الخصائص السيكومترية لصورتي اختبار في الرياضيات للمرحلة المتوسطة "دراسة مقارنة"*

تغريد حجازي* ونايف الشريف

جامعة اليرموك، الأردن مدرسة الهجرة، المملكة العربية السعودية

استلم بتاريخ: ٢٠١٦/٣/٢٥ قبل بتاريخ: ٢٠١٦/٦/٣١

ملخص: هدفت هذه الدراسة إلى تقصي الخصائص السيكومترية لاختبار تحصيلي في الرياضيات بصورتيه (الورقية، المحوسبة). تم تطبيق ثلاثة اختبارات تحصيلية، بصورتيها (الورقية، المحوسبة)، كل اختبار مؤلف من (٣٠) فقرة من نوع الاختيار من أربعة بدائل. تكونت عينة الدراسة من (٩٥٨) طالبا من طلبة الصفوف الأول، الثاني، الثالث من المرحلة الإعدادية، تم اختيارهم بالطريقة العشوائية الطبقية العنقودية. تراوحت قيم معاملات الصعوبة لفقرات اختبار الرياضيات بصورته الورقية بين (٠.٢٨-٠.٧٠)، (٠.٣٨-٠.٦٢)، (٠.٤٨-٠.٧٠)، لطلبة الصف الأول والثاني والثالث الإعدادي على التوالي. وبين (٠.٤٠-٠.٦٨)، (٠.٤٨-٠.٦٦)، (٠.٥٠-٠.٦٨) للصورة المحوسبة. أما فيما يتعلق بقيم معاملات التمييز لفقرات الاختبار بصورته الورقية فقد تراوحت بين (٠.٤٢-٠.٩٥)، (٠.٤٨-٠.٩٤)، (٠.٤٧-٠.٩٩)، لطلبة الصف الأول والثاني والثالث الإعدادي على التوالي. وبين (٠.٤٠-٠.٩٧)، (٠.٥٥-٠.٩٨)، (٠.٤٣-٠.٩٩) للصورة المحوسبة. أشارت نتائج الدراسة إلى وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=٠.٠٥) بين معاملي الصدق المحكي لاختبار الرياضيات، ولصالح الصورة الورقية، وذلك عند طلبة الصفين الثاني الإعدادي ، والثالث الإعدادي ، بينما أشارت النتائج إلى عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=٠.٠٥) بين قيم معاملي الثبات لاختبار الرياضيات بصورتيه (الورقية ،المحوسبة) لدى طلبة الصفوف (الأول، الثاني، الثالث) من المرحلة الإعدادية كل على حدة تعزى لصورة الاختبار.

كلمات مفتاحية: الاختبار التحصيلي، الخصائص السيكومترية، الاختبار الورقي، الاختبار المحوسب.

The Psychometric Characteristics of Two Versions of a Mathematics Test in Middle School "A Comparative Study"

Taghreed Hijazi* & Naif Alsharif

Yarmouk University, Jordan Al Hijrah School, Saudi Arabia

Abstract: The study aimed to investigate the psychometric properties of mathematics achievement test using two versions (paper-pencil and online). The two versions of three mathematics achievement tests were applied on a sample consisting of 958 students distributed to 1st, 2nd and 3rd preparatory grades. Each test consisted of 30 items with four alternatives to measure students' problem solving skills and the scientific concepts. The sample of the study was randomly stratified and clustered selected. Item difficulty coefficients of the paper-pencil mathematics achievement test ranged between 0.28-0.70, 0.38-0.62, 0.48-0.70 for the 1st, 2nd and 3rd preparatory grades respectively. There was between 0.40-0.68, 0.48-0.66, 0.50-0.68 for the online version. Item discrimination coefficients of the paper-pencil mathematics achievement test ranged between 0.42-0.95, 0.48-0.94, 0.47-0.99 for the 1st, 2nd and 3rd preparatory grades respectively. The ranged between 0.40-0.97, 0.55-0.98, 0.43-0.99 for the online version. Results of the study showed that there was a significant difference at α=0.05 between the validity coefficients of the mathematics achievement test due to the version of the test, in favor of paper-pencil version for the 2nd and 3rd preparatory grades. However, there was no significant difference at α=0.05 between the reliability coefficients of the mathematics achievement test due to the version of the test for all of the 1st, 2nd and 3rd preparatory grades.

