صحيح متضمنة بالبند نفسه.

والتلاميذ الذين لديهم فرص محدودة لاكتساب المعرفة اللفظية والكمية العامة خارج المدرسة لديهم الفرصة لكي يظهروا مستويات من القدرات التحليلية السائلة التي يمتلكونها عندما تكون الحاجة لمثل هذه المعرفة مستبعدة.

وبما أن الأداء الجيد على البطارية غير اللفظية لا يتطلب قراءة أو لغة أو ذخيرة سابقة من المعرفة اللفظية والكمية، فإن هذه البطارية أقل تأثرًا بالتأثيرات الثقافية، مقارنة مع البطاريتين الباقيتين.

إن نمط المهام المعرفية المستخدمة في البطارية غير اللفظية هو أكثر أصالة وأقل شبهًا بالمهام المدرسية خلافًا لتلك المستخدمة في البطاريتين الأخرتين، لذلك فإن هذه المهام تثنى كيفية استخدام التلاميذ لمهاراتهم المعرفية العامة لحل المشكلات التي لم يتلقوا تعليمًا مباشرًا.

الاختبارات الفرعية الثلاثة التي تتضمنها البطارية غير اللفظية هي:

الاختبار 7 تصنيف الأشكال.

الاختبار 8 متشابهات الأشكال.

الاختبار 9 تحليل الأشكال. كون هذه التأثيرات على الأداء مبعدة.

تستخدم كل البنود في كل الاختبارات الفرعية رسومات وتصميمات أو أشكال هندسية كمثيرات.

يقدم كل بند في الاختبار الفرعي 7 مجموعة من ثلاثة رسومات منفصلة، وتصميمات أو أشكال، وعلى التلاميذ أن يكتشفوا علاقة بين المفاهيم أو الخصائص المتضمنة التي تربط الأشكال الثلاثة مع بعضها البعض، ومن ثم يختاروا من ضمن خمسة اختيارات إجابة الشكل الذي ينتمي إليهم يثنى الرائن الاستدلال الاستقرائي والقليل من الفراغية.

يشتمل الاختبار 8 كلا الاستدلاليين الاستقرائي والاستنتاجي، والاستدلال الاستقرائي متضمناً في إدراك العلاقة بين الزوج الأول من الأشكال، والاستدلال الاستنتاجي متضمناً في تطبيق العلاقة المدركة في معرفة الإجابة الصحيحة.

وتتنوع صعوبة البنود بعدد التحولات التي هي التغيرات في خصائص الأشكال، وتستخدم دقة التحويل في الزوج المثير أي الزوج A: B.

إن المرونة والطلاقة في تعميم الافتراضات حول تطبيق العلاقة في زوج المثيرات مقدم في البنود التي تسمح بفرضين احتماليين أو أكثر، ولكن تزود بإجابة صحيحة فقط لواحد منها.

يشتمل الاختبار 8 القدرة التصورية بالإضافة للاستدلاليين الاستقرائي والاستنتاجي.

يستخدم كل بند في الاختبار الفرعي 9 المسمى تحليل الأشكال سلسلة من الأشكال تبين قطعة مربعة من الورق تم طيها وثقبها، وعلى التلاميذ أن يختاروا من احتمالات الإجابة الخمسة الشكل الذي يرى كيف تبدو الورقة عندما تكون غير مطوية. يشتمل هذا الاختبار الفرعي الاستدلاليين الاستقرائي والاستنتاجي والقدرة التصورية.

الدرجة الكلية:

تبنى الدرجة الكلية المقررة بشكل روتيني بالنسبة إلى المستويات من A - H على أساس أداء التلميذ على البطاريات الثلاث كلها، ولكن من المحتمل أن تحصل على تركيب جزئي من أي تجمع لبطاريتين سواء أكانت اللفظية والكمية أم اللفظية وغير اللفظية أم الكمية وغير اللفظية.

الدرجة الكلية المبنية على أساس البطاريات الثلاث تزود بوصف كامل لمستوى القدرات المعرفية العامة للتلميذ أكثر مما يفعله التركيب الجزئي المبني على أساس تجمع بطاريتين فقط، وتشير الدرجة الكلية إلى تنوع وقوة مصادر التلميذ المعرفية للتعلم التي يمكن له استخدامها لإنجاز مدى واسع من المهام المعرفية.

الدرجات المعيارية العمرية (SAS): Standard Age score

طورت الدرجات المعيارية العمرية للبطاريات المنفصلة باستخدام توزيعات تكرارية متجمعة لدرجات المقياس الشامل USS للتلاميذ ذوي مستويات العمر الزمني المشتركة. تحول الدرجات الخام لكل مجموعة عمرية من التلاميذ باستخدام معادلة انحراف معياري 16 ومتوسط 122، لكل جماعة عمرية أي كل 3 أشهر من 5 أعوام إلى 18 عامًا، وتتراوح الدرجات العمرية - المعيارية بين 152 - 52 درجة.

الرتب المئينية (P.R): Percentile Ranks

تشير الرتب المئينية إلى نسبة التلاميذ في الجماعة العمرية أو الصفية الذين تقع درجاتهم تحت الدرجة المتحصلة من قبل تلميذ ما، فإذا حصل تلميذ ما وعمره 8 أعوام على رتبة مئينية قدرها 78 في الدرجة الكلية فإن 78٪ من تلاميذ في عمر 8 أعوام في العينة العمرية المعيارية لديهم درجات كلية أدنى من درجة هذا التلميذ، وتتراوح الرتب المئينية من 1 - 99 رتبة.

التعير القومي لرائز CogAt في أمريكا:

عبرت المستويات العشرة من الـ CogAt بالاشتراك مع رائر إيوا للمهارات الأساسية والذي يرمز له بـ ITBS، ورائز القدرة والإنجاز الذي يرمز له بـ TAP، وروائز التطور التربوي ITED، وهذا النوع من التعير المشترك يسمح بمقارنة درجات الـ CogAt مع روائز الإنجاز.

وقد روعي في عملية التعير اختيار العينة بشكل دقيق، بحيث تمثل كل الأفراد من الجنسين وتشمل كافة الجنسيات، وقد روعي أثناء الاختيار توزيع المناطق الجغرافية، وكذلك الوضع الاقتصادي الاجتماعي، إضافة إلى مراعاة نوع المدارس (عامية خاصة كاثوليكية،.....)

تمت معالجة أعداد ونسب التلاميذ في كل توزع جغرافي من خلال وزنها لكي تكافئ المناطق الأقل تمثيلاً، حيث إن بعض المناطق تم تمثيل التلاميذ فيها بشكل أقل أو أكثر من

مناطق أخرى، وكنتيجة لإجراءات الوزن فإن توزيعات التلاميذ الموزونة قد اقترنت من مجتمع التلاميذ الكلي.

البنود التي نتجت عن الخطوات السابقة أخضعت للتطبيق في العينة التجريبية القومية التي بلغ عدد أفرادها 120622 من مدارس الولايات الأمريكية من الصفوف K-12، وشملت عينة التعبير التلاميذ المتفوقين وذوي الاحتياجات الخاصة والتلاميذ الذين يعانون من مشكلات ترتبط بالسمع النطق- الإعاقات الجسدية صعوبات التعلم المشكلات الانفعالية التربية الخاصة النقص في كفاءة اللغة الثانية.

الخصائص الفنية للرائز:

أولاً: الصدق:

وتم حسابه بالطرائق التالية:

1- الارتباط بين درجات التلاميذ على الـ CogAt ودرجاتهم على روائز الإنجاز والقدرة:

حيث إن معظم التربويين يهتمون بالتنبؤ بالنجاح المستقبلي في المدرسة، لذا فقد تم تطبيق مجموعة من روائز القدرة والإنجاز أثناء تعيير الـ CogAt وهذه الروائز هي: روائز إيوا للمهارات الأساسية ITBS للصفوف من رياض الأطفال حتى الصف الثامن وقد بلغت معاملات الارتباطات بالمتوسط 0.83 للبطارية اللفظية، و0.77 للبطارية الكمية، و0.71 للبطارية غير اللفظية، والتلاميذ من الصف التاسع حتى الصف الثاني عشر أعطوا روائز إيوا للتطور التربوي ITED، وكانت الارتباطات المتوسطة 0.84 للبطارية اللفظية، و0.75 للبطارية الكمية، و0.72 للبطارية غير اللفظية. والرائز الثالث الذي طبق بشكل مرافق للـ CogAt، هو روائز القدرة والإنجاز TAP، والارتباطات المتوسطة كانت 0.84 بالنسبة للبطارية اللفظية، و0.82 للبطارية الكمية، و0.74 للبطارية غير اللفظية.

يلاحظ من معاملات الصدق التلازمي السابقة أن الارتباطات الأعلى كانت للبطارية اللفظية، والارتباطات الأدنى كانت للبطارية غير اللفظية التي تظهر على أنها مؤشر جيد لقدرة التي هي أقل ارتباطاً بالإنجاز المدرسي.

ثانيًا: الثبات:

تم حساب الثبات بالطرائق التالية:

1- استخدمت معادلة كودر رتشاردسون لحساب الثبات، حيث بلغ متوسط الثبات للمستويات من A - H للبطارية اللفظية 0.94، و 0.90 للبطارية الكمية، و 0.95 للبطارية غير اللفظية، و 0.98 للدرجة الكلية، و 0.97 للتركيب الجزئي.

2- استخدم الخطأ المعياري للمقياس SEM لتفسير درجات التلاميذ وحساب الثبات، وهو يشير إلى حجم التذبذبات في الدرجات التي تحدث نتيجة قياس أداء الفرد عددًا من المرات، وحدوث تذبذبات في أدائه كل مرة لعوامل قد تعود إلى التدريب أو السأم. والخطأ المعياري للمقياس هو تقدير للانحراف المعياري لدرجات الأفراد، وهو أكثر فائدة إحصائيًا من معاملات الثبات.

2- التحليل العاملي:

أجري التحليل العاملي لكل مستوى من مستويات الـ CogAt، والمصنوفة المستهدفة وتفترض أن الروائر كلها تشترك بعامل عام واحد فقط، وهو العامل G، وكل بطارية يفترض أيضًا أنها تشترك بالعامل الطائفي العام، ويتشعب كل عامل من العوامل الثلاثة اللفظية والكمية وغير اللفظية) تحت البطارية التي يفترض أنها تقيس هذا العامل.

