

## الخصائص السيكومترية لاختبار مستوى الحاسوب المطبق على طلبة جامعة إربد الأهلية ومدى مطابقته للنموذج الثنائي المعلمة وفق نظرية الاستجابة للفقرة

د. سمير فؤاد عيلبوني<sup>أ</sup>

تاريخ القبول  
2024/4/17

تاريخ الاستلام  
2024/2/10

### الملخص

هدفت هذه الدراسة التحقق من الخصائص السيكومترية لاختبار مستوى الحاسوب المطبق على الطلبة المقبولين في جامعة إربد الأهلية، ولتحقيق أهداف الدراسة تم استخدام المنهج الوصفي، إذ تم استخدام بيانات الطلبة الذين طبق عليهم الاختبار لعام 2024/2023 والبالغ عددهم (683) طالب وطالبة، وأظهرت نتائج الدراسة أن اختبار مستوى الحاسوب يتمتع بمستويات صعوبة وتمييز مناسبة إذ بلغ متوسط معامل الصعوبة لل فقرات الاختبارية (0.686)، أما متوسط معاملات التمييز فقد بلغ (0.493)، وكذلك أظهرت النتائج أن المقياس يتمتع بمؤشرات صدق جيد وأكد ذلك نتائج تحليل المكونات الأساسية والتي أظهرت وجود عامل واحد كامن مما يؤكد أن الفقرات جميعها تقيس المهارات الحاسوبية، وفيما يتعلق بمؤشرات الثبات فقد بلغت قيمة الثبات بطريقة كرونباخ ألفا (0.897)، أما الثبات التجريبي وفق نظرية الاستجابة للفقرة فقد بلغ (0.916) مما يؤكد أن الاختبار يتمتع بمؤشرات ثبات جيدة، وكذلك أظهرت النتائج أن الاختبار لديه مستوى مطابقة جيد للنموذج اللوجستي ثنائي المعلمة، إذ طابق (16) سؤالاً النموذج وتم حذف (14) سؤالاً.

**الكلمات المفتاحية:** الخصائص السيكومترية، اختبار مستوى الحاسوب، تحليل المكونات الأساسية، النموذج اللوجستي ثنائي المعلمة.

## Psychometric Properties of the computer level test Applied to Students at Irbid National University and the Extent with the Two- Parameter Model According to the item Response Theory

### Abstract

This study aimed to verify the psychometric properties of the computer level test applied to students accepted at Irbid National University. To achieve the objectives of the study, a descriptive approach was used, as the data of the students who were administered the test for the year 2023/2024, who numbered (683) male and female students, was used. The results of the study showed that the computer level test has appropriate levels of difficulty and discrimination, as the average difficulty factor for the test items reached (0.686), while the average discrimination coefficients reached (0.493). The results also showed that the scale has good validity indicators, and this was confirmed by the results of the principal components analysis, which showed the presence of one factor. What confirms that all items measure one Skill (computer skills), and with regard to reliability indicators, the reliability value according to the Cronbach Alpha method reached (0.897), while the experimental reliability according to the item response theory reached (0.916). This confirms that the test has good reliability indicators, and the results also showed that the test had good fit to the two-parameter logistic model, as (16) questions matched the model and (14) questions were deleted.

**Keywords:** Psychometric properties, computer test level, principal components analysis, two-parameter logistic model.

## المقدمة

تعد الاختبارات إحدى الوسائل الهامة التي يتم اللجوء إليها لتحديد قدرات الطلبة ومستوى تحصيلهم وامتلاكهم للمعارف والمهارات (عبد الهادي، 2002)، وهي وسيلة يُعتمد عليها في كافة المجالات والقطاعات وتظهر من خلال المواقف المتعددة والميادين المتنوعة، إذ يتم استخدامها في المدارس والجامعات والمؤسسات التربوية للحكم على تعلم الطلبة وامتلاكهم المعارف والمهارات المطلوبة، ويتم استخدامها في قطاع العمل لتقييم المعارف التي يمتلكها العامل قبل إجراء مقابلة العمل. وقد تعددت التعاريف المتعلقة بالاختبار إذ يرى لندفل المشار إليه في عام (2007) أن الاختبار هو وسيلة يتم من خلالها تقديم مجموعة من الأسئلة والطلب من الفرد أن يستجيب لها، ثم يتم معالجة النتائج لتوفير قيمة كمية توضح مستوى أداء الفرد، أما أنستازي فترى أن الاختبار هو أداة قياس موضوعية لعينة من السلوك.

ولما تقدمه الاختبارات من معلومات حول مدى امتلاك الطلبة للمهارات والمعارف، وتحديد جوانب القصور؛ والتي يمكن وفقها تقديم التعليم المساند والإضافي لمساعدته على تحقيق هذه المعرفة (الليمون والصرابرة، 2015)، فقد لجأت الجامعات لبناء اختبارات مستوى في المواد (اللغة العربية، اللغة الانجليزية، الحاسوب)، فتعلم الطالب في المرحلة الجامعية يتطلب منه اكتساب قدرًا مناسبًا من المعرفة في هذه الجوانب المعرفية الثلاثة، باختلاف حقل التخصص الذي يختاره الطالب، فلا بد له من تحقيق قدر معين يمكنه من متابعة تعلمه الجامعي.