Keywords: Achievement test, psychometric characteristics, paper-pencil test, online test.

*taghreedah@yahoo.com

*البحث مستل من رسالة ماجستير في جامعة اليرموك.

يتطلب إعداد اختبارات جيدة التكوين مهارات تتوفر في المعلم، تتطلب بدورها توجيها من المسؤولين عن العملية التعليمية التعلمية، منها: قيام المعلم بتوجيه أسئلة تتعلق بموضوعات المادة الدراسية، وامتلاكه لأسس كتابة الفقرات بأنواعها المختلفة. ويتضح الاهتمام بالاختبارات التحصيلية من خلال التطور الكبير في الاستراتيجيات المستخدمة في بنائها، وتحليل الفقرات، ونتائج الاختبار وفق النظريتين: التقليدية والحديثة في القياس (كاظم، ٢٠٠١).

ويذكر ويس وكينجزبيري (Weiss & Kingsbury, 1984)أنه منذ المراحل الأولى لتطور الاختبارات التحصيلية والنفسية، نجد أن الاختبارات الورقية المطورة في ضوء نظرية الاختبار كانت هي الشكل الأكثر شيوعا، إلا أن هناك بعض المشكلات المتعلقة باستخدام الاختبار الورقي، مثل: ارتفاع الكلفة الاقتصادية، والحاجة إلى عدد كبير من الأفراد؛ للمراقبة على المفحوصين أثناء تقديم الاختبار، وتصحيح إجابات المفحوصين، وسهولة الغش، كما يحتاج الاختبار الورقي إلى مدة زمنية طويلة من أجل تصحيح أوراقه، وإعداد نتائج الطلبة، مما يعني أن على الطالب الانتظار لفترة زمنية طويلة قبل الحصول على نتائجهم، ولا تتصف الاختبارات الورقية بحساسية مرتفعة في إظهار القدرة المقيسة في الاختبار، ولا تتصف بدرجة عالية من العدل بين المفحوصين، حيث إن مكان تقديم الاختبار، واختلاف ظروف الاختبار يؤثران في نتائج المفحوصين، ولا يخلو الاختبار الورقي في بعض الأحيان من الأخطاء، مما يعني أن النتائج التي نحصل عليها باستخدام الاختبار الورقي تتصف بدرجة معينة من التحيز (Askar et al., 2012).

ومع تطور العلم والتكنولوجيا تطورت استراتيجيات التقويم وأدواته، وأصبحت أكثر دقة ومصداقية، كما يجب البحث باستمرار عن الأداة، والطريقة الأنسب للقياس، والمعلم المتميز هو الذي يطور وسائل تقويمه باستمرار، وهو الذي يستفيد من المستجدات، والتطورات التكنولوجية، التي تؤثر في عملية التعلم والتعليم. ولعل أبرز التطورات التكنولوجية هو استخدام الحاسوب في التعليم، فالخصائص والمميزات التي يتمتع بها الحاسوب، التي جعلته منفردا من بين الوسائل الأخرى في توفير مستلزمات القيام بالمهام الإدارية، التي تتطلبها العملية التعليمية، فتحت أمام المعلمين والإدارات المدرسية، والإداريين في مختلف مستويات المؤسسة التعليمية آفاقا واسعة لإدارة عملية التعليم والتعلم، بما يحقق أهداف هذه العملية بكفاءة وفاعلية أكثر بكثير مما كانت تحققه الوسائل التقليدية التي كانت متاحة (عبود، ٢٠٠٧).