3- اختبار القدرات المعرفية الكندي (ccat) k

Test Canadian cognitive abilities

يُعد اختبار القدرات المعرفية الكندي test Canadian cognitive abilities المعروف اختصارًا بـ (ccat) المعد من قبل: روبرت (ل) ثورندايك (Robert I. Thorndike) وإليزابيث (ب) هاغن (Elizabeth P.Hagen) لعام (2009-2010) أحد اختبارات القدرات المعرفية المهمة، التي تمكننا من تحديد مستويات عامة، لمقدرات الطلاب المعرفية في ثلاث مجالات، شفوية وكمية ولاشفوية فهو أداة تقييم موثوقة، لا يتطلب مهارات عملية معقدة، كما أنه غير متأثر بثقافة معينة، مما يساعدنا في تطبيقه على فئات مختلفة، بغض النظر عن ثقافة معينة، أو جنس معين، وتتضمن الدراسة الحالية تقنين الاختبار على

عينة من طلبة الروضة والمدارس لمعرفة مدى فائدة الاختبار في تزويد وصف لمصادر إدراك الطلاب للتعلم، ومدى إمكانية استخدامه في الكشف عن صعوبات التعلم التي تواجه الطلاب في المدارس، والتركيز على المجالات القوية لدى الطالب في التعلم والتعويض عن المجالات الأضعف.

فقد يكون لدى الطالب مهارات إدراكية عامة لكي يتعلم، ويحقق إنجازات بمستويات عالية في المدرسة، لكنه يختار ألا يستخدمها، وأحياناً بعض المعلمين نافذي الصبر يصنفون هؤلاء الطلاب من خلال التفاعل غير الرسمي معهم، لكن مثل هؤلاء الطلاب لا يتم تصنيفهم دائماً، وأحد أهداف إعطاء اختبار المهارات المعرفية العامة هو تصنيف مثل هؤلاء الطلاب، وهكذا يمكن تقديم التدخل المناسب لتقديم المساعدة لهم. وحتى نستطيع تطوير إدراك تلاميذنا لنوع محدد من المعارف أو الخبرات، يتوجب منا أولاً التحقق من توفر سابقاتها الأدنى لديهم.

كما تتضمن الدراسة معرفة الفروق في متوسط درجات الأفراد تبعاً لمتغير الجنس والعمر، وسوف تسهم الدراسة الحالية في لفت النظر إلى أهمية مساعدة الطلاب على تأسيس قاعدة معرفية، وأن أسئلة المعرفة المكتسبة والمخزنة كأجزاء صغيرة ومعزولة في الذاكرة، لا تستخدم بشكل فعال، وعلى الطلاب أن يتعلموا كيف يعطون المعنى للمعلومات الجديدة التي يواجهونها، وذلك من خلال ربطها بالمعرفة السابقة، وهذه الطريقة فقط يستطيع الطالب أن يكون شبكة من المعرفة التي يمكن أن يستخدمها بشكل فعال في التعلم وحل المسائل.

ويتضمن الاختبار المستويين 1 و2 من بداية سن الروضة حتى الصف 2، وفي الصف 3 للطلاب غير المتقدمين، وتتم إدارة المستويات من A حتى H للطلاب من الصف 3 حتى الصف 12.

بنية الاختبار:

تعتمد الخطة الكلية لتطوير اختبار القدرات المعرفية الكندي، على مفاهيم رسمت من قبل النماذج النظرية للقدرات الإنسانية، مأخوذة من فيرنون (1961) وكاتل (1987).

والحقيقة الأساسية (ج) أو مهارات التفكير العامة هي بنية الإدراك الأساسية، والتي تلعب دوراً أساسياً في التعلم، وحل المشاكل في كلا النموذجين.

وفي اختبار القدرات المعرفية الكندي، نعرف الحقيقة الأساسية (ج) على أنها مهارة التفكير المجرد، مع تأكيد خاص على التفكير الاستقرائي (الخطي)، وزود بها أيضاً نموذجي فيرنون وكاتل لمجموعة العوامل الرئيسة، ولكن بعض الشيء أكثر تحديداً التي يدعواها كاتل بالقدرات المبلورة ويدعوها فيرنون القدرات التربوية الشفوية. وفي (ccat) بُنيت البطاريات الكمية والشفوية لتقييم قدرات هذه المجموعات (المتعددة).

وقد صمم هذا الاختبار من قبل روبرت (ل) ثورندايك (Robert I. Thorndike) وإليزابيث (ب) هاغن (Elizabeth P.Hagen) لعام (2009-2010) بهدف تزويد وصف لمصادر إدراك الطلاب للتعلم، والتي يستطيع كل من المعلمين والمستشارين والمربين الآخرين استخدامها لمساعدة الطلاب لتحقيق الأهداف التعليمية، ولتقدير اختلافات الأفراد في مستويات التطور الإدراكي.

يطبق الاختبار على الأعمار من (4-18) سنة، وقد صمم هذا الاختبار لتحديد مستويات عامة لمقدرات الطلاب المعرفية، في ثلاث مجالات شفوية وكمية ولا شفوية، فهو أداة تقييم موثوقة.

هدف الاختبار:

إن هدف اختبار القدرات المعرفية الكندي أن يزود وصف لمستويات وأنواع المصادر المعرفية التي يملكها الطالب للتعلم، ثم بناء نماذج منفصلة لتقييم مهارات إدراكية عامة، باستخدام أنواع شفوية وكمية ولا شفوية من المهام، ثم تقديم تقارير لنتائج منفصلة لكل نموذج وإجمالي كل من النماذج الثلاث.

القدرات المختبرة في اختبار القدرات المعرفية الكندي:

- 1- قدرة المفحوص على إدراك العلاقة بين الكلمات والصور.
- 2- القدرة على إدراك الأحداث المترابطة والناجمة عن بعضها البعض.
- 3- القدرة على إدراك التشابه والتضاد.

4- القدرة على إدراك تفاصيل الأشياء.

5- القدرة على إدراك الجزء المفقود من الصورة.

6- التفكير المنطقي والتحليل المجرد الذي يشير إلى حل مشكلة معينة ويقاس عن طريق حل المفحوص لمشكلة محددة.

والصيغة النهائية لاختبار القدرات المعرفية الكندي تتضمن:

النموذج الابتدائي: المستويان 1 و 2

المستويات: A-H

وقت الاختبار: المستويان 1 و 2 ساعتان تقريبًا، المستويات من A- H ساعتان ونصف تقريبًا.

وعلى الرغم من أنه تم اختبار نفس الأنواع من مهارات التفكير المجرد من سن روضة الأطفال وحتى الصف 12، فإن اختلافات متطورة بين الطلاب في الصفوف الابتدائية وبين الآخرين في الصفوف من 3 حتى الصف 12، يتطلب استخدام تلك الأنواع المختلفة من مهام الاختبار، بالإضافة إلى أن الإجراءات لإدارة الاختبار تختلف من سن روضة الأطفال حتى درجة مبكرة قبل 3 عن تلك المستخدمة في الصف 3 وحتى الصف 12، ومن أجل ملاءمة هذه الاختلافات التطورية تم تطوير سلسلتين منفصلتين من الاختبارات، نموذج ابتدائي يتضمن المستويان 1 و 2، ونموذج يتضمن المستويات A حتى H.

يمكن استخدام المستويان 1 و 2 من بداية سن الروضة حتى الصف 2 وفي الصف 3 للطلاب غير المتقدمين، وتتم إدارة المستويات من A حتى H للطلاب من الصف 3 حتى الصف 12.

ويمكن استخدام المستوى A في النصف الأخير من الصف 2 للطلاب الأكثر تميزًا من نظائرهم في نفس العمر.

إن التداخل بين المستويات 2 و A وفي الصفوف 2 و3، يسمح لإدارة المدرسة بضبط الصعوبة في مستوى الاختبار لمعدل الطلاب في التطور الإدراكي، بحيث يمكن إحراز التقييم الأكثر اعتماداً مستوى الطالب في المهارات المعرفية.

ويوجد كتابين في اختبار القدرات المعرفية الكندي: المستويان (1) و(2)، والمستويات من A إلى H من الصف 3 إلى الصف 12. ويقسم هذين الكتابين إلى ثلاث بطاريات، شفوية وكمية ولاشفوية وهذه البطاريات الثلاث تُقيم قدرة الطالب في التفكير وحل المشكلات باستخدام رموز شفوية ورقمية وهندسية.

وتُسجّل أربع نتائج لكل المستويات الناتج الإجمالي (المركب) ونتيجة لكل بطارية من البطاريات الثلاث، ويشير الناتج الإجمالي إلى مستوى قدرة الإدراك في تلك المراحل، ومقارنة نتائج البطاريات الثلاث تزودنا بمعلومات عن أماكن القوة والضعف عند الطلاب في تطور الإدراك.

يتألف النموذج الابتدائي:

المستويان 1 و2 يوجد في كل اختبار فرعي 11 بنداً خاصاً بهذا المستوى و9 بنود تتم مشاركتها مع المستوى 2، وبذلك يحتوي المستوى الثاني 15 بند في كل اختبار فرعي، والتي هي خاصة بهذا المستوى، وتتم إدارة الاختبارات بشكل شفهي ولا تتطلب مهارات في القراءة، جميع البنود هي أسئلة ذات خيارات متعددة تحتوي على أربع اختبارات مصورة للإجابة يؤثر الطلاب على إجاباتهم مباشرة عبر طمس دوائر تحت الصورة التي اختاروها.

يقوم المشرف على الاختبار بوضع سرعة لتمثيل البنود، ويسمح بالوقت الكافي الذي يتطلبه الطلاب للإشارة على إجاباتهم، وتستند بنود الاختبار على المحتوى الذي تسنى للطلاب فرصة تعلمه من التجارب اليومية.

إن مهارات التفكير المجرّد المقدّرة (التي يتم تقييمها) لكل مستوى هي التي تمكن الطالب من اكتساب وتنظيم وتذكر المعلومات وصنع الاستدلالات واستنتاج واكتشاف العلاقات واستيعاب وتحليل مشكلات الأوضاع، وأن يشكل مفاهيم ويكتشف ويتذكر

التتائج ويميز النماذج، وأن يصنف المواضيع والأحداث والمفاهيم، وأن يستنتج القواعد والمبادئ وأن يربط الخبرات والتجارب السابقة مع مهام ومشكلات التعلم (لتعلم مهارات ومسائل جديدة).

تتألف المستويات من (A) إلى (H): كل مستوى من (A) إلى (H) فيه تسع اختبارات مقسمة في مجموعات إلى ثلاث بطاريات (شفوية وكمية ولاشفوية)، حيث يوجد ثلاث اختبارات في كل بطارية، وكل اختبار منفصل له وقت محدد، يجب الالتزام به، ويجب أن يكون هذا الوقت كافياً لمعظم الطلاب في الصف، ليمكنوا من الإجابة على كل أسئلة الاختبار، وقد يوجد القليل من الطلاب الذين لا يكفيهم الوقت، إما لأنهم يعملون ببطء أو أنهم لم يتعلموا كيف يستخدمون كمية محددة من الزمن بشكل فعال لإكمال المهمة.

كل سؤال اختيار متعدد مكون من خمس إجابات، ماعدا الاختبار الأول في البطارية الكمية حيث لكل سؤال ثلاث اختيارات، ويحدد الطلاب إجاباتهم على ورقة إجابة منفصلة، وتقرأ تعليقات كل اختبار بصوت عالٍ على الطلاب كما يقرؤونها هم بصمت، وعلى الطلاب أن يقرؤوا كل سؤال بأنفسهم وأن يسرعوا في العمل ليمكنوا من الإجابة على كل الأسئلة ضمن الوقت المخصص.