وتبعًا لما سبق فقد قامت الجامعات بتقديم هذه الاختبارات للطلبة المستجدين، حرصًا منها على التحقق من امتلاك الطلبة للمهارات الأساسية، وفي حال اجتياز الطالب لهذه الاختبارات بنجاح فإنه يقوم بالبدء بدراسته الجامعية دون الحاجة إلى تسجيل مواد استدرائية، أما في حال عدم اجتيازه للاختبار فإنه يتم إلحاقه بمساقات استدرائية تعنى بتقديم المعارف والمهارات الأساسية اللازمة في هذه المواد لتمكنه من البدء في دراسة المساقات الجامعية دون وجود فجوة بين ما يتم تقديمه في المساقات وبين المعلومات والمهارات الأساسية اللازمة لتوافرها قبل البدء بهذه المساقات. وتعد الاختبارات محكية المرجع أكثر الاختبارات ملائمة لقياس وتقويم تحصيل الطلبة كونها تقوم على تحديد المهارات والكفايات المطلوب إتقانها بدقة، حيث يتم تصنيف الطالب بناءً على درجته بعد تحديد درجة القطع بعكس الاختبارات المعيارية التي تقارن أداء الطالب بزملائه (علام، 1986).

ونتيجة لأهمية اختبارات المستوى في الحكم على امتلاك الطلبة للمعارف والمهارات الأساسية، ولما يبني على نتائجها من قرارات، فقد أولت الجامعات أهمية لهذه الاختبارات، وسعت لبنائها وفق خطوات علمية منهجية، والتحقق من خصائصها السيکومترية.

ومع تطور حركة الاتجاه السيکومتري وازدياد استخدام طرق التحليل الإحصائي المتقدمة -ولا سيما- التحليل العاملي، وتطبيقات نظرية استجابة الفقرة، أصبح من الممكن التحقق من بنية أدوات القياس وصلاحيته لقياس السمات بدقة في شتى المجالات، وقد جاء هذا البحث بهدف التحقق من دقة اختبار مستوى الحاسوب المطبق على طلبة جامعة إربد الأهلية والتحقق من خصائصه السيکومترية ومدى مطابقته لنموذج الاستجابة الثنائي وفق نظرية الاستجابة للفقرة.

وبعد إجراء مسح للأدبيات الموضوع فلم يجد الباحث دراسة عربية تناولت موضوع الخصائص السيکومترية لاختبار مستوى الحاسوب تحديداً المطبق في الجامعات، ولعل ذلك يعزى إلى اختلاف اختبار المستوى بشكل عام من جامعة إلى أخرى من جهة، واختلاف صور الاختبار ضمن نفس الجامعة باختلاف السنوات من جهة أخرى، فمن الدراسات التي اهتمت باختبارات المستوى دراسة

محمد وآخرون (2022) والتي هدفت للكشف عن الخصائص السيكومترية لاختبار تحصيلي لمهارات القراءة الجهرية، إذ تحقق الباحث من مؤشرات الصدق (المحكمين، الاتساق الداخلي) ومؤشرات الثبات (معامل كرونباخ ألفا، التجزئة النصفية)، أما الحدأ (2019) فقد أجرت دراسة هدفت فحص الخصائص السيكومترية لاختبار تحصيلي محكي المرجع في مهارات القياس والتقويم لدى طلبة كلية التربية، ولتحقيق أهداف الدراسة تم التحقق من مؤشرات الصدق بخاصيتي (الصدق الوصفي، والصدق الوظيفي) وكذلك تم التحقق من خاصية الثبات وفقاً لمعامل ليفنجستون إذ تكونت عينة الدراسة من عينة التجريب الأول والتي تكونت من (290) طالب وطالبة، وعينة التطبيق النهائي والتي تكونت من (118) طالبا وطالبة، وأظهرت النتائج تمتع درجات الاختبار بصدق وصفي ووظيفي جيدان وثبات مرتفع بلغت قيمته (0.92). أما عليمات (2019) فقد قام بدراسة هدفت إلى بناء اختبار في الرياضيات وفق نظرية الاستجابة للفقرة (النموذج ثنائي المعلمة) حيث تكون الاختبار من (40) فقرة من نوع الاختيار من متعدد بواقع أربع بدائل، وطبق على عينة مكونة من (679) طالبا وطالبة من طلبة الصف الثاني الثانوي العلمي في المدارس الحكومية، وأظهرت النتائج عدم طابفة (5) فقرات للنموذج المستخدم، وبلغت قيمة الثبات التجريبي للاختبار (0.82). وفي دراسة قام بها (2018) Bichi & Talib هدفت لإيضاح الأساليب والنظريات المستخدمة في تطوير الاختبار وقارنت بين نظرية الاختبار التقليدية (CTT) ونظرية الاستجابة للفقرة (IRT) مبينة عيوب النظرية التقليدية كاعتمادها على العينة في تقدير معامل الفقرات وأخطاء القياس، مقابل الحلول التي قدمتها نظرية الاستجابة للفقرة لتقليل أوجه القصور في (CTT).

