استقصاء تقديرات معالم الفقرات والقدرة ودالة المعلومات لاختبار القدرات المعرفية باستخدام النموذج اللوجستي ثلاثي المعلمة

Investigating Estimations of Item, Ability and Information Function Parameters of the Intellectual Abilities Test using the Three Parametric Logistic Model

الدكتورة فريال محمد أبو عواد*

الجامعة الأردنية- الأردن

تاريخ الإرسال: 11-01-2018؛ تاريخ القبول: 19-02-2018؛ تاريخ النشر: 01-06-2018

الملخص : هدفت هذه الدراسة إلى استخراج معالم الفقرات والقدرة ودالة المعلومات لاختبار القدرات المعرفية (التحليلية والإبداعية والعملية) باستخدام النموذج اللوجستي ثلاثي المعلمة، ولتحقيق هدف الدراسة طبق اختبار القدرات المعرفية على عينة تكونت من (1250) طالباً وطالبة من طلبة الصف السادس الأساسي في الأردن، إذ يتكون اختبار القدرات المعرفية من ثلاثة اختبارات تقيس ثلاثة أبعاد: القدرة التحليلية، والابداعية، والعملية لكل منها (42، 35، 25) فقرة على التوالي. وقد تم التحقق من مطابقة الاختبارات للنموذج اللوجستي ثلاثي المعلمة، حيث بينت النتائج أن كل اختبار من الاختبارات الثلاثة يحقق افتراضات النموذج، وقد بلغ متوسط تقديرات معالم الصعوبة والتمييز والتخمين ودالة المعلومات، ومتوسط المربعات (MNSQ) ومؤشر الملاءمة (ZSTD) لاختبار القدرة التحليلية (-0.00048، 0.98، 0.04، 0.4، 0.997، 0.041) على التوالي، ولاختبار القدرة الإبداعية (-0.001629، 1.0029، 0.034 0.54، 0.995، -2.193)، ولاختبار القدرة العملية (-0.046، 1.003، 0.019، 1.52، 0.992، -0.371)، وبلغ متوسط تقديرات القدرة لاختبار القدرة التحليلية (0.4)، ولاختبار القدرة الإبداعية (0.32)، ولاختبار القدرة العملية (-0.2).

الكلمات المفتاحية: معالم الفقرات، معلمة القدرة، دالة المعلومات، النموذج اللوجستي ثلاثي المعلمة.

Abstract: The present study aimed to estimating item, ability and information function parameters of the intellectual abilities test using the three parametric logistic model. To achieve this goal, the intellectual abilities test was administered on a sample consisted of (1250) 6th. Graders at Amman, the test is consisted of three sub-scales: the analytical bility (42) items, the creative ability (35) item, and the practical ability (25) items, then data fit to the 3PLM was investigated. The results showed that the means of difficulty, discrimination, guessing parameters, information function, MNSQ, and ZSTD are: for the analytical bility (0.041 ،0.997 ،0.4 ،0.04 ،0.98 ،0.00048-), for the creative ability (0.034 ،1.0029 ،0.001629-2.193- ،0.995 ،0.54), and for and the practical ability (- ،0.992 ،1.52 ،0.019 ،1.003 ،0.046 0.371). the means of ability parameters were for the three sub-scales (0.4, 0.32, -0.2)

Key Words: Items Parameters, Ability parameter, Information Function, 3PLM

.

***corresponding author**

مقدمة:

أدّت جهود العلماء في مجال القياس والتقويم إلى ظهور بعض الاتجاهات الحديثة فى هذا المجال، ومن بين هذه الاتجاهات نظرية الاستجابة للفقرة (Item Response Theory IRT) أو نظرية السمات الكامنة Latent Traits Theory (LTT) وحظي هذا المدخل باهتمام الباحثين حيث يتغلب على كثير من مشكلات القياس التقليدية، فالاختبارات النفسية والتربوية تفترض أن هناك سمات أو خصائص معينة يشترك فيها جميع الأفراد، ولكنهم يختلفون فى مقدارها، وعلى الرغم من أن هذه السمات غير منظورة، إلا أنه يمكن الاستدلال على مقدارها من السلوك الملاحظ للفرد المتمثل فى استجاباته على فقرات الاختبار وهذا ما يبرر تسميتها بالسمات الكامنة، فالسمة التى تكمن وراء استجابة الفرد على فقرات اختبار لفظي تختلف عن السمة التى تكمن وراء استجاباته على فقرات اختبار قدرة عددية أو مكانية، ولكن يمكن أن تكمن سمة واحدة وراء استجاباته على فقرات اختبارين مختلفين متعلقين بالمحتوى نفسه.

وتعد نظرية الاستجابة للفقرة من التطورات التي ظهرت في مجال القياس النفسي والتربوي بسبب ما قدمته من طرق سيكومترية ذات فاعلية كبيرة في بناء المقاييس النفسية والتربوية، وطريقة تفسير الدرجات على هذه المقاييس مقارنة بالنظرية التقليدية في القياس (Mislevy& Bock, 1990).

وتقوم نظرية الاستجابة للفقرة على جمع متغيرين في علاقة رياضية وتمثل نموذجاً احتمالياً؛ نظرًا لأن طبيعة البيانات تسمح بالتنبؤ باحتمال النجاح على أي فقرة من الفقرات المدرجة، كما توفر تقديرات لقدرات الأفراد بوحدات النموذج المستخدم (اسماعيل، 2007). وتتلخص الفكرة الأساسية لنماذج نظرية الاستجابة للفقرة في ربطها خصائص الفقرات بمعلم مقدار السمة التي يمتلكها الفرد واحتمال إجابته عن فقرة محددة بمستوى معين من الإجابة حسب نوع الفقرة، ويقوم هذا الرابط على تحديد موقع الفرد على مقياس السمة بصرف النظر عن مجموعة الفقرات التي يجيب عنها هذا الفرد (عودة، 1992).

وقد انتشرت هذه النظرية في الأوساط التربوية كرد فعل للنقد الذي يوجه إلى فلسفة القياس بعامة والنظام مرجعي المعيار بخاصة، والأسس التي يستند إليها هذا النظام في بناء الاختبارات والمقاييس النفسية والعقلية والتربوية وتحليل فقراتها، إذ يعاب على الاختبارات والمقاييس المبنية وفق الطرق الكلاسيكية للقياس؛ أنها تعتمد على مقارنة أداء المتعلم بأداء أقرانه، وفقاً للمجموع الكلي لدرجاتهم في الاختبار، وسواء أجريت هذه المقارنة على أساس الدرجات الخام أم الدرجات المعيارية بأنواعها المختلفة، فإن هذه الدرجات تخضع لخصائص عينة الأسئلة التي يشتمل عليها الاختبار، ولعل اختلاف هذه الخصائص باختلاف عينة الأفراد المفحوصين وعينة الأسئلة يؤثر في صدق إجراء هذه المقارنات، وبذلك يصعب تعميم نتائج هذه الاختبارات أو الاستفادة العملية منها. لذا فإن تدريج صعوبة أسئلة الاختبارات يتباين بتباين قدرات الأفراد الذين يتم اختبارهم بهذه الأسئلة، وقياس قدرات أو سمات الأفراد يتباين بتباين صعوبة الأسئلة، كما أن ثبات درجات الاختبار يتأثر تأثراً كبيراً بتباين درجات الأفراد الذين يطبق عليهم الاختبار ومستوى هذه القدرات. لكل هذه الأسباب وغيرها فإن من الصعب إجراء العمليات الحسابية للمقارنة بين مجموعات الأفراد وتقدير التحسن الذي يطرأ على أنماط سلوكهم، من هنا جاء اهتمام علماء القياس النفسي والتربوي بمواجهة هذه المشكلات والتوصل إلى نماذج تجعل القياس موضوعياً. وقد أسهمت

التطورات التكنولوجية في تقدم علم القياس والتقويم التربوي والنفسي، الذي أدى بدوره الى إعادة النظر في النظريات والنماذج السيكومترية الكلاسيكية، وتطوير نماذج ونظريات معاصرة للتغلب على كثير من المشكلات المتعلقة ببناء الاختبارات والمقاييس في الجوانب المختلفة للسلوك الإنساني، مما يجعلها أكثر مرونة وملاءمة لطبيعة الظواهر السلوكية (علام، 2001).