التعليمات التي يجب مراعاتها عند تطبيق الاختبار:

جداول الاختبارات:

عند تحضير جدول لإدارة اختبار القدرات المعرفية الكندي يجب أن يُعطى الوقت الكافي من أجل التفاصيل الإدارية، مثل المشاركة وجمع أوراق الاختبار وإكمال بيانات هوية الطالب على صفحة الاختبار واتباع تعاليم الاختبار، وأمثلة التمارين والإجابة على أسئلة الطلاب والسماح بفترة استراحة قصيرة بين الاختبارات، وبما أن اختبار القدرات المعرفية الكندي هو اختبار قوي فلا يوجد حدود للوقت ونسبة الأسئلة التي تتم قراءتها تتنوع حسب المجموعات المختلفة للأطفال، ويجب تحديد السرعة بما يلائم الطلاب، هذا ولا يجب أن يجبر الطلاب على الالتزام بهذه السرعة، ولا يتم تقديم أكثر من اختبار ثانوي في نفس الجلسة، وبالنسبة للأطفال الصغار يُنصح بإعطاء اختبار ثانوي واحد في الجلسة،

أي أن الاختبارات يجب أن تتم إدارتها في ثلاث جلسات، وفي العالم المثالي يحدد موعد الدورات الثلاث بشكل منفصل خلال أيام متتالية.

المواد:

يجب حفظ كل مواد الاختبار في مكان آمن، وسنحتاج المواد التالية في كل دورات الاختبار:

- 1- قلم رصاص HB لكل طالب وبعض الأقلام الإضافية في حال كسر الطالب قلمه.
- 2- ورقة اختبار لكل طالب بالإضافة إلى بعض النسخ الإضافية للإدارة.
- 3- نسخة واحدة من تعاليم الإدارة في المستوى (1)، والتي تقدم تعاليم كاملة لإدارة كل هذه الاختبارات.

أكمل المعلومات الخاصة بالاسم خلف ورقة الاختبار لكل طالب، ومن الضروري ذكر تاريخ الولادة.

تحضير متقدم للطلاب:

يجب أن يُعطى الطلاب سلفاً معلومات عامة عن الاختبار، ويجب أن يعرفوا اسم الاختبار، وأنه يُقدّم إليهم لتقييم قدرتهم على التفكير وحل المشكلات، وبالإضافة إلى ذلك، يجب إخبار الطلاب كيف سيتم استخدام النتائج، وهناك نوعان من التمارين في الكتاب لتدريب الطلاب على صيغة الاختبار، وتعليمهم على تحديد الإجابة وملئها.

ترتيبات الاختبار:

- 1- قبل الاختبار، يجب تحضير قاعة اختبار مريحة ومضاءة.
- 2- تجنب مقاطعة دورة الاختبار.
- 3- جهّز الملاحظة التي تقول اختبار: "الرجاء عدم الإزعاج".
- 4- أخبر الطلاب أن الاختبار هام، ولكن تجنب خلق التوتر، وتذكر أن موقف المعلم يؤثر على نتيجة الطالب.

5- قبل بدء دورة الاختبار، ضع الطلاب في أماكن حيث لا يستطيعون أن ينقلوا الإجابات من بعضهم.

6- والتعليقات المكتوبة بالألوان يجب قراءتها على الطلاب بصوت مرتفع، ويجب قراءة هذه التعليقات كما كتبت تمامًا، أما التعليقات الموجودة ضمن أقواس فهي للإدارة فقط ولا يجب قراءتها على الطلاب.

7- تأكد أن الطلاب يفهمون تعليمات الاختبار والأمثلة الموجودة على الأسئلة قبل أن يبدأوا بأي اختبار، أجب على أي سؤال وقدم المساعدة للطلاب الذين يواجهون صعوبات، فمن المهم جدًا أن يفهم الطلاب التعليقات قبل البدء بالاختبار، لا تبدأ الاختبار حتى يفهم الطلاب ماذا يُفترض منهم أن يفعلوا، وحالما يبدأ الاختبار، الإدارة لا تجيب على أي سؤال، وعلى أية حال فإن الأسئلة المتعلقة بالإجراءات وكيفية العمل في الاختبار قد يُجاب عليها في أي وقت.

8- اقرأ السؤال تمامًا كما هو في الكتيب.

9- استخدم نبرة صوت (نموذج كلام) عادية عند قراءة التوجيهات، وقرأ كل سؤال من الأسئلة بشكل واضح.

10- اقرأ السؤال مرة واحدة، ولا تعيد قراءة أي سؤال إلا في حالة الظروف الاستثنائية (مثل سماع صوت محرك أو صفارة).

11- توقف في نهاية كل سؤال لكي تعطي وقتًا للطلاب في تحديد إجاباتهم (وإذا ذكرت كلمة "توقف" في التعليقات، عليك أن تعطي وقتًا معقولًا لكل الأطفال للبحث عن إجاباتهم).

12- تجول في القاعة عند تسليم أوراق الاختبار للطلاب، للتأكد من أنهم يجيبون على الصفحة الصحيحة وعلى السؤال الصحيح، وأنهم يحددون إجاباتهم بشكل صحيح.

13- إذا تمت المحاولة في أسئلة الاختبار الثانوي بنسبة أقل من 30٪ لن يتم اعتبار الاختبار.

14- إذا لم يتم اعتبار أي اختبار ثانوي في أي بطارية من البطاريات الثلاث، عندئذ لن يتم اعتبار البطارية بأكملها.

15- أعط فترة استراحة قصيرة بين الاختبارات.

16- رجاءً، دون ملاحظة عن أي حدث قد يكون له تأثير سيئ على نتائج الاختبار.

الإجراءات المتبعة بعد تطبيق الاختبار:

ما بعد الاختبار:

بما أن اختبار القدرات المعرفية الكندي مصمم بشكل أساسي للاستخدام في المدارس، فهو يؤكد على قدرات الإدراك العامة الأساسية في تحقيق الأهداف التعليمية في كل مرحلة.

وبما أن الهدف الأساسي لاختبار القدرات المعرفية الكندي، هو تأمين وصف لمستويات وأنواع مصادر الإدراك التي يمتلكها الطالب من أجل التعلم، تم إنشاء البطاريات المنفصلة لتقييم مهارات الإدراك العامة، باستخدام نماذج كمية وشفوية ولا شفوية. ويتم تقرير النتائج المنفصلة لكل بطارية والمجموع الإجمالي للبطاريات الثلاث.

والنتائج المنفصلة تمكن المثقفين (المربين) من تحديد المجالات القوية والضعيفة لمهارات إدراك خاصة، وبذلك تستطيع التركيز على المجالات القوية لدى الطالب في التعلم بينما تحاول أن تعوض عن المجالات الأضعف، ويدعى المجموع الإجمالي بالنتيجة الإجمالية (المركبة) وهي تؤمن معلومات عن المستوى الكلي لقدرات الإدراك، أو (ج). اثنان من الاكتشافات الثابتة في البحث الإدراكي هما:

1- يركز على الدور المركزي للمعرفة في كل أنواع التعلم التفكير وحل المشكلات.

2- يؤكد العلاقة القوية والإيجابية بين مستوى الشخص في تطور الإدراك وبين القدرة على اكتساب المعرفة وتنظيمها وتخزينها في الذاكرة، ثم استعادتها واستخدامها في حل المشكلات والتعلم الجديد.

3- مع نتائج هذا الاختبار ستكون قادرًا على:

- التعرف على الطلاب الموهوبين.
- اتخاذ قرارات لتصنيف الطلاب بناء على الأهلية أو القابلية للتعلم.
- أن تصمم تأكيدات تعليمية.
- تحدد قوى ليبنى عليها النجاح.

واستخدمت أربع مقاييس للأسئلة النهائية للاختبار:

1- من خلال الأسئلة المطلوبة يمكننا الحصول على مؤشرات حُسن تميز مُرضية، وهذه الإحصاءات تدل على جودة اختلاف الأسئلة بين الطلاب ذوي المستويات المختلفة في تقدم الإدراك، وإذا لم يكن السؤال يناسب هذا المعيار فلا يتم استخدامه في الاختبار الأخير.

2- يجب أن تزداد نسبة الطلاب الذين يجيبون على الأسئلة بشكل صحيح مع ازدياد العمر ومستوى الصف فعلى سبيل المثال السؤال الذي يُقدم في الروضة وفي الصفوف 1/ و 2/ و 3/، يجب أن تكون نسبة الطلاب الذين يجيبون عليه بشكل صحيح في الصف الثالث أكثر من الصف الثاني، ونسبة الطلاب الذين يجيبون عليه بشكل صحيح في الصف الثاني أكثر من الصف الأول، ونسبة الطلاب الذين يجيبون عليه بشكل صحيح في الصف الأول أكبر من عدد الطلاب الذين يجيبون عليه بشكل صحيح في الروضة، وبما أن نمو قدرة الإدراك مرتبطة بالعمر فإن هذا المقياس يجب أن يتوافق مع المجموعات العمرية، وإلا سيتم حذف السؤال.

3- مستوى الصعوبة المناسب مطلوب في كل سؤال، ويمكن معرفة مستوى صعوبة السؤال من خلال نسبة الطلاب الذين هم في نفس المجموعة العمرية أو الصفية، الذين يجيبون على السؤال بشكل صحيح، فعلى سبيل المثال السؤال الذي يجيب عليه 50٪ من الطلاب بشكل صحيح في الصف 1/ سيشكل سؤالاً صعباً لـ 50٪ من الطلاب في نفس الصف، ونفس السؤال سيشكل صعوبة في الروضة بنسبة 65٪ وذلك لأن نفس السؤال سيشكل صعوبة لطلاب الروضة أكثر من طلاب الصف الأول، ولتقييم المستوى الكلي لاختلافات الأفراد في تقدم الإدراك في مجموعة صفية أو عمرية محددة، قد نحتاج إلى أسئلة

متفاوتة في الصعوبة تبدأ من السهل جداً (حيث إن 80% أو أكثر من الطلاب في نفس المجموعة العمرية يجيئون بشكل صحيح) إلى الصعب جداً حيث إن حوالي 20% أو أقل من الطلاب في نفس المجموعة الصفية أو العمرية تجيب بشكل صحيح ومعظم الأسئلة في كل اختبار ثانوي تندرج تحت مستوى متوسط من الصعوبة حيث تتراوح الصعوبة بين 40 إلى 70% للمجموعة الصفية أو العمرية، وأسئلة الاختبار النهائي لكل مستوى يجب أن تناسب مستوى الصعوبة الخاص.