#### مشكلة الدراسة وأسئلتها

لاختبارات المستوى الجامعية دور كبير في تصنيف الطلبة إلى طلبة (متقنين/غير متقنين) للمهارات والمعارف اللازمة لتعلمهم اللاحق، وبناءً على نتائجها يتم إحقاق الطالب بمساق استدرائي أو السماح له ببدء دراسة المقررات الجامعية دون الحاجة لتلقيه المساقات الاستدرائية، ولما لهذه الاختبارات من أهمية فلا بد من التحقق من صلاحية هذه الاختبارات ودقتها، وقد اهتمت الدراسة الحالية بأحد هذه الاختبارات وتحديد اختبار الحاسوب المطبق على الطلبة في جامعة إربد الأهلية؛ لأنه وفي حدود علم الباحث فلا يوجد دراسة عربية قامت بالوقوف على مؤشرات اختبار مستوى الحاسوب ومدى مطابقتها لنظرية الاستجابة للفقرة. وقد سعت هذه الدراسة للإجابة عن الأسئلة التالية:

- 1- ما هي معاملات الصعوبة والتمييز التي يتمتع بها اختبار مستوى الحاسوب المطبق على طلبة البكالوريوس في جامعة إربد الأهلية وفقاً لنظرية القياس الكلاسيكية؟
- 2- ما مؤشرات الصدق العاملي التي يتمتع بها اختبار مستوى الحاسوب المطبق على طلبة البكالوريوس في جامعة إربد الأهلية؟
- 3- ما مؤشرات الثبات (ألفا، الثبات الهامشي) التي يتمتع بها اختبار مستوى الحاسوب المطبق على طلبة البكالوريوس في جامعة إربد الأهلية؟
- 4- ما مدى مطابفة معاملات الصعوبة والتمييز لاجابات الطلبة على اختبار مستوى الحاسوب للنموذج ثنائي المعلمة (2PLM)؟

### أهمية الدراسة

تتمثل أهمية الدراسة في التحقق من الخصائص السيكومترية لاختبار مستوى الحاسوب المطبق على الطلبة المقبولين في جامعة إربد الأهلية، لما يترتب على هذا الاختبار من قرارات هامة تتمثل في تصنيف الطلبة لطلبة متقنين للمهارات الحاسوبية اللازمة لتعلمهم اللاحق أو غير متقنين لها وبالتالي ينبغي عليهم تسجيل مساق استدراكي، ولما لهذا الاختبار من دور في تصنيف الطلبة كان لا بد من إيجاد خصائصه السيكومترية والتحقق من دقته وصلاحيته وتمتعه بمؤشرات صدق وثبات ومؤشرات تمييز جيدة قادرة على الكشف عن امتلاك الطلبة للمهارات الحاسوبية.

### محددات الدراسة

يتحدد تعميم نتائج هذه الدراسة في ضوء المحددات الآتية:

- أداة الدراسة: اختبار مستوى الحاسوب المطبق على طلبة البكالوريوس المقبولين في جامعة إربد الأهلية.
- المحدد المكاني: جامعة إربد الأهلية.
- المحدد الزماني: العام الدراسي (2024/2023).

### التعريفات المفاهيمية والإجرائية

تضمنت هذه الدراسة مجموعة من المصطلحات المهمة التي سيتم تعريفها وفق الآتي:  
**الاختبار التحصيلي (Achievement Tests):** هو طريقة منظمة لتحديد مستوى تحصيل الطالب في مادة قام بدراستها مسبقاً من خلال عينة من الأسئلة تمثل محتوى المادة الدراسية (عودة، 2010).

ويقصد بالاختبار هنا اختبار المستوى لمادة الحاسوب في جامعة إربد الأهلية والذي يتم تطبيقه على طلبة البكالوريوس عند التحاقهم بالدراسة الجامعية.

### النموذج ثنائي المعلمة (two-parameter logistic Model) (2PLM):

هو نموذج اقترحه بيرنبوم (Birnbbaum) عام (1968) وفي هذا النموذج يتم تقدير معلمتي: الصعوبة (b) والتمييز (a)، إذ تهدف معلمة التمييز تحديد فيما إذا كانت الفقرة الاختبارية لها القدرة على التمييز بين المفحوصين بناء على الفروقات الموجودة بينهم (Kumaidi & Hadi, 2015) ويعبر عن هذا النموذج من خلال الدالة التالية:

$$P_i(x_{ij} = 1|\theta_i, b_j) = \frac{\exp(a_j(\theta_i - b_j))}{1 + \exp(a_j(\theta_i - b_j))}$$

حيث أن:

$P_i(x_{ij} = 1 | \theta_i, b_j)$ : احتمالية الإجابة الصحيحة على الفقرة (j) من قبل المفحوص (i) والذي تم اختياره من مستوى القدرة ( $\theta$ ).

i : المفحوص.

j : الفقرة.

$\theta$ : قيمة مستوى القدرة.

b: معلمة الصعوبة، وتعرف بأنها قدرة المفحوص اللازمة لكي يستطيع الإجابة عن الفقرة إجابة صحيحة باحتمال (0.5).

a : معلمة التمييز.

#### • دالة معلومات الاختبار (Item Information Function)

هي دالة رياضية تعبر عن مجموع دوال المعلومات لجميع فقرات الاختبار عند مستويات القدرة، وفي هذه الدراسة فإن دالة المعلومات تعبر عن مجموع دوال المعلومات لفقرات المقياس التي استقرت عليها نتائج التحليل. (الشريفين، 2019).

#### الطريقة وإجراءات الدراسة

**منهج الدراسة:** هدفت الدراسة التحقق من الخصائص السيكمترية لاختبار مستوى الحاسوب المكون من (30) سؤال من نوع الاختيار من متعدد بواقع أربعة بدائل لكل سؤال، ولتحقيق هدف الدراسة تم استخدام المنهج الوصفي.

**مجتمع الدراسة:** تكون مجتمع الدراسة من جميع الطلبة الجامعيين (مستوى البكالوريوس) المقبولين في جامعة إربد الأهلية للعام الدراسي (2023/2022)، والبالغ عددهم (1480) طالبا وطالبة.

**عينة الدراسة:** تكونت عينة الدراسة من (683) من الطلبة المتقدمين لاختبار مستوى الحاسوب، بنسبة بلغت (46%) من مجتمع الدراسة، وذلك من خلال الحصول على نتائج الطلبة من مركز الحاسوب.