كما يشير عدد من الباحثين (كاظم، 1996؛ الشرقاوي وآخرون، 1996) إلى أن نماذج السمات الكامنة تحدد العلاقة المتوقعة بين الاستجابات الملاحظة على الاختبار والسمات غير الملاحظة التى يفترض أنها تحدد هذه الاستجابات، كما أن السمة بعد كمي يمكن أن يحدد عليه مواضع الأفراد، ولا يصح نظرياً أن يتوقف موضع الفرد على بعد السمة على صفات أي من العينات التى ينتمى إليها الفرد، فالقياس هنا متحرر من العينة.

وتقوم نظرية الاستجابة للفقرة على مسلمة أساسية هي أن القيمة الاحتمالية لاستجابة فرد لفقرة اختبارية ما تكون دالة لكل من السمة أو القدرة التي يفترض أن الاختبار يقيسها لدى الفرد وخصائص الفقرة التي يحاول الإجابة عنها، أي أنها تفترض أن هناك دالة احتمالية تربط بين معلمتين إحداهما تتعلق بالفرد والأخرى تتعلق بالفقرة التي يختبرها، وتهدف النظرية للتوصل إلى قيم تقديرية لكل من هاتين المعلمتين (Linden & Hambleton,1997).

ويذكر بيكر (Baker,2001) أن نظرية الاستجابة للفقرة تقوم على مبدأين أساسيين هما:

1. يمكن التنبؤ بأداء أي مفحوص في أي اختبار بواسطة مجموعة من العوامل يطلق عليها السمات أو القدرات الكامنة.

2. يمكن وصف العلاقة بين أداء المفحوص على أية فقرة اختبارية ومجموعة السمات أو القدرات الكامنة التي يفترض أنها تؤثر في أدائه على هذه الفقرة بدالة تزايدية (تزايد طردي)، ويطلق عليها منحنى خصائص الفقرة؛ لأن هذه الدالة تحدد المفحوصين الذين حققوا درجات مرتفعة في السمات التي لها توقعات احتمالية عالية للإجابة الصحيحة للفقرة من المفحوصين الذين حققوا درجات منخفضة على السمات.

ويعد مفهوم منحنى خصائص الفقرة من المفاهيم المهمة في نماذج الاستجابة للفقرة التي تتناول سمة كامنة متصلة يتم قياسها بفقرات اختبارية من النوع الثنائي، أي : تتطلب إجابة صحيحة أو إجابة خطأ، ويمثل هذا المنحنى بدالة رياضية تربط بين احتمال نجاح الفرد في إجابة الفقرة، وبين السمة أو القدرة التي تقيسها مجموعة فقرات أو يقيسها اختبار معين، أي أنها دالة انحدار درجة الفقرة على السمة الكامنة التي يقيسها الاختبار، وهذه الدالة غير خطية "Non-Linear" (علام، 2000).

وعموماً، فقد تناول العديد من الباحثين موضوع تقدير معالم الفقرات والقدرة باستخدام نماذج نظرية الاستجابة للفقرة، فقد أجرى القيسي (2014) دراسة هدفت إلى استقصاء أثر طريقة تقدير معالم الفقرات باستخدام النموذج اللوجستي الثلاثي المعلمة للنظرية الحديثة في القياس في ضوء تغير ظروف الاختبار، ولتحقيق أهدفا الدراسة تم توليد قدرات لأفراد عينات يتراوح عددها من 100 إلى 100 فرد، وبالاعتماد على معلمة القدرة تم توليد اختبارات مكونة من 20، 40، 60 فقرة مناسبة للنموذج اللوجستي ثلاثي المعلمة، وقد

أظهرت نتائج الدراسة أن قيم معاملات الارتباط بين المعالم الحقيقية والمعالم المقدية بطريقة الأرجحية العظمى الهامشية كانت موجبة، ويمكن تصنيفها بأنها عالية.

وأجرى المصري (2009) دراسة هدفت إلى المقارنة بين شكلين من أشكال الفقرات (الاختيار من متعدد، والتكميل) في تقدير قدرات المفحوصين والخطأ المعياري في التقدير، وفي الخصائص السيكومترية للفقرات، إذ طبق الباحث اختباراً في الثقافة الحاسوبية على طلبة الصف الأول الثانوية في مدينة إربد (ن=2159)، وبينت نتائج الدراسة عدم وجود فروق في تقدير القدرة تعزى إلى شكل الفقرات.

كما أجرى اسماعيل (2007) دراسة هدفت الى التعرف على الخصائص السيكومترية لاختبار القدرة العقلية باستخدام النظرية الكلاسيكية ونموذج راش، حيث تكونت عينة الدراسة من (202) طالباً وطالبة بالصف الأول الثانوي في محافظة الدقهلية في جمهورية مصر العربية، وتم جمع البيانات باستخدام اختبار القدرة العقلية لمستوى (15-17) إعداد فاروق عبد الفتاح موسى (1984) المكون من (90) فقرة، وتوصل الباحث إلى أن معاملات ارتباط الفقرات بالدرجة الكلية على الاختبار ومعاملات الثبات كانت مقبولة باستخدام النظرية الكلاسيكية، بينما ارتفعت معاملات الفقرات والأفراد باستخدام نموذج راش.

مشكلة الدراسة:

نظراً لاعتماد نظرية السمات الكامنة على فرضية أساسية مؤداها أن القيمة الاحتمالية لاستجابة فرد على فقرة اختبارية تكون دالة لكل من القدرة التي يفترض أن الاختبار يقيسها لدى الفرد، وخصائص الفقرة التي يحاول الإجابة عنها، فإن ذلك يتطلب الحصول على معلومات من مصدرين: أحدهما يتعلق بالفرد ، والآخر يتعلق بالفقرة الاختبارية، ونظراً لأهمية هذا المنحى في تحقيق اللاتغاير عبر الأفراد وعبر الفقرات، أي الا تغير في تقديرات معالم الفقرات في الاختبار بتغير شكل توزيع قدرة الأفراد Person Free، واللا تغير في تقدير معلمة القدرة للمفحوصين بتغير معالم الفقرات التي أجابوا عنها Item Free، فقد جاءت هذه الدراسة بهدف استقصاء تقديرات معالم الفقرة والقدرة ودالة المعلومات لاختبار القدرات المعرفية لدى طلبة الصف السادس.

أسئلة الدراسة:

تحقيقاً للأهداف السابقة، فإن الدراسة تسعى للإجابة عن الأسئلة الفرعية الآتية:

1. ما تقديرات معالم فقرات اختبار القدرات المعرفية التحليلية والإبداعية والعملية (الصعوبة، والتمييز، والتخمين) وفق النموذج اللوجستي ثلاثي المعلمة؟
2. ما تقديرات معلم القدرة لأداء الأفراد على اختبار القدرات المعرفية التحليلية والإبداعية والعملية وفق النموذج اللوجستي ثلاثي المعلمة؟
3. ما دوال معلومات اختبار القدرات المعرفية التحليلية والإبداعية والعملية وفق النموذج اللوجستي ثلاثي المعلمة؟

أهمية الدراسة :

تكمن أهمية هذه الدراسة في مجالين اثنين: الأهمية النظرية، والأهمية العملية:

فمن حيث الأهمية النظرية: قد تسهم هذه الدراسة في تقديم مؤشرات كمية ذات دلالة للأداء على اختبار القدرات المعرفية التحليلية والإبداعية والعملية لدى طلبة الصف السادس الأساسي، بشكل مستقل عن عينة الأفراد الذين يطبق عليهم، كما توفر تقديرات لقدرة الأفراد على هذه الفقرات وعلى الاختبار ككل. كما تكتسب الدراسة أهميتها ايضا من خلال توفيرها أداة ذات خصائص واضحة يمكن تطبيقها على طلبة الصف السادس الأساسي للتوصل إلى تقديرات بخصوص قدراتهم التحليلية والإبداعية والعملية، وذلك باستخدام النموذج اللوجستي ثلاثي المعلمة، المنبثق عن نظرية الاستجابة للفقرة، والتي أصبحت تحظى باهتمام كبير من قبل الباحثين، لما تتميز به من مزايا وخصائص موضوعية.