4- إن الاختبار يؤكد التحرر من الانحياز الجنسي أو العرقي، حيث يتم تفضيل الأسئلة التي لا تظهر أي اختلاف في الأداء بين المجموعات، وللتوافق مع خصوصية كل اختبار كان من الضروري اختيار سؤال يظهر اختلافاً في الأداء، ففي هذه الحالة يجب الانتباه إلى التوازن في اختيار الأسئلة وبذلك يكون الاختبار الإجمالي للمجموعة الصفية أو العمرية لا ينحاز لمجموعة أكثر من أخرى فعلى سبيل المثال إذا تم اختيار السؤال بما يناسب خصوصية الاختبار وكان أداء الذكور أفضل من أداء الإناث يجب أن يتم اختيار سؤال آخر في نفس الاختبار، حيث يكون أداء الإناث أفضل من أداء الذكور.

مهارات التفكير المجردة التي يتم تقييمها في كل مستوى هي التي تمكن الطالب من اكتساب وتنظيم وتذكر المعلومات وصنع الاستدلالات واكتشاف العلاقات واستيعاب وتحليل المسائل وصياغة المفاهيم واكتشاف وتذكر النتائج وتصنيف الأشياء واستنتاج القواعد وربط تلك التجارب السابقة لتعلم مهارات ومسائل جديدة.

يقدم الاختبار سلسلة من التقارير عن الطلاب ذوي النماذج والمستويات المختلفة في النتائج، ويقدم شرحاً مفصلاً عن الطلاب ذوي النموذج غير الثابت والمتطرف للنتائج، وتم ترتيب هذه التقارير بشكل تنازلي للمستوى الكلي لتطور الإدراك بدءاً من النماذج الثابتة للنتائج العالية جداً حتى النماذج الثابتة تحت المعدل أو المنخفضة جداً.

وكل تقرير يتضمن المعلومات التالية:

- أمثلة عن نماذج الدرجات المناسبة.
- نماذج ومستويات الإنجاز في المدرسة وهي نموذجية بالنسبة للطلاب ونموذج درجاتهم.
- وصف نقاط القوة والضعف عند الطلاب.

- ميزات الظروف التعليمية وطرق التعليم التي من شأنها أن تقوي أو أن تضعف احتمال النجاح في المدرسة بالنسبة للطلاب ذوي نماذج الدرجات المحددة.
- اقتراحات لمساعدة الطلاب لاستخدام مصادرهم المعرفية بطريقة فعالة أكثر للتعويض عن ضعفهم.

اختبار القدرات المعرفية الكندي تم توحيد مع الاختبار الكندي للمهارات الأساسية (CTBS) للسماح بمقارنات دقيقة للقدرة والإنجاز.

كل مرة يُقدم فيها الاختبار للطلاب، يجب تحديد الهدف من تقديم الاختبار وتحديد الفائدة من نتائج الاختبارات، وكما ذكرنا سابقاً، الهدف من تقديم اختبار القدرات المعرفية الكندي هو الحصول على وصف لمصادر قدرات الإدراك عند الطلاب من أجل التعلم.

والاستخدامات المناسبة لهذا الوصف هي:

- 1- مساعدة المدرسين على تعديل الطرق التعليمية، ومواد التعلم، وتنظيم البنية بما يلاءم الحاجات الفردية للطلاب.
- 2- التعرف على المجالات القوية في الإدراك لدى الأفراد، وبذلك يمكن الانتفاع منها عند مساعدة الطلاب في التعلم.
- 3- التعرف على الطلاب الذين يحتاجون المساعدة في استخدام مصادر قدرتهم على الإدراك بشكل فعال أكثر من أجل التعلم.
- 4- المساعدة على تحديد المؤهلات لبرامج الموهبة.

5- المساعدة في تحديد الطلاب الذين مستواهم، أو قدرات الإدراك لديهم تشير إلى أن لديهم مخاطرة في مواجهة المشكلات في التعلم، وبذلك يمكن التدخل بشكل مناسب من أجل تقليل هذه المخاطرة.

6- تأمين معلومات تساعد الطلاب والمدرسين والمستشارين والأهالي في تحديد الاختيارات واتخاذ القرارات التعليمية.

وهكذا فإن اختبار القدرات المعرفية الكندي يقيس مهارات التفكير العام وحل المسائل، ويشير إلى أي درجة يستطيع الطالب أن يستخدم هذه المهارات في حل المسائل الشفوية والكمية واللاشفوية، وتتطور هذه المهارات تدريجياً مع حياة الشخص، ولكن يختلف الأفراد في نسبة تطويرهم لهذه المهارات، وتجاربهم داخل المدرسة وخارجها تؤثر على مستوى تقدمهم، وهذه النتائج لا تقيّم بعض الأمور، مثل جهد الطالب أو انتباهه أو رأيه أو عادات عمله، والتي يمكن أن تؤثر على إنجازاته في المدرسة، وأن نتائج اختبار القدرات المعرفية الكندي ترتبط بإنجاز الطالب وبالطريقة التي يتعلم بها في المدرسة، وأن هذه النتائج ستستخدم لمساعدة الطالب على التعلم بشكل فعال أكثر، بالإضافة إلى التعرف على الطلاب الموهوبين.

4) اختبار وودكوك جونسون النسخة الثالثة Woodcock Johnson III

الأساس النظري لمقياس وودكوك جونسون Woodcock Johnson III:

استند الأساس النظري لاختبار وودكوك جونسون على نموذج كاتل - هورن - كارول Cattell-Horn-Carol للمعالجة المعرفية والذي يتكون من جزأين، الذكاء المرن (GF) والذكاء المتبلور (Gc) Crystallized بحيث يقيس هذان الجزءان العامل العام عند سبيرمان (g) ويقصد بالذكاء السائل الإمكانية الفطرية التي تعتمد على وجود عقل سليم وجهاز عصبي سليم، ويشمل الذكاء السائل المهارات المعرفية الأساسية غير المكتسبة اللازمة لحل المشكلات، وتتضمن اختراع استراتيجيات معرفية جديدة أو إعادة تركيب لاستراتيجيات موجودة، وتشمل كذلك المحاكاة العقلية والتجريد وبذلك فإن الذكاء السائل يرتبط بالحالة البيولوجية للفرد ويتأثر بالعوامل الوراثية.

أما الذكاء المتبلور فيشير إلى المعارف والمهارات التي تتأثر بالعوامل الثقافية كالمعلومات العامة والحصيلة اللغوية والتشبيهات اللغوية المجردة، ويشمل المهارات المعرفية الأساسية لحل المشكلات وإدراك العلاقات وإدخال الروابط بين الأشياء ويتأثر هذا الذكاء كثيرًا بالخبرة والتعلم المدرسي.

ويعد اختبار وودكوك جونسون للتحصيل والمؤلف من بطاريتين هي البطارية المعيارية (Standard Battery) والبطارية الممتدة (Extended Battery) واحدًا من أهم الاختبارات لقياس المهارات الأساسية في القراءة والكتابة بالإضافة إلى القدرات اللغوية والمعرفة الأكاديمية الهامة ويعد أداة فعالة في تحديد نقاط القوة والضعف لدى الأفراد بالاعتماد على معايير متميزة مما يزيد في قوة هذه الأداة ومقدرتها التشخيصية والاستفادة منها في العديد من الأغراض التعليمية والإكلينيكية والبحثية. وتتميز هذه الأداة بأهمية خاصة لأنها منسجمة تمامًا مع النظرية الأحدث في القدرات المعرفية وهي نظرية كاتل-هورن-كارول والمعروف اختصارًا بنظرية CHC والتي تم وصفها من أكثر النماذج مصداقية في قياس القدرات المعرفية والتحصيل الأكاديمي.

نظرية كاتل وهورن و كارول للذكاء:

توصلت التطورات الحديثة في النظرية الحالية والبحوث على بنية القدرات المعرفية الإنسانية إلى نموذج مشتق تجريبيًا يعرف بشكل عام بنظرية كاتل وهورن و كارول CHC theory فنظرية CHC للقدرات المعرفية تم تعريفها من قبل الباحثين بأنها واحدة من أكثر النماذج مصداقية لقياس الذكاء وبنيت هذه النظرية على أساس من البحث التحليلي والتاريخي إضافة إلى دراسات تطويرية للقدرات المعرفية والتحليل المعرفي-العصبي والبحث في دراسات الوراثة الجينية مما دعم مصداقيتها.

إن نظرية CHC عبارة عن نموذج ثلاثي المستويات للقدرات المعرفية والإنسانية والتي تتضمن الذكاء العام وتسع قدرات معرفية عامة واسعة وأكثر من مئة قدرة معرفية فرعية.

إن القدرات المعرفية العامة لنظرية (CHC) والمقاسة من خلال وودكوك جونسون (WJ-III) هي الاسترجاع طويل الأمد (Glr) والمعالجة السمعية (Ga) والذكاء المرن

(Gf) وسرعة المعالجة (Gs) والذاكرة قصيرة المدى (Gsm) والتفكير المكاني البصري (GV) المعرفة والاستيعاب (Gc) والقراءة والكتابة (Grw) والمعرفة الرياضية العددية (Gg). هناك ثلاث قدرات في نظرية CHC يتم قياسها من خلال اختبارات وودكوك جونسون للتحصيل. WJ-III-ACH.

أولاً: المعرفة والاستيعاب (Gc): وهذه القدرة تفسر شمول وعمق معرفة الفرد العامة للثقافة متضمنة التواصل البصري والاستدلال من خلال الإجراءات التي تم تعلمها في السابق وتقاس القدرة على المعرفة والاستيعاب في اختبارات وودكوك جونسون في بطاريتة المعيارية من خلال اختبارين هما: الاختبار 3: اختبار استرجاع القصة- الاختبار 4: اختبار فهم التوجيهات وفي بطاريتة الممتدة ثلاث اختبارات هي: الاختبار 14: اختبار مفردات الصورة- الاختبار 15: التعبير الشفوي- والاختبار 19: المعرفة الأكاديمية.

ثانياً: القراءة والكتابة (Grw): تمثل هذه القدرة عاملاً مشتركاً ضمناً بين القراءة والكتابة بما في ذلك المهارات الأساسية للقراءة والكتابة والمهارات الضرورية للفهم والتعبير، وتتضمن القدرة على القراءة والكتابة مهارتين أساسيتين (كقراءة الرموز والتهجئة) وقدرات أكثر تعقيداً (كالفهم القرائي، والقدرة على كتابة قصة). وتقاس القدرة على القراءة والكتابة في اختبارات وودكوك جونسون للتحصيل من خلال ستة اختبارات في بطاريتة المعيارية وهي:

الاختبار 1: التعرف على الحروف والكلمات.

الاختبار 2: طلاقة القراءة.

الاختبار 9: الاستيعاب وفهم المكتوب.

الاختبار 7: التهجئة.

الاختبار 8: طلاقة الكتابة.

الاختبار 11: كتابة النماذج.