#### أداة الدراسة

اختبار مستوى مادة الحاسوب هو أحد الاختبارات الثلاثة التي يتم تطبيقها على الطلبة المقبولين في مرحلة البكالوريوس، إذ يطلب من الطلبة تقديم ثلاثة اختبارات وهي (اختبار اللغة العربية، واختبار اللغة الانجليزية، واختبار الحاسوب)، وهذه الاختبارات تقيس الاستعداد العام للطلاب قبل بدئه بالدراسة الجامعية، وفي حال اجتياز الطالب لهذه الاختبارات فيمكنه البدء بدراسة المواد الجامعية، وفي حال عدم قدرته على اجتيازها فإنه يقوم بأخذ مواد استدرائية تتعلق بهذه المواد التي تمثل المهارات والمعارف الأساسية اللازمة لتعلمه اللاحق.

وفي هذه الدراسة تم استخدام اختبار المستوى لمادة الحاسوب، والذي تكوّن من (30) سؤال من نوع الاختيار من متعدد بواقع أربعة بدائل لكل سؤال، ويعتبر الطالب ناجح في حال حصوله على درجة (15) أو أكثر، أما إذا حصل على درجة أقل من (15) فإنه يعتبر غير ناجح وبحاجة إلى الالتحاق بمساق استدرائي قبل البدء بالمساقات الجامعية.

### المعالجة الإحصائية

تم استخدام الأساليب الإحصائية التالية للإجابة عن أسئلة الدراسة:

- 1- للإجابة عن السؤال الأول فقد تم حساب معاملات الصعوبة والتميز لأسئلة اختبار مستوى الحاسوب وفقا لاستجابة أفراد عينة الدراسة على استخدام برنامج (SPSS 25).
- 2- للإجابة عن السؤال الثاني فيما يتعلق بمؤشرات الصدق فقد تم التوصل إليها من خلال تحكيم الاختبار، والتحقق من بنيته العاملية باستخدام تحليل المكونات الأساسية، وحساب معاملات الارتباط المصححة بين الدرجة على الفقرة والدرجة الكلية ( Corrected item-total correlation)، باستخدام برنامج (SPSS 25).
- 3- للإجابة عن السؤال الثالث فيما يتعلق بمؤشرات الثبات فقد تم إيجادها بطريقة الاتساق الداخلي من خلال حساب معامل ألفا لكرونباخ على مستوى عوامل المقياس الفرعية والرئيسة والدرجة الكلية، باستخدام برنامج (SPSS 25)، وكذلك حساب الثبات الهامشي وفق نظرية الاستجابة للفقرة باستخدام برنامج (Bilog-Mg).
- 4- للإجابة عن السؤال الرابع فقد تم حساب كل معالم الصعوبة والتميز ل فقرات الاختبار وكذلك معلمة القدرة وفقا للنموذج ثنائي المعلمة باستخدام برنامج (Bilog-Mg).

### نتائج الدراسة

النتائج المتعلقة بالسؤال الأول والذي نص على: "ما هي معاملات الصعوبة والتميز التي يتمتع بها اختبار مستوى الحاسوب المطبق على طلبة البكالوريوس في جامعة إربد الأهلية؟" وللإجابة عن هذا السؤال تم إيجاد معاملات الصعوبة والتميز لأسئلة الاختبار والبالغ عددها (30) سؤالا من نوع الاختيار من متعدد والمستخلصة من عينة الدراسة، كما يوضح الجدول (1).

جدول 1: معاملات الصعوبة والتمييز لاختبار مستوى الحاسوب  
وفقاً لإجابات أفراد عينة الدراسة

رقم السؤال	معامل الصعوبة	معامل التمييز
1	0.76	0.594
2	0.97	0.276
3	0.82	0.721
4	0.98	0.390
5	0.87	0.355
6	0.78	0.755
7	0.88	0.606
8	0.94	0.409
9	0.70	0.345
10	0.71	0.745
11	0.88	0.623
12	0.14	0.227
13	0.89	0.561
14	0.79	0.600
15	0.20	0.489
16	0.52	0.722
17	0.88	0.325
18	0.38	0.536
19	300.	0.270
20	0.52	0.650
21	0.65	0.546
22	0.14	0.120
23	0.74	0.789
24	0.39	0.159
25	0.32	0.640
26	0.75	0.792
27	0.93	0.382
28	0.89	0.493
29	0.88	0.465
30	0.98	0.207

يشير الجدول (1) إلى أن قيم معاملات الصعوبة والتمييز المستخلصة من تطبيق اختبار مستوى الحاسوب على عينة الدراسة، إذ تراحت قيم معاملات ما بين (0.14–0.98)، بمتوسط حسابي وقدره (0.686) وهذا يشير إلى أن الاختبار بشكل عام راعي مستويات الطلبة المختلفة وكان متدرج في مستوياته (منخفض، متوسط، مرتفع) الصعوبة، أما معاملات التمييز فقد تراوحت قيمه

ما بين (0.120-0.792) بمتوسط حسابي وقدره (0.493)، ومن هذه النتائج يتضح أن الاختبار يتمتع بمعاملات صعوبة وتمييز مناسبة.

النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني والذي نص على: "ما مؤشرات الصدق التي يتمتع بها اختبار مستوى الحاسوب المطبق على طلبة البكالوريوس في جامعة إربد الأهلية؟"

للإجابة عن السؤال الثاني؛ تم استخدام طريقتين للتحقق من مؤشرات الصدق وهي:

1- التحليل العاملي باستخدام تحليل المكونات الأساسية ( Principle Component Analysis).