أهداف الدراسة :

تسعى هذه الدراسة إلى تحقيق الأهداف التالية :

1. تقدير معالم الفقرة اختبار القدرات المعرفية التحليلية والإبداعية والعملية (الصعوبة، والتمييز، والتخمين) وفق النموذج اللوجستي ثلاثي المعلمة.
2. تقدير معالم القدرة لاختبار القدرات المعرفية التحليلية والإبداعية والعملية (الصعوبة، والتمييز، والتخمين) وفق النموذج اللوجستي ثلاثي المعلمة.
3. استقصاء دوال معلومات اختبار القدرات المعرفية التحليلية والإبداعية والعملية وفق النموذج اللوجستي ثلاثي المعلمة.

مصطلحات الدراسة:

تضمنت الدراسة عدداً من المصطلحات، وفيما يلي تعريف لها:

معالم الفقرات: وهي معالم الصعوبة، والتمييز، والتخمين المنبثقة عن النموذج اللوجستي ثلاثي المعلمة (Hambelton& Swaminathan ,1985).

معلمة الصعوبة: وهي نقطة على متصل القدرة تقابل احتمال الإجابة الصحيحة 0.50.

معلمة التمييز: وهي ميل منحنى خصائص الفقرة الذي يحدث عنده تغيير في اتجاه المنحنى على متصل القدرة، وهو يقابل الصعوبة (أكبر ميل لمنحنى خصائص الفقرة والذي يمثل معلمة التمييز عندما تكون $b = \theta$).

معلم التخمين: وهو احتمال إجابة الفرد ذي القدرة المتدنية على فقرة ما إجابة صحيحة، ويعبر عنه الخط التقاربي السفلي لمنحنى خصائص الفقرة.

دالة المعلومات للفقرة/ الاختبار: اقتران يبين مدى مساهمة الفقرة/ الاختبار في تحديد القدرة ويمكن من خلالها تحديد الخطأ المعياري في التقدير (Hambelton& Swaminathan, 1985).

حدود الدراسة ومحدداتها :

تتحدد نتائج الدراسة في ضوء ما يلي:

- **الحدود الزمانية:** تم تطبيق الدراسة في الفصل الأول من العام الدراسي (2016 – 2017).
- **الحدود المكانية:** جميع المديريات التابعة لوزارة التربية والتعليم في الأردن في العاصمة عمان.

- **الحدود البشرية:** اقتصرت هذه الدراسة على طلبة الصف السادس الأساسي من الذكور، والإناث في المديريات التابعة لوزارة التربية والتعليم في مدينة عمان.

تتحدد نتائج الدراسة في ضوء الإجراءات الإحصائية المستخدمة للتحقق من خصائص اختبار القدرات المعرفية وتقدير المعالم الخاصة بالفقرات والقدرة.

منهج الدراسة:

استخدم في هذه الدراسة المنهج الوصفي المسحي لملاءمته لأغراض الدراسة، إذ تم تطبيق أداة الدراسة على عينة عشوائية من بهدف وصف معالم الفقرات والأفراد على الاختبار وفقاً لنظرية الاستجابة للفقرة.

مجتمع الدراسة:

تكوّن مجتمع الدراسة من جميع طلبة الصف السادس الأساسي في مدينة عمان في المملكة الأردنية الهاشمية، ويتوزعون على (4058) شعبة حسب إحصائيات وزارة التربية والتعليم للعام 2016/2015.

عينة الدراسة:

لأغراض الدراسة تم اختيار عينة من الطلبة بالطريقة العشوائية العنقودية على مستوى المدارس، والشعب مع مراعاة نوع المدرسة وجنس الطالب، حيث اختيرت المدارس بطريقة عشوائية، ثم اختيرت الشعب عشوائياً، وبلغ عدد أفراد الدراسة (1250) طالباً وطالبة من المجتمع المستهدف، موزعين على (40) شعبة ذكوراً، وإناثاً.

أداة الدراسة:

لأغراض الدراسة، فقد تم تبني اختبار القدرات المعرفية التحليلية والإبداعية والعملية الذي أعدته الشمراني (2015)، وتكون الاختبار في صورته النهائية من (102) فقرات موزعة على ثلاث قدرات: القدرة التحليلية (42) فقرة، والقدرة الإبداعية (35) فقرة، والقدرة العملية (25) فقرة، ولأغراض الدراسة الحالية، فقد تم تطبيقه على عينة استطلاعية من خارج عينة الدراسة ومن المجتمع نفسه بلغ حجمها (30)، وبلغ معامل الثبات المحسوب بطريقة الاتساق الداخلي باستخدام معادلة كرونباخ ألفا للاختبار كاملاً (0.910)، ولاختبار القدرة التحليلية (0.788)، ولاختبار القدرة الإبداعية (0.749)، ولاختبار القدرة العملية (0.779). وقد عدت هذه القيم ملائمة لأغراض الدراسة الحالية.

المعالجة الإحصائية:

للإجابة عن أسئلة الدراسة تم استخراج المؤشرات الإحصائية التالية:

- التحليل العاملي الاستكشافي للتحقق من أحادية البعد باستخدم الرزمة الخحصائية في العلوم الاجتماعية SPSS.
- تقدير معالم الفقرات المتمثلة في الصعوبة والتمييز والتخمين وفقاً للنموذج اللوجستي ثلاثي المعلمة باستخدام برمجية Bilog-Mg.
- تقدير معغلمة القدرة للأفراد باستخدام النموذج اللوجستي ثلاثي المعلمة.
- تقدير دوال المعلومات للاختبارات باستخدام نموذج اللوجستي ثلاثي المعلمة.

نتائج الدراسة:

قبل البدء بالإجابة عن أسئلة الدراسة، فقد تم التحقق من افتراضات نظرية الاستجابة للفقرة، وتتمثل هذه الافتراضات في الآتي:

أولاً: أحادية البعد لكل اختبار فرعي من اختبارات القدرات المعرفية (التحليلية والإبداعية والعملية)؟

وقد تم التحقق من هذا الافتراض باستخدام الرزمة الإحصائية في العلوم الاجتماعية (SPSS)، من خلال إجراء التحليل العاملي الاستكشافي (Exploratory Factor Analysis)، من الدرجة الأولى على العينة ككل، باستخدام تحليل المكونات الأساسية (Principal Component Analysis) لاستجابات الأفراد على فقرات الاختبار، وأجريت عملية التدوير باستخدام طريقة التدوير المتعامد (Varimax Rotation)، للعوامل التي كانت قيم الجذر الكامن لها أكبر من واحد، وحسبت قيم الجذور الكامنة (Eigen Values)، ونسبة التباين المفسر (Explained Variance)، لكل عامل من العوامل، كما يلي :

افتراض أحادية البعد لاختبار القدرات التحليلية:

الجدول (1): قيم الجذور الكامنة ونسبة التباين المفسر والتكرار المتجمع للعوامل البالغ عددها (42) عاملاً لاختبار القدرات التحليلية

المكونات	مجموع العوامل المستخلصة			مجموع العوامل المستخلصة بعد التدوير		
	الجذر الكامن	نسبة التباين	التكرار المتجمع	الجذر الكامن	نسبة التباين	التكرار المتجمع
1	36.609	87.165	87.165	36.190	86.166	86.166
2	1.320	3.142	90.307	1.739	4.141	90.307

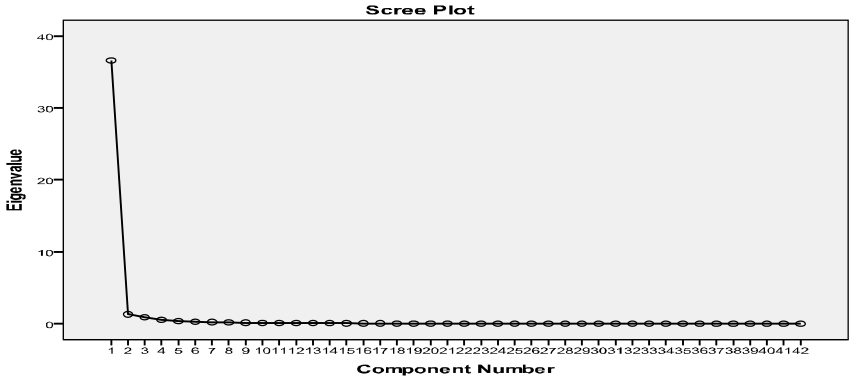
يتضح من الجدول (1) أن العوامل التى جذورها الكامنة فوق الواحد الصحيح بلغت عاملين فسرت السمة بنسبة 90.307%، وقد بلغت نسبة التباين المفسر للعامل الأول (86.166%) بينما بلغت نسبة التباين المفسر للعامل الثانى (4.141%)، وأمكن تلخيص هذه النتائج في الجدول (2).