ومن خلال ثلاثة اختبارات في بطاريته الممتدة وهي: الاختبار 13: توصيل الكلمة/
والاختبار 17: مفردات الصورة/ والاختبار 16: التحرير.

ثالثاً-المعرفة الرياضية العددية (Gg) : وتشير المعرفة الرياضية العددية إلى القدرة على
استيعاب المفاهيم الكمية والعلاقات والتعامل مع الرموز العددية وتقاس من خلال
اثنتين من الاختبارات مبادئ الرياضيات (كاختبارات الجمع والضرب والطرح
والقسمة) واختبارات التفكير الكمي (كحل المسائل الرياضية، وتحديد المعدلات
الحسابية، استخدام النسب المئوية، والإحصاءات).

وتتميز المعرفة الكمية عن الذكاء المتبلور في قياس المهارات الرياضية بالمقارنة مع
قياس المعرفة بتاريخ الرياضيات أو المعرفة العامة عن مجال الرياضيات.

ويجب التمييز بين المعرفة الكمية والقدرة الضيقة للتفكير الكمي التي يمكن أن
تندرج في إطار التفكير السائل، حيث تمثل المعرفة الكمية مخزون الفرد من المعرفة
الرياضية المكتسبة، بينما يمثل التفكير الكمي القدرة على التفكير الاستنتاجي عند حل
المسائل الرياضية.

وتقاس المعرفة الرياضية العددية في اختبارات وودكوك جونسون للتحصيل من
خلال ثلاث اختبارات في بطاريته المعيارية وهي: الاختبار 5: الحساب/ الاختبار 6:
الطلاقة الرياضية/ الاختبار 10: حل المشكلات، وتقاس هذه القدرة في البطارية الممتدة
من خلال الاختبار 18: المفاهيم الكمية.

جدول (58) تنظيم الاختبارات الفرعية في اختبار وودكوك جونسون للتحصيل (WJ-)

(III-ACH)

اختبارات وودكوك جونسون للتحصيل		
WJ-III-ACH TEST OF ACHIEVEMENT		
البطارية الممتدة Extended Battery	البطارية المعيارية Standard Battery	منطقة المنهاج
القراءة (Grw) Reading		
الاختبار 13: توصيل الكلمة Test13: word attack	الاختبار 1: التعرف على الحروف والكلمات Test1: Letter-Word Identification	مهارات القراءة الأساسية Basic Reading Skills
-	الاختبار 2:طلاقة القراءة Test2: Reading Fluency	القراءة بطلاقة Reading fluency
الاختبار 17: مفردات القراءة Test17: reading vocabulary	الاختبار 9: الاستيعاب أو فهم المكتوب Test9: passage comprehension	الفهم القرائي Reading comprehension
اللغة الشفوية (Gc) Oral language		
الاختبار 14: مفردات الصورة Test14: picture vocabulary	الاختبار 3: استرجاع القصة Test3: story recall	التعبير الشفوي Oral Expression
الاختبار 15: التعبير الشفوي Test15: oral comprehension	الاختبار 4: فهم التوجيهات Test4: Understanding directions	فهم المسموع Listening comprehension
الرياضيات (Gq) Mathematics		
-	الاختبار 5: الحساب Test5: calculation	مهارة حساب الرياضيات Math calculation skills
-	الحساب 6: الطلاقة الرياضية Test6: math fluency	طلاقة الحساب Math fluency



اختبارات وودكوك جونسون للتحصيل

WJ-III-ACH TEST OF ACHIEVEMENT

البطارية الممتدة Extended Battery	البطارية المعيارية Standard Battery	منطقة المتهاج
الاختبار 18: المفاهيم الكمية Test18:quantitative concepts	الاختبار 10: حل المشكلات Test10:applied problems	المنطق الرياضي Math reasoning
اللغة المكتوبة (Grw) Written language		
الاختبار 16: التحرير Test16:edition	الاختبار 7: التهجئة Test7:spelling	مهارات الكتابة الأساسية Basic writing skills
-	الاختبار 8:طلاقة الكتابة Test8:writing fluency	الكتابة بطلاقة Writing fluency
-	اختبار 11: كتابة النماذج Test11:writing samples	التعبير الكتابي Writing expression
الاختبار 19: المعرفة لأكاديمية Test19:academicknowledge		المعرفة Knowledge (Gc)
الاختبار 20: التهجئة الأصوات Test20:spilling of sounds الاختبار 21: الوعي الصوتي Test21:sound awareness الاختبار 22: علامات الترقيم والأحرف الكبيرة Test22:punctuation&capitalization	الاختبار 12: استرجاع القصة المؤجل Test12:story recall – delayed H:handwriting legibility	الملاحق-اختبارات إضافية داعمة Supplemental (Gir,Grw,Ga)
القراءة (Grw) Reading		
الاختبار 13: توصيل الكلمة Test13:word attack	الاختبار 1: التعرف على الحروف والكلمات Test1:Letter- ordIdentification	مهارات القراءة الأساسية Basic Reading Skills
-	الاختبار 2: طلاقة القراءة Test2:Reading Fluency	القراءة بطلاقة Reading fluency

اختبارات وودكوك جونسون للتحصيل

WJ-III-ACH TEST OF ACHIEVEMENT

البطارية الممتدة Extended Battery	البطارية المعيارية Standard Battery	منطقة المتهاج
الاختبار 17: مفردات القراءة Test17:readingvocabulary	الاختبار 9: الاستيعاب أو فهم المكتوب Test9: passage comprehension	الفهم القرائي Reading comprehension
اللغة الشفوية (Gc) Oral language		
الاختبار 14: مفردات الصورة Test14:picture vocabulary	الاختبار 3: استرجاع القصة Test3:story recall	التعبير الشفوي Oral Expression
الاختبار 15: التعبير الشفوي Test15:oralcomprehension	الاختبار 4: فهم التوجيهات Test4:Understanding directions	فهم المسموع Listening comprehension
الرياضيات (Gq) Mathematics		
-	الاختبار 5: الحساب Test5: calculation	مهارة حساب الرياضيات Math calculation skills
-	الحساب 6: الطلاقة الرياضية Test6:math fluency	طلاقة الحساب Math fluency
الاختبار 18: المفاهيم الكمية Test18:quantitative concepts	الاختبار 10: حل المشكلات Test10:applied problems	المنطق الرياضي Math reasoning
اللغة المكتوبة (Grw) Written language		
الاختبار 16: التحرير Test16:edition	الاختبار 7: التهجئة Test7:spelling	مهارات الكتابة الأساسية Basic writing skills
-	الاختبار 8: طلاقة الكتابة Test8:writing fluency	الكتابة بطلاقة Writing fluency
-	اختبار 11: كتابة النماذج Test11:writing samples	التعبير الكتابي Writing expression
الاختبار 19: المعرفة لأكاديمية		المعرفة



اختبارات وودكوك جونسون للتحصيل

WJ-III-ACH TEST OF ACHIEVEMENT

البطارية الممتدة Extended Battery	البطارية المعيارية Standard Battery	منطقة المتهاج Knowledge (Gc)
Test19:academicknowledge		Knowledge (Gc)
الاختبار20: التهجئة الأصوات Test20:spilling of sounds	الاختبار12: استرجاع القصة المؤجل	الملاحق-اختبارات إضافية داعمة
الاختبار21: الوعي الصوتي Test21:sound awareness	Test12:story recall - delayed	Supplemental (Gir,Grw,Ga)
الاختبار22: علامات الترقيم والأحرف الكبيرة Test22:punctuation&capitalization	H:handwriting legibility	

(Woodcock, 2000, p2)

المجالات التي تُقاس بواسطة اختبار وودكوك جونسون للتحصيل والاختبارات الخاصة بكل مجال.

أولاً: المجالات الرئيسة للقراءة

يغطي تعليم القراءة الفعال خمسة مجالات رئيسة وهي: الوعي الصوتي، الحروف الأبجدية،طلاقة القراءة، المفردات والتعبير واختبارات وودكوك جونسون للتحصيل توفر اختبارات لتقييم كل مجال من هذه المجالات، كما يتضح في الجدول الآتي وسيتم الحديث عن الاختبارات التي وردت في البطارية المعيارية للاختبار.

اختبارات وودكوك جونسون للتحصيل WJ III ACH Tests	المجالات الرئيسة للقراءة Key Areas of Reading
الاختبار 21-الوعي الصوتي.	الوعي الصوتي
الاختبار 1-التعرف على الكلمات والحروف. الاختبار13-توصيل الكلمة. الاختبار20-تهجئة الأصوات. الاختبار 7-التهجئة.	الأحرف الأبجدية
الاختبار 2-طلاقة القراءة.	الدقة والطلاقة

اختبارات وودكوك جونسون للتحويل WJ III ACH Tests	المجالات الرئيسة للقراءة Key Areas of Reading
الاختبار 17-مفردات القراءة. الاختبار 14-مفردات الصورة. الاختبار 19-المعرفة العامة.	المفردات
الاختبار 9-الاستيعاب أو فهم المكتوب. الاختبار 17-مفردات القراءة.	التعبير

- اختبار التعرف على الحروف والكلمات: يقيس هذا الاختبار مهارات التعرف على الحروف والكلمات، حيث تتطلب الفقرات من المفحوص بشكل أساسي أن يتعرف على الأحرف التي تظهر بوضوح بجانب المفحوص في كتيب الاختبار، أما بقية الفقرات فتتطلب من المفحوص أن يلفظ الكلمات بشكل صحيح ولم يكن مطلوباً من المفحوص أن يعرف معنى أي كلمة من الكلمات وإنما فقط قراءتها وتزداد الفقرات صعوبة وفقاً لمعيار الكلمات غير المألوفة في اللغة العربية، يقيس الاختبار بشكل أساسي القدرة على القراءة.
- اختبار التهجئة: يقيس المعرفة بتفاصيل أشكال الكلمة الموجودة ومعرفة نمط الصوت لشكل الكلمة؛ لأن التهجئة الصحيحة تعتمد مباشرة على العناصر المنطوقة.
- اختبارطلاقة القراءة: يقيس سرعة القراءة ويتطلب هذا الاختبار مخزناً من المعلومات العامة لتمكين من التأكد من دقة الجملة التي تتم قراءتها ويقاس آلية الوصول إلى الكلمة ومعانيها ويوصف القارئ الطليق بأنه يمتلك عمليات فك تشفي تلقائية ولا يتطلب سوى القليل من الانتباه الواعي، وهو يستطيع أن يترجم الأصوات والكلمات بطلاقة ودون عناء.
- اختبار الفهم القرائي: هو عملية معرفية معقدة تتطلب التفاعل بين القارئ والنص لبناء المعنى، هناك العديد من الطلاب لا يفهمون ما يقرأون لذلك يجدون صعوبة

في إيجاد تمثيل عقلي للمعلومات التي يوفرها النص وقياس هذا الاختبار القدرة على إنتاج التمثيلات العقلية التي يوفرها النص أثناء القراءة.