2- صدق البناء من خلال معاملات الارتباط بين الفقرات والدرجة الكلية للاختبار، وفيما يلي تفصيل ذلك:

أولاً: التحليل العاملي باستخدام تحليل المكونات الأساسية

تم استخدام أسلوب تحليل المكونات الأساسية (Principle Component Analysis)، وتدوير البيانات بطريقة متعامدة وفق أسلوب (Varimax)، لأسئلة الاختبار والبالغ عددها (30) سؤال، لاستكشاف البنية العاملية للاختبار، وقد تم التحقق من ملائمة البيانات لإجراء تحليل المكونات الأساسية من خلال تحقيقها للشروط الآتية:

أولاً: فحص محدد مصفوفة الارتباط (Correlation Coefficient Sample Determinant) والتي بلغت قيمتها (0.000025) وهي قيمة مختلفة عن الصفر.

ثانياً: فحص ملائمة المعاينة (Sampling Adequacy): وتم ذلك من خلال استخدام معامل كايزر- ماير - اولكن (Kaiser - Meyer - Olkin (KMO))، ويحكم على ملائمة المعاينة وفق القيم الآتية:

(0.7 - 0.5) مقبولة/ (0.8 - 0.7) جيدة/ (0.9 - 0.8) ممتازة.

وقد بلغت قيمته KMO (0.987) وهي قيمة تشير إلى أن البيانات صالحة لاستخدامها في التحليل العاملي.

ثالثاً: التحقق من افتراض الكروية: وتم التوصل إلى هذا المعيار من خلال فحص مستوى دلالة اختبار مربع كاي ( $X^2$ ) لاختبار بارتليت (Bartlett's Test of Sphericity) والذي بلغت قيمته (42634.757) عند درجة حرية (435) ومستوى دلالة ( $\alpha=0.00$ ) مما يؤكد تحقق الشرط الثالث.

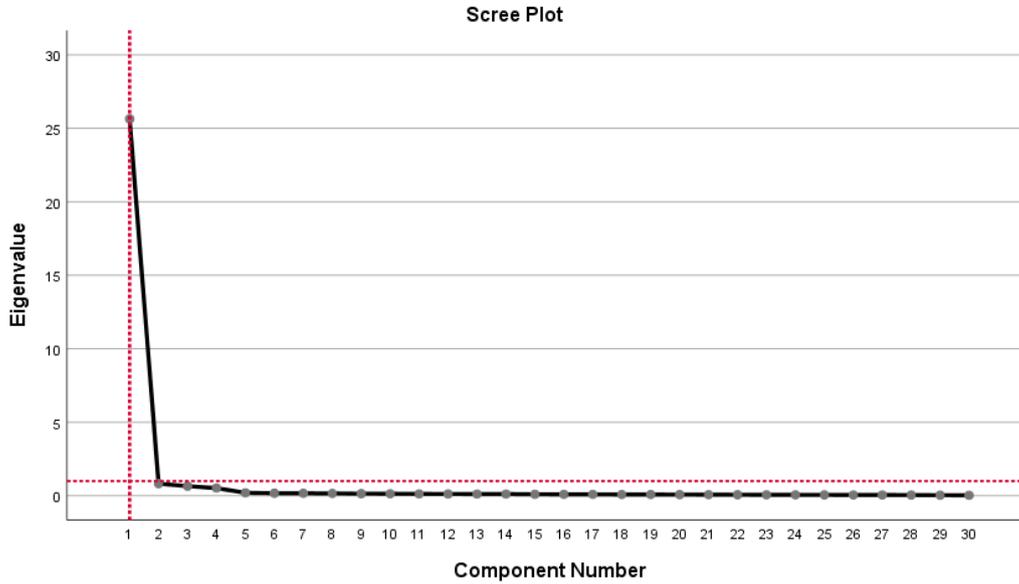
وبعد التحقق من صلاحية البيانات تم إجراء تحليل المكونات الأساسية، ويشير الجدول (2) إلى نتائج تحليل المكونات الأساسية.

جدول 2: العوامل المستخرجة لاختبار مستوى الحاسوب

مجموع المربعات بعد التدوير Varimax			مجموع مربعات قيم الشروع			الجذور الكامنة المبدئية			المكون
نسبة التباين الكلية	نسبة تباين المتغير	الجذر الكامن	نسبة التباين الكلية	نسبة تباين المتغير	الجذر الكامن	نسبة التباين الكلية	نسبة تباين المتغير	الجذر الكامن	
85.461	85.461	25.638	85.461	85.461	25.638	85.461	85.461	25.638	1
						88.182	2.721	0.816	2
						90.350	2.168	0.650	26

يشير الجدول (2) إلى وجود جذرا كامنا واحد قيمته أكبر من (1)، فسر ما نسبته (85.46%) من التباين الكلي، ويوضح الرسم البياني هذ العامل في الشكل (1).

شكل 1  
الرسم البياني للعامل المستخلص



إذ تشبعت أسئلة الاختبار على هذا العامل مما يؤكد أحادية البعد الذي يتم اختبار الطلبة فيه وهو المهارات الحاسوبية الأساسية. ووفقا لما أشار إليه ستيفنز (Stevens, 2002) فإن الفقرة تُعدُّ متشعبة على العامل إذا كانت قيمة معامل تشبعها أكبر من أو يساوي (0.4)، أما الفقرات التي تشبعت على أكثر من عامل بدرجات متقاربة ما بين (0.3-0.4) أو أظهرت تشبعا منخفضا على أحد العوامل (أقل من 0.3) فسيتم حذفها، وبما أن جميع الأسئلة الاختبارية تشبعت على هذا العامل بدرجة أكبر من (0.4) فلم يتم حذف أي سؤال من أسئلة الاختبار. والجدول (3) يوضح قيم تشبعت الأسئلة على العامل المستخلص.