وتذكر روان (Rowan, 2010) أنه خلال السبعينيات من القرن العشرين، ظهرت نسخ محوسبة من الاختبارات الورقية التقليدية، خاصة في الولايات المتحدة الأمريكية، واستمرت عملية حوسبة الاختبارات الورقية خلال السبعينيات والثمانينيات من القرن العشرين، حيث تمت حوسبة أعداد كبيرة من الاختبارات التحصيلية، ويتلقى الأشخاص المفحوصون الاختبارات المحوسبة في عدد كبير من المواقف الاختبارية، مثل: اختبارات الذكاء، واختبارات القدرة المعرفية، ومقاييس الشخصية، ومقاييس الاهتمامات المهنية. وتمثل عملية التحول من الاختبارات الورقية إلى الاختبارات المحوسبة نقطة تحول دراماتيكية بالنسبة للشخص المفحوص، حيث لم يعد المفحوص بحاجة إلى قراءة تعليمات أخذ الاختبار بشكل ورقي، فعندما يتم استخدام الاختبارات المحوسبة، فإن المفحوص يجيب على جميع فقرات الاختبار من خلال شاشة الحاسوب. وتضيف أن معظم أشكال الاختبارات المحوسبة هي اختبارات اختيار من متعدد، وبالتالي فإن علامة المفحوص تقدم له بشكل فوري حالما ينهي الإجابة عن الاختبار.

وقد ساعد الحاسوب على إنجاز الأعمال بدقة أعلى، وبكلفة أقل، كما ساهم في تحقيق التعلم في مواقف أكثر تنوعا، كما أن إدارة الاختبارات باستخدام الحاسوب قد تكون من أهم التطبيقات الإدارية التي يعنى بها المعلمون؛ إذ يمكن للمعلم بناء الاختبار، وتطبيقه، وتصحيحه باستخدام الحاسوب بكفاءة ودقة، وبالتالي رسم خرائط وافية لأداء الطلبة ومستوياتهم،

ومقدار ما سيحققون من مستويات الإتقان (المومني، ٢٠٠٩).

ويعرف بوكمان (Bookman, 1989, P.26) الاختبار المحوسب بأنه: "نسخة مطابقة للاختبارات الورقية من حيث الشكل، والمحتوى وتسلسل الفقرات، والفرق الوحيد بين الاختبار المحوسب والاختبار الورقي هو أن الاختبار المحوسب يقدم للمفحوصين من خلال الحاسوب، بينما يقدم الاختبار الورقي باستخدام الطرق التقليدية على شكل ورقي". أما (السعدني، ٢٠٠٩، ص. ٢٤) فقد عرف الاختبار المحوسب بأنه: "وسيلة سهلة لتقويم الطالب إلكترونيا، حيث تمكن المعلم من إعداد اختبارات بطريقة سهلة، لتطبيقها على الطلاب، وتصحح إلكترونيا وفوريا، مما يضمن المصداقية والشفافية في التصحيح، وكذلك استخدام الحاسب وتكنولوجيا المعلومات في عملية تقييم الأنشطة ذات الصلة بالأنشطة الطلابية، مستخدما في ذلك الوسائط المتعددة، وإجراء التعزيز المباشر". ويرى كل من كولز وكوك وبليك (Coles, Cook & Blake, 2007) أن استخدام الاختبارات المحوسبة يسهل عملية جمع البيانات من المفحوصين، وعملية التصحيح، ووضع التقارير الخاصة بعملية الاختبار، وعملية التخلص من المشاكل المرتبطة بالمحافظة على درجة عالية من الموثوقية في عملية تقديم الاختبار، إضافة إلى توفير في الكلفة الاقتصادية، والجهد المبذول من الشخص الفاحص وقت تقديم الاختبار، من حيث الطباعة والتطبيق والملاحظة، ونقل الاختبارات، وتوفير عدد أقل من القائمين على تنظيم ومراقبة الامتحانات. أما جوالتني وشيلدز وشيفمان (Gwaltney, Shields, & Shiffman, 2008) فقد أشاروا إلى أن استخدام الاختبارات المحوسبة يعني تقليل فرص الحصول على بيانات مفقودة، إضافة إلى قدرة الفاحص على تحميل استجابات المفحوصين على قواعد البيانات بشكل سهل. كما أشار برنارد (Barnard, 1990) إلى أن استخدام الاختبار المحوسب يعني زيادة دقة العلامات والنتائج، التي يحصل عليها الفاحص من الاختبار، وتقديم التغذية الراجعة المباشرة للمفحوص. ويضيف كوليرتون وآخرون (Collerton et al., 2007) أن تقديم الاختبار باستخدام الحاسوب يعني قدرة الفاحص على قياس مجموعة متنوعة من القدرات في نفس الاختبار، مقارنة مع الاختبار التقليدي.