ثانيًا: المجالات الرئيسة للكتابة

يبدو أن هناك علاقة متبادلة بين القراءة والكتابة كل منهما يساعد على تطوير المهارات في الآخر، وتشير الأبحاث إلى ضرورة تعزيز الإنجاز في كلا الجانبين، وقد تنبع مشاكل القراءة والكتابة من أساس مشترك هو العجز اللغوي.

وتوفر اختبارات وودكوك جونسون ستة اختبارات تقيس جوانب مختلفة من القدرة على الكتابة كما يتضح في الجدول التالي وسيتم الحديث عن الاختبارات التي وردت في البطارية المعيارية لاختبار وودكوك جونسون:

جدول (59) الاختبارات الفرعية

اختبارات وودكوك جونسون للتصنيف	المجالات الرئيسة للكتابة
WJ III ACH Tests	Key Areas of Writing
الاختبار 7-تهجئة	تهجئة الكلمات الحقيقية
الاختبار 8-طلاقة الكتابة	آلية الكتابة
الاختبار 11-كتابة النماذج	التعبير الكتابي
الاختبار 16-التحرير	تحديد وتصحيح الأخطاء
الاختبار 20-تهجئة الأصوات	تطبيقات معرفة الصوتيات
الاختبار 22-علامات التقييم والأحرف الكبيرة	معرفة قواعد التقييم

اختبار طلاقة الكتابة: يقيس هذا الاختبار القدرة على كتابة الكلمات بشكل صحيح بعد تقديمها للمفحوص بشكل شفوي، تقيس الفقرات بشكل أساس مهارات ما قبل الكتابة من قبل رسم الخطوط واتباع الأحرف المخططة والجزء الثاني من الفقرات يتطلب من المفحوص أن يقوم بكتابة الأحرف والكلمات بشكل واضح، أما الفقرات المتبقية فتقيس قدرة الفرد على كتابة الكلمات بشكل صحيح والقدرة على دمجها في عبارات بحيث

تزداد صعوبة الفقرات بازدياد صعوبة الكلمات، يقيس هذا الاختبار القدرة على الكتابة (إملاء الكلمات).

كتابة النماذج: يقيس القدرة على نقل المعنى ويتطلب استرجاع معاني الكلمات والمعلومات النحوية أي كيفية دمج الكلمات في جمل ويتضمن إنشاء جمل مقبولة من حيث الطلاقة الفكرية وتطبيق القواعد الإملائية والنحوية، ويتطلب من المفحوص استخدام الذاكرة العاملة والتخطيط للربط بين الجمل الأولية والنهائية.

ثالثاً: المجالات الرئيسة للرياضيات

القدرات الضيقة المرتبطة بنظرية CHC والتي تتعلق باختبارات الرياضيات التي تتعلق بالقدرة على التحصيل الرياضي والمستخدم في إنجاز العمليات الحسابية الآتية، وهذه الاختبارات تكون مفيدة فيما إذا تم التركيز على تعلم الحساب وتطبيق المفاهيم والمعارف الرياضية لحل المشكلات.

وهناك أربعة اختبارات متضمنة في اختبار وودكوك جونسون للتحصيل، كما يتضح في الجدول وسيتم الحديث عن الاختبارات التي وردت في البطارية المعيارية:

جدول (60) مجالات الرياضيات

اختبارات وودكوك جونسون للتحصيل WJ III ACH Tests	المجالات الرئيسة للرياضيات Key Areas of Math
الاختبار 5-الحساب	الحساب
الاختبار 6-الطلاقة الرياضية	التلقائية مع حقائق الرياضيات
الاختبار 10-مشاكل تطبيقية	حل المشكلات
الاختبار 18- المفاهيم الكمية	المفردات والمفاهيم والتفكير

الحساب: الفقرات الرئيسة في هذا الاختبار تتطلب من الفرد أن يقوم بكتابة أعداد منفردة، وباقي الفقرات تتطلب منه أن يقوم بعمليات الجمع والضرب والطرح والقسمة إضافة إلى بعض العمليات الهندسية واللوغاريتمية وحساب التفاضل والتكامل والنسب المئوية والكسور والأعداد العشرية والأرقام كاملة.

الطلاقة الرياضية: يتطلب تطبيقاً سريعاً لعمليات الجمع والضرب والطرح ويعد استخدام التوقيت طريقة مثبتة لبناء الطلاقة في التعامل مع حقائق الرياضيات، فيمكن أن يستخدم المعلم أوراق عمل تحتوي على 100 تمرين تقريباً ويوضح بأنه سيتم توقيتها كوسيلة مساعدة للطلاب لتحسن الأداء.

المفاهيم وحل المشكلات: تتطلب اختبارات المفاهيم الكمية والمشكلات التطبيقية إجراء عمليات معقدة واستخدام قدرات حسابية لحل المشكلات.

المجالات الرئيسة للغة الشفوية

الخبرات الشفوية للأطفال هي بمثابة الأساس لمهارات القراءة والكتابة وترتبط بشكل إيجابي بالنجاح اللاحق بالقراءة والكتابة لذلك من الأهمية فهم القدرات الشفوية للفرد من أجل تحديد خطة تعليمية مناسبة وبطارية وودكوك جونسون توفر ستة مقاييس للغة الشفوية والمعرفة الأكاديمية، والجدول الآتي يوضح هذه الاختبارات وهنا سيتم الحديث عن الاختبارات المتعلقة بالبطارية المعيارية للاختبار.

جدول (61) مجالات اختبار اللغة

اختبارات وودكوك جونسون للتحويل WJ III ACH Tests	المجالات الرئيسة للغة الشفوية Key Areas of Oral Language
الاختبار 14-مفردات الصورة	التعبير الشفوي - المفردات
الاختبار 3-استرجاع القصة	التعبير الشفوي - ذاكرة المعاني
الاختبار 4-فهم التوجيهات	التعبير الشفوي - الذاكرة العاملة
الاختبار 15-التعبير الشفوي	فهم التوجيهات
الاختبار 12-استرجاع القصة المؤجل	استدعاء المعلومات
الاختبار 19-المعرفة الأكاديمية	المعرفة المكتسبة - معلومات عامة

استرجاع القصة: يتطلب هذا الاختبار الفهم وتذكر المكونات الرئيسة للقصة من خلال بناء تمثيل للقصة وإعادة ترميزها وصياغتها.

وتخزين القصة يتطلب تنظيم العناصر الأساسية للقصة بشكل تسلسلي والقصة باللغة الإنجليزية STORE وهي اختصار لـ

setting = S = الأعداد

trouble = T = المشكلة

order events = O = ترتيب الأحداث

Resolution = R = الدقة

End = E = النهاية

فهم التوجيهات: يتطلب هذا الاختبار الاستماع إلى سلسلة متتالية من التوجيهات والحفاظ على تسلسلها في الذاكرة.

مجالات استخدام بطارية التحصيل الأكاديمي في اختبار وودكوك جونسون النسخة الثالثة:

يستخدم المقياس للأغراض التشخيصية لوصف وتحديد الحالة الموجودة التي تحدث نقاط القوة والضعف لدى الفرد، وذلك لمعرفة طبيعة أو مدى الخلل ولتأمين المعلومات كي تساعد على التصنيف والتشخيص.

-تستخدم في البرامج التعليمية خاصة عندما تقترن مع الملاحظات السلوكية حيث تساعد المقياس الأطباء السريريين الماهرين في اتخاذ القرارات بخصوص البرامج التعليمية أو التخطيط المهني، وقد تساعد في تحديد شدة التدخلات بالإضافة إلى أنواع الخدمات التي قد تكون مطلوبة.

-تستخدم كأساس لتخطيط البرامج الفردية وتطويرها.

-يؤمن المقياس إرشادًا من أجل الأغراض التعليمية والإرشادية، حيث يمكن أن تساعد المدرسين وآخرين في فهم طبيعة نقاط قوة الفرد وضعفه وتحديد المستويات الضرورية المساعدة.

-يعد أداة مثالية من أجل إدخال التقييم الفردي في المناهج المدرسية ومناهج الجامعات.

دراسات الصدق:

- التحليل العاملي: أظهرت نتائج التحليل العاملي لاختبارات وودكوك-جونسون الثالث لمقدرات المعرفة: الصورة المعيارية باختباراته العشرة أن هذه الاختبارات أحادية البعد، إذ كان لكل اختبار عامل سائد يفسر أكثر من (20%) من التباين المفسر، فقد بلغت نسبة التباين المفسر لمعامل الأول (29.979%) في اختبار المفردات المصورة، و (44.605%) في اختبار المترادفات، و (26.454%) في اختبار المتضادات، و (48.862%) في اختبار التشبيهات اللفظية، و (37.820%) في اختبار التعلم البصري السمعي، و (32.718%) في اختبار العلاقات المكانية، و (29.063%) في اختبار التركيب الصوتي، و (36.257%) في اختبار تشكيل المفهوم، و (58.371%) في اختبار المطابقة البصرية (1)، و (42.591%) في اختبار المطابقة البصرية (2)، و (32.137%) في اختبار عكس الأرقام، و (56.393%) في اختبار الكلمات الناقصة، و (36.504%) اختبار الذاكرة.

إن وجود عامل سائد لكل اختبار من اختبارات المقياس يشير إلى أحادية البعد لكل اختبار، وبالتالي فإن المقياس يحقق الفرض الأساس لنظرية الحدیثة في القياس أحادية البعد، أي إن المقياس يقيس سمة واحدة فقط وهي القدرة المعرفية. وقد فسر العامل الأول أكثر من 20 % من التباين الكمي، أو أن نسبة ما فسره هذا العامل إلى ما فسره العامل الثاني من التباين أكبر من 2، وهذا ما حققه مقياس وودكوك - جونسون الثالث للقدرة المعرفية: الصورة المعيارية بجميع اختبارات العشرة.

- الصدق التلازمي: أظهرت نتائج الدراسة وجود علاقة ارتباطية موجبة ذات دلالة إحصائية بين عوامل نظرية كاتل وهورن وكارول الفرعية وفقاً لأداء المفحوصين على اختبارات القدرات المعرفية، ووجود علاقة ارتباطية موجبة ذات دلالة إحصائية بين عوامل نظرية كاتل وهورن وكارول الرئيسة وفقاً لأداء المفحوصين على اختبارات القدرات المعرفية، وكذلك قبول أنموذج نظرية كاتل وهورن وكارول في قياس القدرة المعرفية بناءً على نتائج اختبار (TLI) واختبار (CFI)، حيث بلغت قيمة الأول 0.956 وقيمة الثاني 0.098، وبناءً على نتائج معامل ارتباط بيرسون

ونتائج التحليل التوكيدي فإن اختبار وودكوك - جونسون للقدرات المعرفية يتمتع بدلالات صدق البناء.