الجدول (2): قيم الجذور الكامنة ونسبة التباين المفسر للعاملين الأول والثاني، ونسبة الجذر الكامن للعامل الأول إلى الجذر الكامن للعامل الثاني لاختبار القدرات التحليلية

العامل	الجذر الكامن	نسبة التباين المفسر	نسبة الجذر الكامن للعامل الأول الى العامل الثاني
العامل الأول	36.190	86.166	**20.81**
العامل الثاني	1.739	4.141	

يلاحظ من الجدول (2) أن نسبة الجذر الكامن للعامل الأول إلى الجذر الكامن للعامل الثانى تساوى (20.81)، وهي أكبر من (2) وهذا مما يؤكد تحقق افتراض أحادية البعد لاختبار القدرات التحليلية.

والشكل (1) يوضح التمثيل البياني Scree Plot لقيم الجذور الكامنة للعوامل المكونة لاختبار القدرات التحليلية.



الشكل (1): التمثيل البياني لقيم الجذور الكامنة للعوامل المكونة لاختبار القدرات التحليلية

يلاحظ من الشكل (1) استقرار قيمة الجذر الكامن بعد العامل الأول تقريبا، وهذا يدل على وجود عامل سائد على بقية العوامل، مما يدعم افتراض أحادية البعد .

افتراض أحادية البعد لاختبار القدرات المعرفية الإبداعية :

الجدول (3): قيم الجذور الكامنة ونسبة التباين المفسر والتكرار المتجمع للعوامل البالغ عددها (35) عاملاً لاختبار القدرات الابداعية

المكونات	مجموع العوامل المستخلصة			مجموع العوامل المستخلصة بعد التدوير		
	الجذر الكامن	نسبة التباين	التكرار المتجمع	الجذر الكامن	نسبة التباين	التكرار المتجمع
1	13.020	38.295	38.295	7.220	21.235	21.235
2	2.325	6.837	45.132	3.433	10.097	31.332
3	1.787	5.256	50.388	3.239	9.526	40.857
4	1.057	3.107	53.496	3.226	9.487	50.344
5	1.001	2.944	56.439	2.072	6.095	56.439

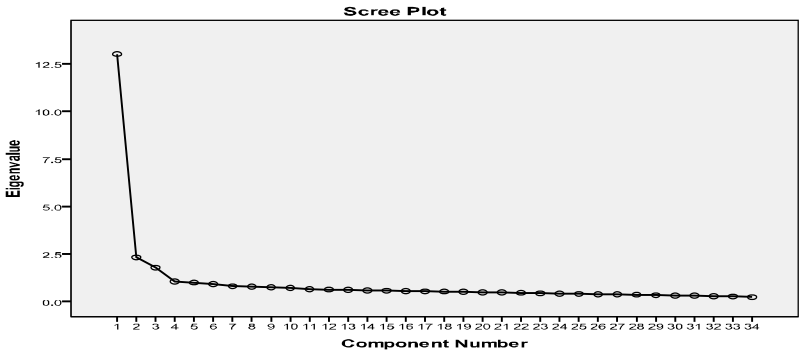
يتضح من الجدول (3) أن العوامل التى جذورها الكامنة فوق الواحد الصحيح بلغت خمسة عوامل فسرت السمة بنسبة 56.439%، وقد بلغت نسبة التباين المفسر للعامل الأول (21.235%) بينما بلغت نسبة التباين المفسر للعامل الثانى (10.097%)، وأمكن تلخيص هذه النتائج في الجدول (17).

الجدول (4): قيم الجذور الكامنة ونسبة التباين المفسر للعاملين الأول والثاني، ونسبة الجذر الكامن للعامل الأول إلى الجذر الكامن للعامل الثاني لاختبار القدرات الابداعية

العامل	الجذر الكامن	نسبة التباين المفسر	نسبة الجذر الكامن للعامل الاول الى العامل الثاني
العامل الأول	7.220	21.235	2.10
العامل الثاني	3.433	10.097	

يلاحظ من الجدول (4) أن نسبة الجذر الكامن للعامل الأول إلى الجذر الكامن للعامل الثانى تساوى (2.10)، وهي أكبر من (2) وهذا مما يؤكد تحقق افتراض أحادية البعد لاختبار القدرات الابداعية.

والشكل (2) يوضح التمثيل البياني Scree Plot لقيم الجذور الكامنة للعوامل المكونة لاختبار القدرات الابداعية.



الشكل (2): التمثيل البياني لقيم الجذور الكامنة للعوامل المكونة لاختبار القدرات الإبداعية

يلاحظ من الشكل (2) استقرار قيمة الجذر الكامن بعد العامل الأول تقريبا، وهذا يدل على وجود عامل سائد على بقية العوامل، مما يدعم افتراض أحادية البعد.

افتراض أحادية البعد لاختبار القدرات المعرفية العملية:

الجدول (5): قيم الجذور الكامنة ونسبة التباين المفسر والتكرار المتجمع للعوامل البالغ عددها (25) عاملاً لاختبار القدرات العملية

المكونات	مجموع العوامل المستخلصة			مجموع العوامل المستخلصة بعد التدوير		
	الجذر الكامن	نسبة التباين	التكرار المتجمع	الجذر الكامن	نسبة التباين	التكرار المتجمع
1	9.712	40.466	40.466	7.083	29.512	29.512
2	2.100	8.749	49.215	3.330	13.874	43.385
3	1.412	5.883	55.098	2.811	11.713	55.098

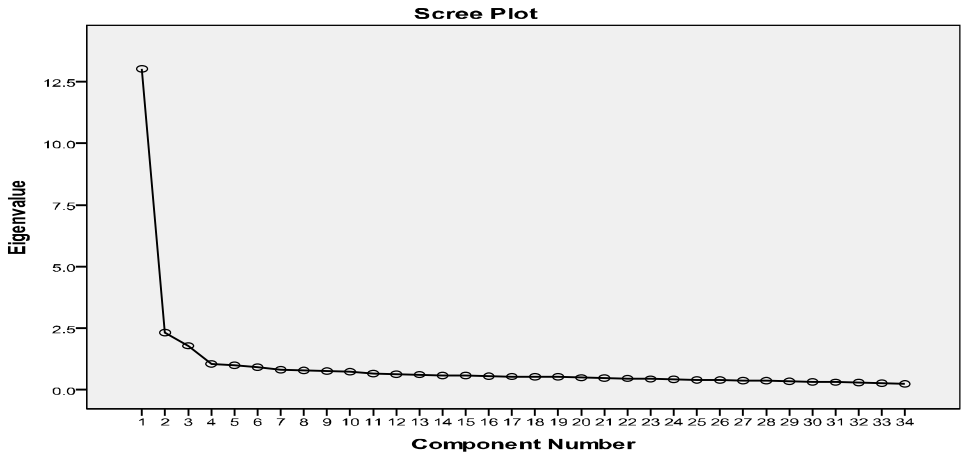
يتضح من الجدول السابق أن العوامل التى جذورها الكامنة فوق الواحد الصحيح بلغت ثلاث عوامل فسرت السمة بنسبة 55.098%، وقد بلغت نسبة التباين المفسر للعامل الأول (29.512%) بينما بلغت نسبة التباين المفسر للعامل الثانى (13.874%)، وأمكن تلخيص هذه النتائج في الجدول (6).