وقد تعددت الدراسات العربية والأجنبية التي اهتمت في مجال الكشف عن الخصائص السيكومترية للاختبارات الورقية والمحوسبة، فقد أجرى فيسبويل وبوو وبلايلر (Vispoel, Boo & Bleiler, 2001) دراسة في الولايات المتحدة، هدفت إلى مقارنة النسخة المحوسبة والنسخة الورقية من اختبار روزنبيرج لتقدير الذات في ضوء الخصائص السيكومترية. تكونت عينة الدراسة من (٦١٤) طالبا وطالبة من طلبة تخصص علم النفس، الذين تم اختيارهم عشوائيا من (٢٤) شعبة من شعب مقدمة في علم النفس في جامعة ولاية فلوريدا الأمريكية. أظهرت نتائج الدراسة عدم وجود فروق دالة إحصائيا في ثبات وصدق النسختين الورقية والمحوسبة من مقياس روزنبيرج لتقدير الذات.

وأجرت جالاجر وبينيه وكاهلان وروك (Gallagher, Bennett, Cahalan, Rock, 2002) دراسة هدفت إلى تقييم التباين بين الاختبارات المحوسبة والورقية، والتحقق من الفروق في مستويات الصدق بين الاختبارات الورقية والمحوسبة، والكشف عن تصورات الطلبة على الاختبارات المحوسبة والورقية. تكونت عينة الدراسة من (٢٢٦) طالبا وطالبة تم اختيارهم عشوائيا من عشر جامعات مختلفة في المناطق الشمالية، الجنوبية، الشرقية والغربية في الولايات المتحدة. أجاب الطلبة المشاركون على النسخة المحوسبة والورقية لأحد اختبارات الرياضيات. أشارت نتائج الدراسة إلى عدم وجود فروق دالة إحصائيا في مستويات التباين بين إجابات الطلبة على النموذج المحوسب، والورقي للاختبار، وعدم وجود فروق دالة إحصائيا في مستويات الصدق بين الاختبارين المحوسب، والورقي، وأن الطلبة يفضلون الاختبارات الورقية على الاختبارات المحوسبة في مبحث الرياضيات.

كما أجرت بوميش (Pommeich, 2004) دراسة هدفت التعرف إلى الفروق في الخصائص السيكومترية للنسخة الورقية، والنسخة المحوسبة لأحد اختبارات فهم المقروء. تكون مجتمع الدراسة من جميع طلبة الصف العاشر،

الذين يدرسون في إحدى المناطق التعليمية في شرق الولايات المتحدة. تكونت عينة الدراسة من (٨١٤) طالبا وطالبة من طلبة الصف العاشر، الذين أجابوا على النسخة الورقية، والنسخة المحوسبة لأحد اختبارات فهم المقروء. أشارت نتائج الدراسة إلى وجود فروق بين مستويات الصدق والثبات للاختبارين المحوسب والورقي، ولصالح المحوسب.

وقام ألوجا وروسيير وزكرمان (Aluja, Rossier & Zuckerman, 2007) بدراسة في إسبانيا هدفت التعرف إلى الخصائص السيكومترية للنسخة الورقية والمحوسبة من مقياس لنمط الشخصية باللغة الألمانية، واللغة الفرنسية، مكون من (٥٠) فقرة. تكونت عينة الدراسة من (٥٩٧٢) شخصا، منهم (١٨٥٦ ذكور، ٤١١٦ إناث). أشارت نتائج الدراسة إلى وجود فروق دالة إحصائيا في مستوى معامل ثبات كرونباخ ألفا على النسختين الورقية والمحوسبة.