دراسات الثبات:

- أظهرت نتائج الدراسة أن معامل الثبات بالطريقة النصفية لكل اختبار من اختبارات وودكوك - جونسون الثلاث للقدرات المعرفية: الصورة المعيارية، وبعد تصحيحه باستخدام معادلة سبيرمان - براون، قد تراوحت ما بين 0.99، - 0.91 وهي قيم مقبولة. وتبين نتائج الدراسة أيضًا أن معامل الثبات بطريقة الاتساق الداخلي، وباستخدام معادلة ألفا كرونباخ لكل اختبار من اختبارات مقياس وودكوك - جونسون الثالث للقدرات المعرفية: الصورة المعيارية، قد تراوح ما بين 0.83 - 0.99. وهي قيم ثبات مرتفعة ومقبولة كونها تفسر نتيجة الثبات بالطريقة النصفية إلى أن الصورة المطورة من مقياس وودكوك - جونسون كان دقيقًا في قياس السمة المقاسة. وهي القدرات المعرفية. كما أن تمتعه بدلالات ثبات مرتفعة ومقبولة يشير إلى تكافؤ فقرات اختبارات المقياس من حيث صعوبتها وقدرتها التمييزية، وذلك نتيجة لاختيار فقرات المقياس بعناية ودقة، وتتوافق مع تدرج القدرات المعرفية لدى الفرد ضمن المستويات العمرية المختلفة. كما أن نتائج الثبات بطريقة الاتساق الداخلي تشير إلى نجاح الصورة المطورة من مقياس وودكوك - جونسون الثالث للقدرات المعرفية: الصورة المعيارية في تحقيق توافق استجابات المفحوصين، مما يعزز دقة تعرّف وتشخيص القدرة المعرفية لدى المفحوصين، وأخيرًا أن توافق نتائج الثبات بطريقة الاتساق الداخلي، والطريقة النصفية تشير إلى دقة النتائج التي يظهرها المقياس المطور، ويبين الدرجة العالية التي تمتعت بها فقرات المقياس التكافؤية.

قائمة المراجع

1. أبو حطب، فؤاد، صادق، آمال (1991): مناهج البحث وطرق التحليل الإحصائي في العلوم النفسية والتربوية والاجتماعية، مكتبة الأنجلو المصر، القاهرة، مصر.
2. أبو زينة، فريد، وآخرون (2006): مناهج البحث العلمي الإحصاء في البحث العلمي، دار المسيرة، عمان.
3. أبو صالح، محمد صبحي (2000): الطرق الإحصائية، دار البارودي العلمية للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.
4. أبو صالح، محمد صبحي، عوض، عدنان (2008): مقدمة في الإحصاء مبادئ وتحليل باستخدام SPSS، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.
5. أبو علام، رجاء (2004): مناهج البحث في العلوم النفسية والتربوية، الطبعة الرابعة، دار النشر للجامعات - القاهرة - مصر.
6. بدر، سالم، عبابنة، عماد (2007): مبادئ الإحصاء الوصفي والاستدلالي، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان، الأردن.
7. بركات، نافذ (2007): التحليل الإحصائي باستخدام برنامج SPSS، الجامعة الإسلامية.
8. البطش، محمد وليد، أبو زينة، فريد (2006): مناهج البحث العلمي - تصميم البحث والتحليل الإحصائي، دار المسيرة للنشر والطباعة، عمان، الأردن.
9. البلداوي، عبد الحميد (2004): الأساليب الإحصائية التطبيقية، دار الشروق للنشر والتوزيع، عمان - الأردن.
10. الجادري، عدنان (2007): الإحصاء الوصفي في العلوم التربوية، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان، الأردن.



11. الجضعي، خالد (2005): تقنيات صنع القرار تطبيقات حاسوبية. الجزء الأول، دار الأصحاب. الرياض.
12. حبيب، مجدي عبد الكريم (2000): التقويم والقياس في التربية وعلم النفس، الطبعة الأولى. المجلد الثاني، مكتبة النهضة المصرية. القاهرة.
13. الصياد، جلال، ربيع، عبد الحميد، سمرة، عادل (2008): مقدمة في الإحصاء، دار حافظ للنشر والتوزيع، الرياض.
14. عبد المنعم، ثروت (2005): الإنحدار، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة.
15. علام، صلاح الدين (2005): الأساليب الإحصائية الاستدلالية في تحليل بيانات التربية والاجتماعية، الطبعة الأولى، دار الفكر العربي، القاهرة.
16. عودة، أحمد الخليلي، خليل (2000): الإحصاء للباحث في التربية والعلوم الإنسانية، الطبعة الثانية دار الفكرة للنشر والتوزيع، عمان.
17. الفرطوسي، علي سموم (2017): الاختبارات الوظيفية والعقلية والمهارية لانتقاء الناشئين في كرة السلة، القاهرة، دار الفكر العربي.
18. الفرطوسي، علي سموم والميداني، شذى فؤاد (2021): التقويم التربوي المستمر وتطبيقاته العملية، القاهرة، دار الفكر العربي.
19. الفرطوسي، علي سموم والحسيني، صادق جعفر (2020): القياس والتقويم في المجال الرياضي، القاهرة. دار الفكر العربي.
20. الفرطوسي، علي سموم والميداني، شذى فؤاد (2021): أساليب الكشف والتشخيص للموهوبين، القاهرة، دار الفكر العربي.
21. فهمي، محمد شامل (2005): الإحصاء بلا معاناة المفاهيم مع التطبيقات باستخدام برنامج SPSS، الجزء الأول، مكتبة فهد الوطنية أثناء النشر، الرياض.

22. كروكر، ليندا، الجينا، جيمس (2009). نظرية القياس التقليدية والمعاصرة. دار الفكر. عمان.
23. كنجو، أنيس ترجمة (2000): نماذج إحصائية خطية تطبيقية، انحدار تحليل تباين وتصاميم تجريبية، الجزء الأول، النشر العلمي والمطابع السعودية.
24. الكيلاني، عبد الله زيد، الشريفين، نضال (2007): مدخل إلى البحث في العلوم التربوية والاجتماعية. دار المسيرة، عمان.
25. المنيزل، عبد الله، غرايبة، عايش (2006): الإحصاء التربوي، دار المسيرة، عمان.
26. المنيزل، عبد الله فلاح (2000): الإحصاء الاستدلالي وتطبيقاته في الحاسوب باستخدام الرزم الإحصائية (SPSS)، دار وائل للطباعة. عمان.
27. النبهان، موسى (2004): أساسيات القياس في العلوم السلوكية، دار الشروق للنشر والتوزيع، عمان.
28. أبو صالح، محمد صبحي (2000): الطرق الإحصائية، الطبعة الأولى، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمان.
29. أبو صالح، محمد صبحي و عوض، عدنان (1990): مقدمة في الإحصاء، مركز الكتب الأردني، عمان.
30. جابر، جابر عبد الحميد (1997): الذكاء ومقاييسه، دار النهضة العربية القاهرة.
31. جلال، سعد (2001): القياس النفسي المقاييس والاختبارات، دار الفكر العربي، القاهرة.
32. الخضري الشيخ، سليمان (1990): الفروق الفردية في الذكاء، دار الثقافة للطباعة والنشر، القاهرة.
33. الزعبي، بلال وطلافة، عباس (2000): النظام الإحصائي SPSS فهم وتحليل البيانات الإحصائية، دار وائل للطباعة والنشر، عمان.

34. الزيات، فتحي مصطفى (1995): الأسس المعرفية للتكوين العقلي وتجهيز المعلومات، الطبعة الأولى، سلسلة علم النفس المعرفي.
35. الشربيني، زكريا وصادق، يسرية (2002): أطفال عند القمة الموهبة والتفوق العقلي والإبداع، الطبعة الأولى، دار الفكر العربي، القاهرة.
36. الشربيني، زكريا (1995): الإحصاء وتصميم التجارب في البحوث النفسية والتربوية والاجتماعية، مكتبة الأنجلو المصرية القاهرة.
37. طه، فرج عبد القادر (2000): أصول علم النفس الحديث، دار قباء للنشر والتوزيع، القاهرة.
38. عبد الحميد، شاکر (1993): العبقرية والإبداع والقيادة، دراسات في القياس التاريخي (ترجمة)، سلسلة عالم المعرفة، الكويت.
39. عدس، محمد عبد الرحيم، (1997): الذكاء من منظور جديد، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع، عمان.
40. عودة، أحمد الخليلي، خليل (2000): الإحصاء للباحث في التربية والعلوم الإنسانية، الطبعة الثانية دار الفكرة للنشر والتوزيع، عمان.
41. قطاوي، كمال وقطاوي، مروان (1996): بناء القدرات الدماغية أحدث الطرق المبتكرة لحماية وتحديد القدرات الكامنة في الدماغ، طبعة أولى، دار الحوار للنشر والتوزيع، اللاذقية.
42. قوشحة، رنا (2000): دراسة تغيرات الذكاء السائل والمتبلور عبر بعض المراحل العمرية دراسة نهائية مقارنة، رسالة ماجستير، جامعة القاهرة، معهد الدراسات والبحوث التربوية.
43. كنجو، أنيس ترجمة (2000): نماذج إحصائية خطية تطبيقية، انحدار تحليل تباين وتصاميم تجريبية، الجزء الأول، النشر العلمي والمطابع السعودية.

44. موسى، فاروق عبد الفتاح (1998): الذكاء في ضوء الوراثة والبيئة، الطبعة الأولى، مكتبة النهضة المصرية، القاهرة.
45. معوض، ميخائيل (1996): القدرات العقلية، دار الفكر الجامعي، الإسكندرية.
46. مخايل، امطانيوس (2001): القياس والتقويم في التربية الحديثة، منشورات جامعة دمشق. دمشق.
47. متيرد، منى (2000): دراسة سيكومترية حول تطور اختبار المصفوفات المتتابعة لرافن باستخدام نموذج راش، كلية البنات، جامعة عين شمس.
48. أبو الفخر، غسان (2004): التربية الخاصة بالطفل، منشورات جامعة دمشق، كلية التربية.
49. أبو حماد، ناصر الدين (2007): اختبارات الذكاء ومقاييس الشخصية، الطبعة الأولى، إربد، الأردن، عالم الكتب الحديث.
50. إسماعيل، ليس (2012): مقياس ليدر الأدائي العالمي المعدل لقياس القدرات المعرفية - دراسة المقياس وتقنيته على عينات من تلاميذ / الحلقة الأولى / للتعليم الأساسي في مدارس محافظة دمشق، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة دمشق، كلية التربية.
51. أحمد، مايسة (2010): معادلة صيغتي اختبار " توني " للذكاء غير اللفظي باستخدام طرق مختلفة للمعادلة في ضوء بعض المتغيرات المؤثرة على نتائجها، بحوث مؤتمر الجمعية المصرية للدراسات المصرية، جامعة أم القرى.
52. إدريس، محمد (2009): تقنين اختبار توني-3 للذكاء غير اللفظي على طلاب مدارس محافظة صيبا للفئة العمرية بين (9-16) سنة، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة أم القرى.
53. البستنجي، مالك (2005): الخصائص السيكومترية لاختبار توني-3 للذكاء غير اللفظي، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة مؤتة.