جدول 3: مصفوفة التشبعت التي توضح قيم تشبعت الأسئلة الاختبارية على العامل المستخلص

رقم السؤال	قيمة التشبع	رقم السؤال	قيمة التشبع
Q1	0.964	Q16	0.924
Q2	0.954	Q17	0.941
Q3	0.919	Q18	0.944
Q4	0.928	Q19	0.889
Q5	0.938	Q20	0.940
Q6	0.926	Q21	0.912
Q7	0.929	Q22	0.959
Q8	0.891	Q23	0.964
Q9	0.953	Q24	0.958
Q10	0.885	Q25	0.912
Q11	0.957	Q26	0.979
Q12	0.906	Q27	0.946
Q13	0.933	Q28	0.875
Q14	0.940	Q29	0.604
Q15	0.944	Q30	0.951

النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث والذي نص على: "ما مؤشرات الثبات التي يتمتع بها اختبار مستوى الحاسوب المطبق على طلبة البكالوريوس في جامعة إربد الأهلية؟" تم إيجاد معامل الثبات بطريقتين رئيسيتين وهما:  
1- الثبات بطريقة الاتساق الداخلي (كرونباخ ألفا).  
2- الثبات التجريبي (وفق النظرية الحديثة)، كما يشير الجدول (5).

جدول 5: قيم معاملات الثبات بطريقة (كرونباخ ألفا/ التجزئة النصفية/ الثبات الهامشي)

الاختبار	عدد الاسئلة	النظرية الكلاسيكية	النظرية الحديثة
اختبار مستوى الحاسوب	30	كرونباخ ألفا	الثبات التجريبي
		0.897	0.916

يشير الجدول (5) إلى أن قيم معاملات الثبات لاختبار مستوى الحاسوب بلغت (0.897) بطريقة كرونباخ ألفا، أما بطريقة قيمة الثبات وفقا لنظرية الاستجابة للفقرة فقد بلغ (0.916) وتشير هذه القيم إلى أن الاختبار يتمتع بمؤشرات ثبات مقبولة.

**السؤال الرابع: ما مدى مطابقة إجابات الطلبة على اختبار مستوى الحاسوب للنموذج ثنائي المعلمة (2PLM)؟**

وبما أن الاختبار المستخدم في هذه الدراسة هو اختبار اختيار من متعدد ويتم تصحيحه على شكل ثنائي التدرج (0: إجابة خاطئة، 1: إجابة صحيحة) فسيكون له معلمة تمييز واحدة (ai) ومعلمة صعوبة (عتبة) (bij).

قبل إجراء التحليل تم التأكد من تحقق افتراضات النموذج كما يلي:

**أولاً: افتراض أحادية البعد:** للتحقق من شرط أحادية البعد اختبار مستوى الحاسوب، تم إجراء التحليل العاملي لإيجاد قيمة الجذر الكامن ونسبة التباين المفسر كما يشير الجدول (6).

#### جدول 6

الجذر الكامن ونسبة التباين المفسر لاختبار مستوى الحاسوب

الاختبار	رقم العامل	قيمة الجذر الكامن	نسبة التباين المفسر
اختبار مستوى الحاسوب	1	25.638	85.461
	2	0.816	2.721

يظهر الجدول (6) أن نسبة التباين المفسر للعامل الأول على حدة تجاوزت (20%) وهذا يؤكد تحقق شرط أحادية البعد وفق ما أشار إليه ريكاس (Reckase)، وبالتالي يمكن القول إن اختبار مستوى الحاسوب مكون من بعد رئيسي وهو المهارات الحاسوبية الأساسية.

**ثانياً: افتراض الاستقلال الموضوعي:** وفقا لما أشار إليه (Hambleton & Swaminathan, 1985)، فإن افتراض الاستقلال الموضوعي يكافئ افتراض أحادية البعد، ويقصد بالاستقلال الموضوعي أن استجابات الأفراد على فقرات الاختبار مستقلة إحصائياً، وبمن خلال تحقق افتراض أحادية البعد فإن افتراض الاستقلال الموضوعي اعتبر متحققاً.

**ثالثاً: افتراض منحنى خصائص للفقرة:** تم إيجاد الرسوم البيانية (S shape) التي توضح منحنيات خصائص الفقرات الاختبارية، وكذلك دوال المعلومات التي تقدمها الفقرات، وقم تم حساب منحنى خصائص الفقرات لكل فقرة من فقرات المقياس.

رابعاً: افتراض التحرر من السرعة: تفترض نماذج نظرية الاستجابة للفقرة أن استجابة الفرد للفقرة الاختبارية ينبغي ألا يتأثر بعامل السرعة، وأن احتمالية إجابة الفرد على الفقرة (بشكل صحيح أو غير صحيح) يتأثر فقط بقدرة الفرد (Hambleton & Swaminathan, 1985). وقد تم الأخذ بهذا الافتراض حيث تم إعطاء المفحوصين وقتاً كافياً للاستجابة على فقرات المقياس وفقاً لما أكده واضعوا الاختبار من الأساتذة المختصين في الحاسوب ومن القائمين على تطبيق الاختبار، وبذلك فإن عامل الوقت لم يكن عاملاً مؤثراً في استجابة الفرد للفقرة. وبعد التأكد من تحقق الافتراضات تم البدء بمطابقة الاستجابات مع النموذج اللوجستي ثنائي المعلمة يوضح الجدول (7).