الجدول (6): قيم الجذور الكامنة ونسبة التباين المفسر للعاملين الأول والثاني، ونسبة الجذر الكامن للعامل الأول إلى الجذر الكامن للعامل الثاني لاختبار القدرات العملية

العامل	الجذر الكامن	نسبة التباين المفسر	نسبة الجذر الكامن للعامل الاول الى العامل الثاني
العامل الأول	7.083	29.512	2.12
العامل الثاني	3.330	13.874	

يلاحظ من الجدول (6) أن نسبة الجذر الكامن للعامل الأول إلى الجذر الكامن للعامل الثانى تساوى (2.12)، وهي أكبر من (2) وهذا مما يؤكد تحقق افتراض أحادية البعد لاختبار القدرات العملية.

والشكل (3) يوضح التمثيل البياني Scree Plot لقيم الجذور الكامنة للعوامل المكونة لاختبار القدرات العملية.



الشكل (3): التمثيل البياني لقيم الجذور الكامنة للعوامل المكونة لاختبار القدرات العملية

يلاحظ من الشكل (3) استقرار قيمة الجذر الكامن بعد العامل الأول تقريبا، وهذا يدل على وجود عامل سائد على بقية العوامل، مما يدعم افتراض أحادية البعد.

ثانياً: الاستقلال الموضعي:

وفقاً لما أشار إليه هامبلتون وسوامينثان (Hambleton & Swaminathan, 1985) فإنه إذا تحقق افتراض أحادية البعد، يعد ذلك دليلاً على تحقق افتراض الاستقلال الموضعي للفقرات، وقد تم الاكتفاء بهذا المؤشر لأغراض الدراسة الحالية.

ثالثاً: الاختبار ليس اختبار سرعة:

أشار هامبلتون (Hambleton, 1991) أنه إذا أجاب (75%) من الطلبة عن جميع الفقرات، أو إذا تم الإجابة على (80%) من فقرات الاختبار فإن الاختبار لا يعد اختبار سرعة، وبناءً على استجابات طلبة الصف السادس في الدراسة الحالية، فقد لوحظ أن جميع الطلبة أجابوا عن جميع الفقرات، ولم يتركوا أي فقرة دون إجابة، ويدل ذلك على أن عامل السرعة لم يكن مهماً في الإجابة على فقرات الاختبار.

بعد تحقق افتراضات نظرية الاستجابة للفقرة، فقد تم البدء بمعالجة البيانات والإجابة عن الفقرات على النحو الآتي:

الإجابة عن السؤال الأول: ما تقديرات معالم فقرات اختبار القدرات المعرفية التحليلية والإبداعية والعملية (الصعوبة، والتمييز، والتخمين) وفق النموذج اللوجستي ثلاثي المعلمة؟

استخدم برنامج (BILOG-MG) لحساب درجة مطابقة البيانات وفقا للنموذج ثلاثي المعلمة، واستخراج تقديرات معالم الفقرات (الصعوبة والتمييز والتخمين) كما يلي :

أولا: اختبار القدرة المعرفية التحليلية:

استخرجت مؤشرات المطابقة الداخلية والخارجية وحسبت معاملات الصعوبة والتمييز والتخمين لجميع الفقرات في اختبار القدرة التحليلية، ويبين الجدول (7) هذه النتائج.

الجدول (7): قيم معاملات الصعوبة والتمييز والتخمين والمطابقة الداخلية والخارجية لاختبار القدرة التحليلية

رقم الفقرة	معامل الصعوبة باللوجيت	معامل التمييز باللوجيت	معامل التخمين باللوجيت	المطابقة الداخلية		المطابقة الخارجية		الخطأ المعياري
				متوسط المربعات (MNSQ)	إحصائي الملاءمة (ZSTD)	متوسط المربعات (MNSQ)	إحصائي الملاءمة (ZSTD)	
1	-1.1	0.97	0.15	1.0185	0.481	1.0241	0.401	0.11
2	-0.69	1.22	0.00	0.8926	-3.6291	0.806	-4.309	0.11
3	-0.81	1.02	0.00	0.98	-0.599	1.0361	0.701	0.10
4	-0.58	1.12	0.00	0.9389	-2.1791	0.9272	-1.659	0.09
5	-0.4	1.16	0.00	0.9371	-2.4991	0.9137	-2.249	0.08
6	-0.36	1.01	0.00	1.0012	0.061	0.9605	-1.029	0.09
7	-0.79	1.19	0.00	0.8896	-3.5091	0.8463	-3.149	0.10
8	-0.23	1.18	0.00	0.942	-2.5391	0.9143	-2.509	0.29
9	-0.4	0.79	0.08	1.0745	2.8511	1.1342	3.2911	0.22
10	0.08	1.08	0.05	0.981	-0.929	0.9618	-1.309	0.24
11	0.36	0.86	0.03	1.0287	1.461	1.0441	1.631	0.17
12	0.29	1.26	0.00	0.9413	-3.0591	0.9137	-3.269	0.23
13	0.87	0.90	0.01	1.024	1.071	1.0484	1.561	0.20
14	-0.06	1.12	0.00	0.957	-2.029	0.989	-0.339	0.21
15	0.99	1.21	0.00	0.9279	-3.0891	0.9161	-2.599	0.14
16	0.58	0.74	0.04	1.0603	2.9511	1.0931	3.3311	0.21
17	-0.55	1.08	0	0.9647	-1.259	0.9395	-1.399	0.13
18	0.81	1.12	0	0.964	-1.659	0.9493	-1.719	0.18
19	0.09	1.07	0.03	0.9788	-1.039	0.9816	-0.629	0.13
20	-0.55	0.77	0.01	1.0877	3.0511	1.1662	3.6212	0.19
21	1.25	0.84	0.03	1.0662	2.3511	1.0847	2.1111	0.22
22	0.17	1.29	0.00	0.9286	-3.6691	0.8997	-3.689	0.16
23	1.52	1.03	0.00	0.9683	-0.979	1.0259	0.561	0.25
24	1.1	0.71	0.07	1.0965	3.7111	1.1597	4.2912	0.17
25	1.05	1.09	0.00	0.9612	-1.589	0.9798	-0.579	0.12
26	0.47	0.64	0.08	1.0875	4.3311	1.0997	3.6211	0.13
27	0.88	1.12	0.00	0.9589	-1.839	0.9519	-1.569	0.09
28	0.96	1.11	0.00	0.9581	-1.799	0.9663	-1.039	0.15
29	-0.84	0.95	0.02	1.0081	0.251	1.103	1.8911	0.20
30	-0.24	0.76	0.10	1.0766	3.2011	1.1037	2.8511	0.15
31	1.36	1.05	0.00	0.9691	-1.049	0.9748	-0.579	0.17
32	-0.46	0.77	0.18	1.0865	3.1811	1.1354	3.1811	0.17
33	0.78	0.26	0.13	1.2068	9.0212	1.2532	8.0013	0.19
34	-0.86	0.78	0.33	1.1239	3.5111	1.1735	3.0712	0.19
35	0.25	0.06	0.25	1.2189	9.9012	1.2905	9.7213	0.21
36	-1.22	1.02	0.09	0.989	-0.239	0.922	-1.159	0.13
37	-0.7	1.23	0	0.8898	-3.6991	0.801	-4.399	0.22
38	-0.81	1.04	0	0.9718	-0.849	0.9759	-0.449	0.15
39	-0.73	1.18	0	0.8998	-3.2891	0.867	-2.799	0.19
40	-0.41	1.17	0	0.932	-2.6991	0.8995	-2.619	0.14
41	-0.37	1.03	0	0.996	-0.149	0.9483	-1.349	0.11
42	-0.72	1.18	0	0.9016	-3.2491	0.8669	-2.829	0.10
M	**0.000**	**0.980**	**0.040**	**0.997**	**-0.041**	**1.001**	**0.110**	**0.163**

يلاحظ أن المتوسط الحسابي لمتوسطات المربعات الداخلية والخارجية يقترب من الواحد، حيث يفترض النموذج أن القيمة المثالية لمتوسط مربعات المطابقة الداخلية والخارجية هي (1) بانحراف معياري مقداره

(0)، كما يلاحظ أن متوسط قيم الإحصائي (ZSTD) في المطابقة الداخلية بلغ (-0.041) وفي المطابقة الخارجية بلغ (0.110) وهي قيم تقترب من الصفر، مما يشير الى اقتراب هذه القيم من القيم المثالية، التي يفترضها النموذج، ولم يستبعد النموذج أي فرد من أفراد الدراسة، حيث أن جميع قيم (MNSQ) انحصرت بين (0.7 و 1.3)، وكذلك لم تتجاوز غالبية قيم (ZSTD) القيمة (2).