54. توق، محي الدين وقطامي، يوسف (2001): أسس علم النفس التربوي، ط 1، عمان، الأردن، دار الفكر للطباعة والنشر.
55. توق، محيي الدين وقطامي، يوسف وعدس، عبد الرحمن (2003): علم النفس التربوي النظرية والتطبيق الأساسي، ط 1، دار الفكر للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.
56. الخزامي، أسماء محمد صالح (2003): أثر المناهج الدراسية على الفتاة الصماء في المرحلتين المتوسطة والثانوية، ورقة عمل مقدمة في اللقاء الأول للتربية الخاصة رؤى وتطلعات، جدة، السعودية.
57. رحمة، عزيزة (2004): فاعلية استخدام تحليل السلاسل الزمنية وتحليل الانحدار في دراسة الذكاء، رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة دمشق، كلية التربية.
58. الزريقات، إبراهيم (2003): الإعاقة السمعية، ط 1، عمان، دار وائل للنشر.
59. زمزمي، عبدالرحمن (1999): تقنين اختبار المصفوفات المتتابعة الملون لجون رافن على الطلاب الصم في معاهد الأمل للمرحلة الابتدائية بالمملكة العربية السعودية، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة أم القرى، السعودية.
60. الساحلي، ندى (2008): تقنين أولي لاختبار رافن للمصفوفات المتتالية على عينات من ذوي الاحتياجات الخاصة في الجمهورية العربية السورية، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة دمشق، كلية التربية.
61. السرور، ناديا (2000): مدخل إلى تربية المتميزين والموهوبين، ط 1، عمان، الأردن، دار الفكر للطباعة والنشر.
62. سيف، نسرین محمد (2009): الاختبار الشامل للذكاء غير اللفظي - دراسة ميدانية لتقنين الاختبار على عينة من الطلبة في مدارس محافظة دمشق، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة دمشق، كلية التربية.

63. شعبان، وفاء (2009): مقياس كولومبيا للنضج العقلي - دراسة المقياس وتقنيته على عينات من ذوي الحاجات الخاصة في الجمهورية العربية السورية، رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة دمشق، كلية التربية.
64. طه، فرج عبد القادر (2000): أصول علم النفس الحديث، القاهرة، دار قباء للطباعة والنشر.
65. عباس، وليم (2010): قياس الفروق في الذكاء السائل والمتبلور في ضوء تقنين المستوى H من اختبار القدرات المعرفية - دراسة ميدانية على عينة من طلبة الصف الثالث الثانوي في محافظة دمشق، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة دمشق، كلية التربية.
66. عبده، أشرف (2003): مقاييس الشخصية والذكاء، ط2، القاهرة، مكتبة ومطبعة الغد.
67. العزة، سعيد (2002): تربية الموهوبين والمتفوقين، ط1، الدار العلمية الدولية ودار الثقافة للنشر والتوزيع.
68. علام، صلاح الدين محمود (2002): القياس والتقويم التربوي والنفسي، القاهرة، مصر، دار الفكر العربي.
69. قطامي، نايفة (2008): تقويم نمو الطفل، ط1، عمان، الأردن، دار المسيرة للنشر والتوزيع.
70. محمد الزهراني، نجمة (2005): النمو النفس - اجتماعي وفق نظرية أريكسون وعلاقته بالتوافق والتحصيل الدراسي لدى عينة من طلاب وطالبات المرحلة الثانوية بمدينة الطائف، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة أم القرى، السعودية.
71. مخايل، امطانيوس (2008): القياس النفسي، ج1، منشورات جامعة دمشق، كلية التربية.

72. مخائيل، امطانيوس (2006): القياس والتقويم في التربية الحديثة، منشورات جامعة دمشق، كلية التربية.
73. مراد، صلاح وسليمان، أمين (2002): الاختبارات والمقاييس في العلوم النفسية والتربوية خطوات إعدادها وخصائصها، الكويت، دار الكتاب الحديث.
74. المسعودي، أحمد (2005): الخصائص السيكومترية لاختبار بيتا 3 للذكاء غير اللفظي للفئة العمرية (13-18) سنة للبيئة السعودية، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة مؤتة.
75. المطيري، مطلق (2008): الخصائص السيكومترية لاختبار الذكاء غير اللفظي (TONI-3) لطلاب المرحلتين المتوسطة والثانوية في البيئة السعودية، دراسة مقارنة بين العاديين والصم والبكم، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة مؤتة.
76. ملحم، سامي (2005): القياس والتقويم في التربية وعلم النفس، ط3، عمان، الأردن، دار المسيرة للنشر والتوزيع.
77. المنيزل، عبدالله وغرايبة، عايشة (2005): الإحصاء التربوي - تطبيقات باستخدام الرزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية، الطبعة الأولى، عمان، الأردن، دار المسيرة للنشر والتوزيع.
78. النبهان، موسى (2004): أساسيات القياس في العلوم السلوكية، ط1، عمان، الأردن، دار الشروق للنشر والتوزيع.
79. النفيعي، عبدالرحمن (2001): تقنين اختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم على الطلاب المرحلتين المتوسطة والثانوية بمنطقة مكة المكرمة، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة أم القرى، السعودية.

1. Amy, B. (1996): Multiple Intelligences: Gardner's Theory, ERIC Clearinghouse on Assessment and evaluation Washington DC ERIC Identifier: ED410226.
2. Anastasi, A. & Urbina, S. (1997): **Psychological Testing**, Seventh Edition, Prentice- Hill, Inc, U.S.A.
3. Anastasi, A. & Urbina, S. (1997): Psychological Testing. Seventh Edition, Prentice- Hill, Inc, U.S.A.
4. Atkinson, R. et al (2000): Hilgard's Introduction to Psychology, Thirteen Edition. Borcourt. Inc, U.S.A.
5. Bearson, M. Mlevine, D. (2002). Basic Business Statistics. prentice Hall. International, INC, U.S.A.
6. Berenson, M (1999): Basic Business statistics concept and applications prentice Hill, INC. U.S.A.
7. Brown, linda. & Sherbenou, Rita. & Johnsen, susan. (1997): **TONI-3 Test of Nonverabel Intelligence, Examiners Manual**, Pro. Ed, An Internatioal publisher.
8. Carlson, N. et.al (2000): The science of Behavior. Pearson Education, and Great Britain.
9. Christy, E. M. & Friedman, R. B. (2005): **Using non - verbal tests to measure cognitive ability in patients with aphasia: A comparison of the RCPM and the TONI**, science direct, Brain and Language, 95, p p 195 – 196.

10. Cohen, R.J. & Swerdlik, M.E. (2005): **Psychological Testing and Assessment: An Introduction to Tests and Measurement**, Sixth Edition, McGraw - Hill publishing, Inc New York.
11. Daniel, F (2002): *Interpersonal Intelligence: Affective In Thinking, Education Summer*, Vol. 11, Issue 4.
12. Elliott,R.(2002).Research Methods in Clinical Psychology 2nd Edition. Wiley Sonns.Ltd.England.
13. Evertt,B.Er(2001). statistics **for** psychologists An Intermediate Course.
14. Feldman, R. (1996): *Understanding Psychololgy*, Fourth Edition, McGraw Hill, and U.S.A.
15. James, S. & Terry, M. (2000). *Statistics*, Prentice Hall. U.S.
16. James, S. & Terry, M. (2000): *Statistics*, Prentice Hall. U.S.
17. Karen, G. (2001): *Multiple Intelligences Theory: A frame Work for Personalizing science Curricula, School Sciences &Mathematics*, Vol. 101 Issue 4, I4P.
18. Kline, P. (2000): *The Hand Book of Psychological Testing*, Second Edition, and Pout dege Taylor & Francis group, London, New York.
19. Leech,N.Barrett,K.Morgan,G.(2005).Spss for intermediate Statistics use and interpretation.second Edition.Lawrence Erlbaum associates.Publishers. London
20. Levin, R. & Rubin, D. (1998): *statistics for management*, Prentice-Hall international, INC. U.S.A.

21. Lomax, R, L. (2001): an introduction to statistical concept for education and behavioral sciences. Lawrence erbiun associates Publishers Mahwah, U.S.A.
22. Magill, F. et al (1996): International Encyclopedia of Psychology, Vol one General Bibliography Lindsey Turner U.S.A.
23. Mc Clave J. at el (2001): Statistics for Business and economics, eighth, prentice Hall U.S.A.
24. Mcardle, J. & Woodcock, R. (1998): Human Cognitive In Theory and Practice, Lawrence erbiun Publishers, and U.S.A.
- a. Mccallum, R. steve. (2003) **Handbook of nonverbal Assessment**, **Luwer Academic**, plenum publishers, New york.
25. Mendehall. S. (1995): statistics for Engineering and the sciences forth edition, prentice Hill international, INC, U.S.A.
26. Myer, D. (1995): Psychology, Worth Publishers, U.S.A.
27. Norman.G&Streiner.D.(2002).Statistics,ThirdEdition.BD Decker.Inc.Hamilton.London.
28. Raven, & Court (1998): Raven Manual: Sectional 1 General Overview, Oxford Psychologists Press, UK.
29. Raven, & H Court(2000): Manual: Section 3 Standard progressive matrices, Oxford Psychologists Press, UK
30. Raymond, J (1999): Statistical Analysis in The behavioral sciences, Mc Craw- Hill. U.S.A.
31. Rencher.A.(2002).Methods of Multivariate Analysis second Edition.Wiley interscience.Canada.

32. Rumsey,D.(2007).Intermediate Statistics For Dummies.Wiley Publishing.Inc.Indiana
33. Sheskin. K (2000): Parametric and nonparametric statistical procedure, second edition, Chapman & Hall U.S.A.
34. Siglman, C.Shaffer, D. (1994): life span Human Development, Second Brocks cole Publishing Company Edition California U.S.A.
35. Smedler,A&Toestad, B.(1996): Verbal intelligence: A key to basic skills? Educational Studies (Car fax Publishing) Vol. 22 Issue 3, p343.
36. Vroon, P. (2001): Models of Educational Career with and without IQ Measurements, The Journal Psychology, Vol. 121, and Issue 3.
37. Winfred, A & David, D. (1993): A confirmatory factor analytic study examining the dimensionality of the Raven's Advanced. Educational & Psychological Measurement, Vol. 53 Issue 2, 8p.
38. Wode, C. & Travise, C.(2000): Psychology, Sixth Edition, Prentice Hill, INC. U.S.A.
39. Zar, J (1996): Biostatistical analysis. Third Edition, prentice Hall. International, INC, U.S.A.

2022/7531	رقم الإيداع
978-977-10-3629 - 6	I.S.B.N الترقيم الدولي