جدول 7: قيم صعوبة وتمييز فقرات الاختبار والأخطاء المعيارية وإحصاءات جودة الملائمة

رقم السؤال	معلمة التمييز (الخطأ المعياري)	معلمة الصعوبة (الخطأ المعياري)	مربع كاي (الاحتمالية)	رقم السؤال	معلمة التمييز (الخطأ المعياري)	معلمة الصعوبة (الخطأ المعياري)	مربع كاي (الاحتمالية)
Q1	1.241 0.127*	2.792 0.055*	2.21 (0.5013)	Q16	2.196 0.154*	-0.138 0.056*	66.3 (0.0000)
Q2	1.572 0.339*	-2.131 0.208*	3.9 (0.4217)	Q17	0.928 0.175*	1.723 0.158*	1.5 (0.0871)
Q3	4.584 0.709*	-1.039 0.030*	1.3 (0.5213)	Q18	1.263 0.085*	0.375 0.068*	106.5 (0.0000)
Q4	0.317 0.087*	-7.289 2.091*	9.8 (0.0540)	Q19	0.233 0.071*	3.660 2.771*	3.4 (0.0920)
Q5	0.914 0.124*	-1.687 0.128*	117.2 (0.0000)	Q20	1.652 0.127*	2.144 0.062*	1.7 (0.5107)
Q6	7.188 3.765*	-0.909 0.057*	0.8 (0.0000)	Q21	1.071 0.109*	-0.579 0.058*	161.0 (0.0000)
Q7	4.110 0.567*	-1.276 0.033*	1.3 (0.5228)	Q22	0.203 0.055*	5.405 1.446*	183.7 (0.0000)
Q8	1.884 0.342*	-1.686 0.094*	10.4 (0.0645)	Q23	8.717 3.956*	-0.714 0.097*	0.0 (0.0000)
Q9	0.648 0.086*	-0.959 0.092*	250.8 (0.0000)	Q24	0.535 0.050*	0.585 0.126*	393.9 (0.0000)
Q10	2.920 0.261*	-0.691 0.031*	1.6 (0.6667)	Q25	4.398 0.744*	0.548 0.045*	2.0 (0.0000)
Q11	6.048 1.001*	-1.251 0.039*	6.5 (0.0784)	Q26	11.128 4.775*	-0.776 0.367*	0.0 (0.0000)
Q12	0.419 0.067*	2.777 0.406*	116.1 (0.0000)	Q27	1.565 0.341*	1.695 0.117*	1.8 (0.534)
Q13	3.805 0.330*	1.319 0.042*	6.5 (0.3391)	Q28	1.937 0.339*	-1.414 0.055*	1.8 (0.0612)
Q14	1.387 0.168*	-1.068 0.059*	59.1 (0.0000)	Q29	1.723 0.286*	-1.385 0.056*	30.2 (0.0000)
Q15	2.920 0.261*	2.731 0.031*	1.5 (0.5167)	Q30	1.555 0.530*	-2.292 0.350*	1.7 (0.6464)

يشير الجدول (7) إلى وجود بعض الأسئلة السهلة مثل الأسئلة (2، 3، 4)، وبعض الأسئلة الصعبة مثل (1، 13، 15)، كما يوضح الجدول قيم تمييز أسئلة الاختبار، إذ تراوحت قيم التمييز للأسئلة بين تمييز مرتفع ومتوسط ومنخفض، ويتبين من الجدول إحصاءات مطابقة الأسئلة للنموذج اللوجستي الثنائي إذ تشير القيم الاحتمالية التي تقل عن (0.05) إلى أن الأسئلة غير مطابقة للنموذج، وقد بلغ عدد الفقرات التي لم تتطابق مع النموذج (14) سؤال وهي الأسئلة (5، 6، 9، 12، 14، 16، 18، 21، 22، 23، 24، 25، 26، 29). وقد تم تقدير خصائص الاختبار بصورة عامة لجميع الأسئلة والبالغ عددها (30) سؤال، إذ تمتع بصعوبة كلية مقدارها (- 0.510) وهي صعوبة متوسطة، كما تمتع بتمييز كلي مقداره (2.626) وهي قيمة جيدة وفقاً لما أورده بيكر (Baker, 2001). ومن الجدير بالذكر أن عدد الفقرات التي طابقت النموذج قليلة نسبياً ويعود ذلك إلى صعوبة وتشدد نماذج استجابة الفقرة في افتراضاتها لمطابقة الفقرات للنموذج، كما أن عدد فقرات الاختبار قليل نسبياً وهذا يؤدي إلى قلة عدد الفقرات المطابقة للنموذج وفقاً لما أشار إليه بعض الباحثين مثل (Sijtsma & Molenaar, 2002).