كما يتضح من الجدول (7)، أن معاملات التمييز تراوحت بين (0.06 إلى 1.29) حيث حازت الفقرة (35) على أدنى مؤشر تمييز، بينما أظهرت الفقرة (22) أعلى مؤشر للتمييز، وأن متوسط معامل التمييز بلغ (0.98)، ويلاحظ تقارب قيم معاملات التمييز للفقرات، حيث وقع معظمها ضمن (1.00 إلى 1.29) ومعظمها ضمن المدى المسموح به (0.8 إلى 2.80)، مما يجعل معاملات التمييز متكافئة في الاختبار، باستثناء معاملات التمييز لعشر فقرات، تمييزها دون 0.80.

أما معامل التخمين للفقرات فيلاحظ أنه ينحصر ضمن المدى (0.00 إلى 0.33) بحيث لم تتجاوز قيمه المدى المسموح به (0.2) إلا فقرتين، مع تطرف القيمة التي تمثل أعلى معامل تخمين، وتراوح عدد الفقرات التي معامل التخمين لها يساوي صفرا (24) فقرة.

أما معاملات الصعوبة لاختبار القدرات التحليلية فيلاحظ أنها تقع ضمن المدى (3 إلى 3-) بوحدة اللوجيت، وهذه النتائج تتفق مع ما أشار إليه هامبلتون وسواميناثان (Hambelton & Swaminathan, 1985).

ثانيا: اختبار القدرة المعرفية الإبداعية:

استخرجت مؤشرات المطابقة الداخلية والخارجية وحسبت معاملات الصعوبة والتمييز والتخمين لجميع الفقرات في اختبار القدرة الإبداعية، كما هو مبين في الجدول (8).

الجدول (8): قيم معاملات الصعوبة والتمييز والتخمين والمطابقة الداخلية والخارجية لاختبار القدرة الإبداعية

رقم الفقرة	معامل الصعوبة باللوجيت	معامل التمييز باللوجيت	معامل التخمين باللوجيت	المطابقة الداخلية		المطابقة الخارجية		الخطأ المعياري
				متوسط المربعات (MNSQ)	إحصائي الملاءمة (ZSTD)	متوسط المربعات (MNSQ)	إحصائي الملاءمة (ZSTD)	
1	-0.56	1.2723	0	0.9019	-4.0291	0.8541	-3.9391	0.11
2	-0.44	0.7514	0.0141	1.0756	3.1811	1.1282	3.4811	0.11
3	-0.1	1.1533	0.0351	0.9678	-1.629	0.9335	-2.3491	0.10
4	0.05	1.1151	0	0.9726	-1.439	0.9696	-1.129	0.09
5	-0.04	1.5062	0	0.882	-6.2991	0.8436	-5.9192	0.08
6	0.53	1.1379	0	0.9616	-1.889	0.9668	-1.229	0.09
7	-0.05	0.9413	0	1.0069	0.361	1.0404	1.431	0.10
8	0.88	1.2465	0	0.9126	-3.6791	0.8969	-3.2291	0.29
9	0.26	0.9884	0	1.001	0.061	1.0094	0.371	0.22
10	-0.82	1.2153	0	0.9007	-3.4491	0.85	-3.3892	0.24
11	0.69	1.2214	0	0.935	-2.9991	0.9195	-2.7991	0.17
12	0.12	0.9214	0.0204	1.014	0.741	1.0318	1.211	0.23
13	-0.82	0.9369	0	1.0277	0.941	1.0425	0.921	0.20
14	1.09	0.8553	0.0274	1.0659	2.3311	1.065	1.6711	0.21
15	-0.11	1.5141	0	0.8752	-6.5391	0.8333	-6.1092	0.14
16	1.39	1.0232	0	0.9846	-0.449	1.0067	0.161	0.21
17	0.76	0.936	0.0236	1.0192	0.841	1.0243	0.801	0.13

رقم الفقرة	معامل الصعوبة باللوجيت	معامل التمييز باللوجيت	معامل التخمين باللوجيت	المطابقة الداخلية		المطابقة الخارجية		الخطأ المعياري
				متوسط المربعات (MNSQ)	إحصائي الملاءمة (ZSTD)	متوسط المربعات (MNSQ)	إحصائي الملاءمة (ZSTD)	
18	1.13	0.9545	0.0095	1.0185	0.661	1.036	0.921	0.18
19	0.33	0.5534	0.1074	1.1007	5.0711	1.1407	5.2111	0.13
20	0.97	1.014	0.0078	0.9943	-0.209	0.9899	-0.279	0.19
21	0.82	1.196	0	0.9304	-2.9991	0.9337	-2.1191	0.22
22	-0.88	0.8708	0	1.0361	1.161	1.2112	4.1112	0.16
23	-0.52	1.0112	0	0.9977	-0.089	0.9913	-0.219	0.25
24	1.23	1.1571	0	0.9203	-2.6891	0.9016	-2.3991	0.17
25	-0.45	0.6832	0.1039	1.0956	3.9511	1.1707	4.5212	0.12
26	0.45	0.48	0.0926	1.1262	6.1011	1.1527	5.5112	0.13
27	-0.88	0.7344	0.3262	1.1266	3.9311	1.2176	4.2012	0.09
28	-0.04	0.4206	0.1908	1.1346	6.6311	1.1817	6.1712	0.15
29	-1.37	0.988	0.0894	1.0141	0.341	0.9746	-0.359	0.20
30	-0.94	1.1853	0	0.9133	-2.7591	0.8139	-3.9292	0.15
31	-0.81	0.8857	0	1.0412	1.391	1.1193	2.5011	0.17
32	-0.88	1.1212	0	0.9344	-2.1591	0.9543	-0.939	0.17
33	-0.68	1.162	0	0.9363	-2.3991	0.8948	-2.5791	0.19
34	-0.32	0.6761	0.1433	1.0979	4.3611	1.1024	3.0311	0.19
35	-0.56	1.2723	0	0.9019	-4.0291	0.8541	-3.9391	0.21
M	**-.016**	**1.003**	**0.034**	**0.995**	**-0.219**	**1.002**	**-0.018**	**0.165**

يلاحظ من الجدول (8) أن المتوسط الحسابي لمتوسطات المربعات الداخلية والخارجية يقترب من الواحد، حيث يفترض النموذج أن القيمة المثالية لمتوسط مربعات المطابقة الداخلية والخارجية هي (1) بانحراف معياري مقداره (0)، كما يلاحظ أن متوسط قيم الإحصائي (ZSTD) في المطابقة الداخلية بلغ (-0.219)، وفي المطابقة الخارجية (-0.018) وهي قيم تقترب من الصفر، ولم يستبعد النموذج أي فرد من أفراد الدراسة، حيث أن جميع قيم (MNSQ) انحصرت بين (0.7 و 1.3)، وكذلك لم تتجاوز قيم (ZSTD) القيمة (2).

كما يتضح من الجدول (8)، أن معاملات التمييز تراوحت بين (0.42 إلى 1.51) حيث حازت الفقرة (28) على أدنى مؤشر تمييز، بينما أظهرت الفقرة (15) أعلى مؤشرا للتمييز، وأن متوسط معامل التمييز بلغ (1.00)، ويلاحظ تقارب قيم معاملات التمييز للفقرات، حيث وقع معظمها ضمن (0.92 إلى 1.27) ومعظمها ضمن المدى المسموح به (0.8 إلى 2.80)، مما يجعل معاملات التمييز متكافئة في الاختبار باستثناء (9) فقرات.

ويلاحظ أن معامل التخمين للفقرات ينحصر ضمن المدى (0.00 إلى 0.33) بحيث لم تتجاوز المدى المسموح به (0.2) سوى فقرة واحدة، مع تطرف القيمة التي تمثل أعلى معامل تخمين، وتراوح عدد الفقرات التي معامل التخمين لها يساوي صفرا (14) فقرة، أي ان معامل التخمين لجميع الفقرات انخفض عن (0.20). كما لم تتجاوز معاملات الصعوبة المدى (3 الى 3-) بوحدة اللوجيت.

ثالثا: اختبار القدرة المعرفية العملية:

استخرجت مؤشرات المطابقة الداخلية والخارجية وحسبت معاملات الصعوبة والتمييز والتخمين لجميع الفقرات في اختبار القدرة العملية، كما هو مبين في الجدول (9).

الجدول (9): قيم معاملات الصعوبة والتمييز والتخمين والمطابقة الداخلية والخارجية لاختبار القدرة العملية

رقم الفقرة	معامل الصعوبة باللوجيت	معامل التمييز باللوجيت	معامل التخمين باللوجيت	المطابقة الداخلية		المطابقة الخارجية		الخطأ المعياري
				متوسط المربعات (MNSQ)	إحصائي الملاءمة (ZSTD)	متوسط المربعات (MNSQ)	إحصائي الملاءمة (ZSTD)	
1	-1.17	1.0908	0	0.9294	-1.9691	1.0153	0.211	0.11
2	-0.36	0.3443	0.0092	1.1761	6.5712	1.7876	9.9018	0.11
3	-0.69	0.8283	0.0455	1.0765	2.6211	1.147	2.2511	0.10
4	-0.27	1.0488	0.0513	0.9955	-0.169	0.9098	-1.8391	0.09
5	-0.09	1.0763	0.0212	0.9756	-1.009	0.9411	-1.2991	0.08
6	-0.18	1.3708	0	0.8698	-5.5491	0.7817	-4.9292	0.09
7	0.89	0.3581	0.0797	1.3066	9.4513	1.4317	8.6914	0.10
8	-0.39	1.0737	0	0.9703	-1.159	0.942	-.0891	0.29
9	0.69	1.25	0	0.8896	-4.1491	0.8658	-3.3991	0.22
10	0.16	0.9626	0.0233	1.0205	0.851	0.9867	-0.299	0.24
11	-1.01	1.2233	0	0.8749	-3.8991	0.7873	-3.0092	0.17
12	0.54	1.2013	0	0.9219	-3.0391	0.8771	-3.1691	0.23
13	-0.18	1.049	0.0158	0.9863	-0.549	0.9443	-1.1691	0.20
14	-0.99	0.8549	0.0532	1.0819	2.4211	1.0964	1.2711	0.21
15	0.77	1.1044	0	0.9555	-1.579	0.9253	-1.7991	0.14
16	-0.27	1.3321	0	0.8799	-5.0191	0.7946	-4.4092	0.21
17	1	1.2555	0	0.8558	-4.9091	0.8772	-2.7691	0.13
18	0.67	0.9678	0.0422	1.0226	0.831	0.9881	-0.279	0.18
19	0.89	1.1107	0	0.9404	-2.0491	0.9489	-1.1691	0.13
20	0.42	0.2098	0.1305	1.2843	9.9013	1.4915	9.9015	0.19
21	0.65	1.2031	0	0.9157	-3.1791	0.8784	-3.0891	0.22
22	0.74	1.1419	0	0.9291	-2.5791	0.9525	-1.139	0.16
23	-1.16	0.9662	0	1.0041	0.121	1.0672	0.8311	0.25
24	-0.64	0.9632	0	1.0205	0.741	0.9949	-0.059	0.17
25	-1.17	1.0908	0	0.9294	-1.9691	1.0153	0.211	0.12
M	**-0.046**	**1.003**	**0.019**	**0.992**	**-0.371**	**1.018**	**-0.026**	**0.166**

يلاحظ أن المتوسط الحسابي لمتوسطات المربعات الداخلية والخارجية، يقترب من الواحد، حيث يفترض النموذج أن القيمة المثالية لمتوسط مربعات المطابقة الداخلية والخارجية هي (1) بانحراف معياري مقداره (0)، كما يلاحظ أن متوسط قيم الإحصائي (ZSTD) يقترب من الصفر، مما يشير الى اقتراب هذه القيم من القيم المثالية، التي يفترضها النموذج، ولم يستبعد النموذج أي فرد من أفراد الدراسة، حيث أن جميع قيم (MNSQ) انحصرت بين (0.7 و 1.3)، وكذلك لم تتجاوز قيم (ZSTD) القيمة (2).

ويتضح من الجدول (9)، أن معاملات التمييز تراوحت بين (0.2098 إلى 1.3708) حيث حازت الفقرة (6) على أدنى مؤشر تمييز، بينما أظهرت الفقرة (20) أعلى مؤشرا للتمييز، وأن متوسط معامل التمييز بلغ (1.003)، ويلاحظ تقارب قيم معاملات التمييز للفقرات، حيث وقع معظمها ضمن (0.8 إلى 1.38) ومعظمها ضمن المدى المسموح به (0.8 إلى 2.80)، مما يجعل معاملات التمييز متكافئة في الاختبار باستثناء ثلاث فقرات.

كما يتضح أن معامل التخمين للفقرات ينحصر ضمن المدى (0.0000 إلى0.1305) بحيث لم تتجاوز المدى المسموح به (0.2)، وتراوح عدد الفقرات التي معامل التخمين فيها يساوي صفرا (15) فقرة، أي ان معامل

التخمين لجميع الفقرات انخفض عن (0.20). كما لم تتجاوز معاملات الصعوبه المدى (3 إلى 3-) بوحدة اللوجيت.

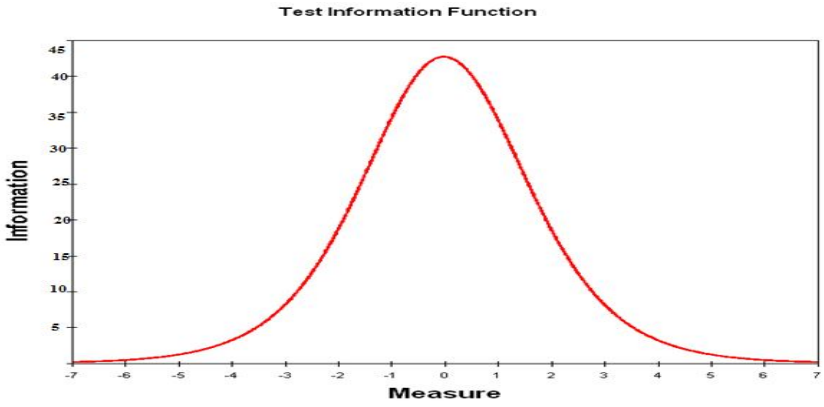
الإجابة عن السؤال الثالث: ما دوال معلومات اختبار القدرات المعرفية التحليلية والإبداعية والعملية وفق النموذج اللوجستي ثلاثي المعلمة؟

تم استخدام برنامج (BILOG-MG3) في حساب دوال المعلومات للاختبارات الفرعية المكونة لاختبار القدرات المعرفية، ويمثل الجدول (10) متوسط الدالة المعلوماتية للاختبارات الفرعية المكونه للاختبارات الفرعية الثلاثة.

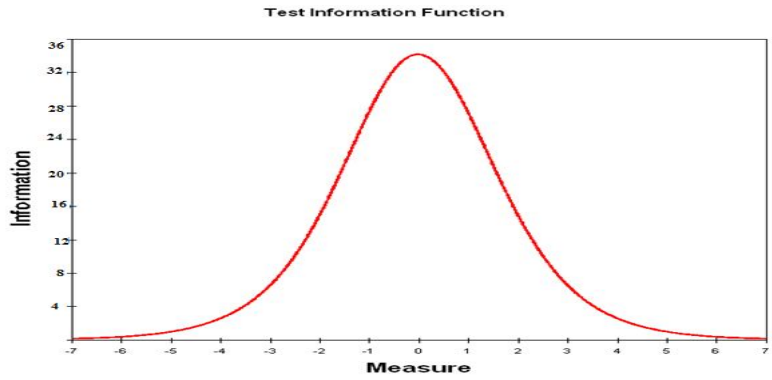
الجدول (10): المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والقيمة العظمى والصغرى لاقتران دالة المعلومات بوحدة اللوجيت لاختبارات القدرات المعرفية الثلاثة

الاختبارات المعرفية	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	القيمة الصغرى	القيمة العظمى	دالة المعلومات
التحليلية	0.4	0.85	-1.98	3.99	41.42
الابداعية	0.54	2.13	-3.79	5.21	34.25
العملية	1.52	2,29	-4.76	4.76	24.62
الاختبار ككل	0.32	0.82	-1.99	3.41	50.5