#### مناقشة النتائج

سعت الدراسة الحالية إلى التحقق من الخصائص السيکومترية لاختبار مستوى الحاسوب المطبق في جامعة إربد الأهلية ومدى مطابقته لنموذج الاستجابة ثنائي التدرج، إذ أشارت نتائج السؤال الأول والتي تم التوصل إليها من خلال حساب معاملات الصعوبة والتمييز إلى أن الفقرات الاختبارية تتمتع بمستوى صعوبة وتمييز مناسب، وهذا يشير إلى أن الاختبار يراعي الفروق الفردية بين الطلبة ويتنوع في مستواه ما بين منخفض - متوسط - مرتفع الصعوبة، وتتفق هذه النتيجة مع شروط بناء الاختبار الجيد، أما نتائج السؤال الثاني فقد أشارت إلى تحليل المكونات الأساسية وجود عامل كامن واحد للاختبار مما يؤكد أن جميع الفقرات الاختبارية تقيس سمة واحدة وهي المهارات الحاسوبية، وتتفق هذه النتيجة مع دراسة كل من (محمد، 2022) و (الحداء، 2019) من حيث توظيفها لمؤشرات الصدق والثبات في الحكم على جودة الخصائص السيکومترية للاختبار، أما نتائج السؤال الثالث فقد أشارت إلى أن الاختبار يتمتع بؤشرات ثبات مرتفعة سواء باستخدام طرق الثبات الكلاسيكية أو الثبات وفق نظرية الاستجابة للفقرة، أما نتائج السؤال الرابع فقد أظهرت أن اختبار الحاسوب يتطابق مع نموذج الاستجابة ثنائية المعلمة وتتفق هذه النتيجة مع دراسة (عليمات، 2019) و (سالم، 2020) و (Bichi & Talib, 2018) من حيث الدقة التي توفرها نماذج نظرية الاستجابة للفقرة في الحكم على جودة الاختبار.

#### الاستنتاجات والتوصيات

- بناء على النتائج التي خلصت إليها الدراسة فإنها توصي بما يأتي:
- 1- القيام بالمزيد من الأبحاث تهدف للتحقق من الخصائص السيکومترية لاختبارات المستوى (اللغة العربية - اللغة الإنجليزية) المطبقة في الجامعات.
  - 2- بناء اختبارات مستوى وفق نظرية الاستجابة للفقرة والتحقق من خصائصها السيکومترية.
  - 3- عقد ورش تدريبية توضح طرق بناء الاختبارات وتحديد درجات القطع والحكم على جودة الاختبارات للأفراد ذوي العلاقة من معلمين وأساتذة جامعيين.

## المراجع العربية

- الحدأ، حلیمة. (2019). الخصائص السيکومترية لاختبار محكي المرجع في مهارات القياس والتقييم لدى طلبة كلية التربية بجامعة أب. (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة أب.
- سالم، حسني إنعام علي. (2020). مدى التوافق بين النموذج ثنائي المعلمة والنظرية التقليدية في بناء اختبار تحصيلي في مبحث العلوم العامة للصف السادس الأساسي. المجلة الأردنية للعلوم التطبيقية - سلسلة العلوم الإنسانية، 22 (1)، 1 - 37.
- الشرفين، نضال. (2017). بناء مقياس المهارات الحياتية لدى طلبة الجامعات وفق نموذج مقياس التقدير. دراسات - العلوم التربوية، 4 (44)، 185 - 212.
- الشرفين، نضال. (2019). أثر نموذج نظرية الاستجابة للفقرة ذات الاستجابة المتعددة التدريج على دقة تقديرات القدرات للأفراد والخصائص السيکومترية لل فقرات والاختبار. المجلة التربوية، 33 (130)، 241-295.
- عبد الهادي، نبيل. (2002). القياس والتقييم التربوي واستخدامه في مجال التدريس الصفي (ط2). الأردن، عمان: دار وائل للنشر.
- علام، صلاح الدين. (1986). تطورات معاصرة في القياس النفسي والتربوي. الكويت: مطابع القبس التجارية.
- علام، صلاح الدين. (2007). القياس والتقييم التربوي في العملية التدريسية (ط1). الأردن، عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.
- عليمات، مهدي محمد فهد. (2021). بناء اختبار تحصيلي وفق نظرية الاستجابة للفقرة "النموذج ثنائي المعلمة". مجلة جامعة النجاح للأبحاث - العلوم الإنسانية، 35 (7)، 1079-1104.
- الليمون، أيسر. الصرايرة، راجي. (2015). بناء اختبار تحصيلي للمهارات الأساسية في مادة الحاسوب للمرحلة الأساسية العليا وفق تدريج جتمان (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة مؤتة.
- محمد، هند حمزة محمد، بحيري، عطاء عمر محمد، ومحمد، سعيد عبدالرحمن. (2022). الخصائص السيکومترية لاختبار تحصيلي لمهارات القراءة الجهرية لتلاميذ الصف الثالث الابتدائي ذوي صعوبات التعلم. مجلة التربية الخاصة، 11 (40)، 298-315.
- الهنائي، زوينة بنت علي بن ناصر، وكاظم، علي مهدي. (2010). مقارنة في الخصائص السيکومترية وأداء الطلاب بين الصورتين الإلكترونية والورقية لاختبار تحصيلي في مادة الرياضيات البحتة للصف الحادي عشر (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة السلطان قابوس، مسقط.

### المراجع الأجنبية

- Stevens, J. (2002). Applied Multivariate Statistics for the Social Sciences. Lawrence Erlbaum Associates.
- Nunnally, J. C., & Bernstein, I. H. (1994). Psychometric theory (3 ed.). McGraw Hill.
- Hambleton, R., & Swaminathan, H. (1985). Item response theory principles and applications. Kluwer Nijhoff Publishing.
- Reckase, M. D. (1979). Unifactor trait models applied to multifactor tests: Results and Implication. Journal of Educational and Behavioral Statistics, 4 (3), 207-230.
- Sijtsma, K., & Molenaar, W. (2002). Introduction to Nonparametric Item Response Theory. (5 ed.) SAGE Publications Inc.
- Bichi, A., & Talib, R. (2018). Item Response Theory: An Introduction to Latent Trait Models to Test and Item Development. International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE). 7(2), 142 – 151.