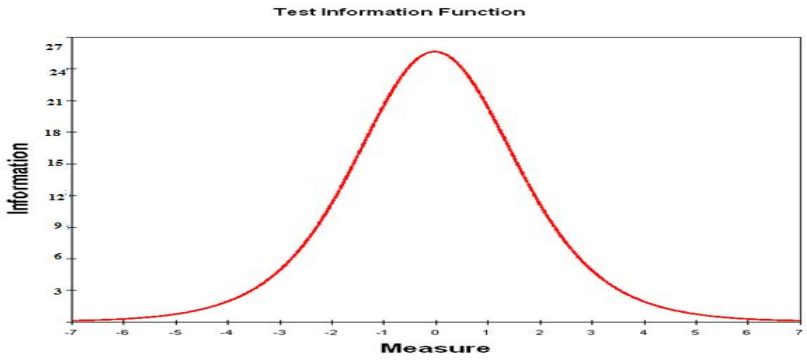
يلاحظ من الجدول (10) أن متوسط دالة المعلومات للاختبارات الفرعية الثلاثة قد تراوح بين (0.4) بانحراف معياري (0.85) لاختبار القدرات التحليلية، و(1.52) بانحراف معياري (2.29) لاختبار القدرات العملية، بمعنى أن اختبار القدرات العملية هو أكثر الاختبارات دقة في القياس، ثم يليه اختبار القدرات الإبداعية ثم التحليلية، ويلاحظ من الجدول (10) أن متوسط القدرة يساوى صفراً للاختبارات الفرعية الثلاثة، أى أنها عند اقصى دالة للمعلومات، فالاختبار يعطي أقصى دالة للمعلومات عند مستوى القدرة المتوسط حيث بلغت قيمتها لاختبار القدرة التحليلية (41.42) والعملية (24.62) والإبداعية (34.25) والدرجة الكلية (50.5) عند الدرجة الخام (50) والتى تقابل التدريج صفر، أى صفر التدريج كما يتضح من الشكل (4).



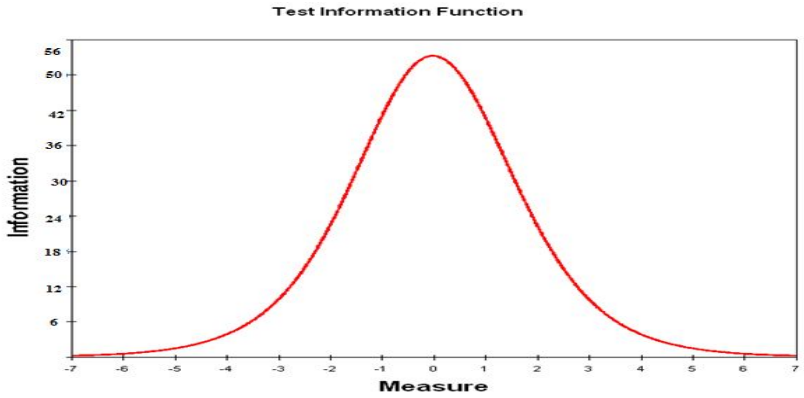
الشكل (4): اقتران دالة المعلومات لاختبار القدرة التحليلية الناتج من مخرجات برنامج Bilog-mg3



الشكل (5): اقتران دالة المعلومات لاختبار القدرة الإبداعية الناتج من مخرجات برنامج Bilog-mg3



الشكل (6): اقتران دالة المعلومات لاختبار القدرة العملية الناتج من مخرجات برنامج Bilog-mg3



الشكل (7): اقتران دالة المعلومات لاختبار القدرات المعرفية الكلي الناتج من مخرجات برنامج Bilog-mg3

يلاحظ من الأشكال (4) و(5) و(6) و(7) أن القيمة القصوى لدالة ا علومات كانت في منتصف مستوى السمة، وتتناقص تدر يا بالابتعاد عن نقطة ا نتصف، وهذا يتطابق مع توقعات النموذج، إذ ان كمية ا علومات الـ يمكن الحصول عليها تكون أكـ ما يمكن عند المنتصف، وهذا يعـ دقة تقدير القدرة، وبالتا تمتع اختبار القدرات المعرفية بدرجة ثبات ملائمة، وفق ما أشار إليه ريف (Reeve, 2004) إذ إنه كلما ازدادت دالة معلومات ا قياس فإن مقدار الأخطاء المعيارية تقل، ا يؤدي إ زيادة الثبات .

ويوضح الجدول (11) قيم الكفاءة النسبية Relative efficiency لكل اختبار من الاختبارات الثلاثة.

الجدول (11): الكفاءة النسبية لكل اختبار من الاختبارات الثلاثة

الاختبارات الفرعية	التحليلية	الإبداعية	العملية
التحليلية	1		
الابداعية	1.70	1	
العملية	2.54	1.01	1

يلاحظ من الجدول (11) أن الكفاءة النسبية لاختبار القدرة العملية تعادل ضعفي الكفاءة النسبية لاختبار القدرة الابداعية وضعفين ونصف لاختبار القدرة التحليلية وبناء على هامبلتون (Hambleton,1991) فإن اختبار القدرة التحليلية يجب أن يتضاعف ثلاث مرات لكي يتساوى مع كفاءة اختبارات القدرة العملية.

المراجع العربية:

اسماعيل، ميمي (2007). **الخصائص السيكومترية لاختبار القدرة العقلية باستخدام نموذج راش لدى مرحلة الثانوية العامة**. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الزقازيق، جمهورية مصر العربية.

الشمراني، فوزية (2015). **بناء اختبار مستند إلى نظرية الذكاء الناجح لقياس القدرات العقلية التحليلية والإبداعية والعملية لدى طلبة الصف السادس الأساسي**. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية، المملكة الأردنية الهاشمية.

عودة، أحمد (2010). **القياس والتقويم في العملية التدريسية**. إربد- الأردن: دار الأمل.

علام ، صلاح الدين محمود (2000) **القياس والتقويم التربوي والنفسي: أساسياته وتطبيقاته وتوجهاته المعاصرة**. (ط1)، القاهرة: دار الفكر العربي.

علام، صلاح الدين (2001). **الاختبارات التشخيصية مرجعية المحك**. القاهرة: دار الفكر العربي.

علام، صلاح الدين (2005). **نماذج الاستجابة للفقرة الأحتبارية أحادية البعد ومتعددة الأبعاد وتطبيقاتها في القياس النفسي والتربوي**. (ط1)، القاهرة: دار الفكر العربي.

كاظم، أمينة (1998). **دراسة نظرية نقدية حول القياس الموضوعي للسلوك- نموذج راش**. (ط1)، الكويت: سلسلة الكتب المتخصصة.

كاظم، أمينة والشرقاوي، أنور والشيخ، سليمان وعبد السلام، نادية (1996). **اتجاهات معاصرة في القياس والتقويم النفسي والتربوي**. القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

المصري، أحمد (2009). **أثر شكل فقرات الاختبار في دقة تقدير قدرات المفحوصين ومعالم الفقرات وفق نظرية استجابة الفقرة**. أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة اليرموك، الأردن.

المراجع الأجنبية:

Baker, F .B. (2001) .**The Basics of Item Response Theory.** Maryland: Universities of Maryland .

Hambleton, R. & Swaminathan, H. (1985). **Item response theory: Principles and applications**. Boston : Kluwer-Nijhoff.

Hambleton, R., Swaminathan, H., & Rogers, H. (1991). **Fundamentals of item response t**heory. London : Sage Publications, Inc.

Linden, W. & Hambleton, R. (1997). **Item Response Theory Handbook of Modern Item Response Theory**. New York: Springer – Verlag,.

Mislevy, R. & Bock, R. (1990). **BILOG3: Item analysis and test scoring with binary logistic models**. (2nd. ed). Scientific software, Inc.

Reeve, B.(2004). Applications of item response theory (IRT) modeling for building and evaluating questionnaires measuring patient: Reported outcomes. Unpublished Paper.Available onn line: **http: //outcomes. Cancer.gov/conference/irt/reeve.pdf.**