كما أجرى كل من لوبيز - كودرادو وأرميندايز ولاتابي ولوبيستجاي (Lopez - Cuadrado, Armendariz, Latapy & Lopisteguy, 2008) دراسة مقارنة هدفت إلى الكشف عن الخصائص السيكومترية لاختبار محوسب وورقي في الهندسة. تكونت عينة الدراسة من (٤١٦) طالبا وطالبة من طلاب المرحلة الجامعية في جامعة إقليم الباسك في إسبانيا. أشارت نتائج الدراسة إلى عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين الاختبار المحوسب، والاختبار الورقي في الصدق والثبات.

وقامت روان (Rowan, 2010) بدراسة هدفت إلى المقارنة بين الاختبارات الورقية والاختبارات المحوسبة. تكونت عينة الدراسة من (٢١٦) طالبا وطالبة من طلبة تخصص علم النفس في جامعة جيمس ميدسون الأمريكية. استخدمت الدراسة اختبارا معرفيا بشكله الورقي، وشكله المحوسب، حيث أجاب المشاركون في الدراسة على فقرات هذا الاختبار، ومن ثم قامت الباحثة بإجراء عملية مقارنة بين مدى صدق وثبات العلامات التي تم الحصول عليها، باستخدام النسخة الورقية، والنسخة المحوسبة من الاختبار. أشارت نتائج الدراسة إلى أن الأداء على الاختبار الورقي أفضل منه على الاختبار المحوسب، كذلك الحال بالنسبة للصدق والثبات.

وقام هولاندير وأندرسون وأجنستروم (Hollandare, Andersson & Egnstrom, 2010) بدراسة في السويد، هدفت إلى مقارنة الخصائص السيكومترية بين النسخة المحوسبة والورقية، لاثنين من مقاييس الاكتئاب (BDI-II & MADRS-S). تكون مجتمع الدراسة من جميع مرضى الاكتئاب، والذين يتلقون العلاج النفسي في ثلاثة مراكز علاج نفسي في مدينة استكهولم السويدية. تكونت عينة الدراسة من (٨٧) مريضا من مرضى الاكتئاب، تم اختيارهم بشكل عشوائي. أشارت نتائج الدراسة إلى عدم وجود فروق دالة إحصائيا في الخصائص السيكومترية (الصعوبة، والتمييز) للنسخة الورقية، والنسخة المحوسبة من مقياسي (BDI-II & MADRS-S). كما أشارت النتائج إلى عدم وجود فروق دالة إحصائيا في قيم معاملات الاتساق الداخلي للنسختين الورقية والحاسوبية لمقياسي (BDI-II & MADRS-S) للاكتئاب. وأشارت النتائج إلى وجود علاقة ارتباطية إيجابية دالة إحصائيا بين النسخة الورقية والنسخة الحاسوبية لمقياس (MADRS-S)، وبين النسخة الورقية، والنسخة الحاسوبية لمقياس (BDI-II). كما أشارت النتائج عدم وجود فروق دالة إحصائيا بين النموذجين الورقي والحاسوبي لمقاييس (BDI-II & MADRS-S) في قيم معامل ثبات كوهن كابا.

يتبين من الدراسات السابقة أن المقارنة بين الخصائص السيكومترية للصورة الورقية والصورة المحوسبة قد تناولت مواضيع ومجالات ومراحل دراسية مختلفة، وقد اختلفت نتائج هذه الدراسات فيما يتعلق بالخصائص السيكومترية للاختبارات، فبعضها كان لصالح الصورة الورقية وبعضها الاخر كان لصالح الصورة المحوسبة، وقد جاءت هذه الدراسة امتدادا لهذا المجال حيث أنه – في حدود علم الباحثين - لم تجر دراسات لمقارنة الخصائص السيكومترية للاختبارات الورقية والمحوسبة في المملكة العربية السعودية.

مشكلة الدراسة وسؤالاها

إن توفير معلومات حول الخصائص السيكومترية لأدوات القياس يعد أمرا ضروريا قبل التعامل مع هذه الأدوات، وخاصة بعد توظيف التكنولوجيا في العملية التعليمية بشكل عام، وفي التدريس بشكل خاص. وتكمن مشكلة الدراسة في افتقار المدارس إلى الاختبارات المحوسبة، بالإضافة إلى ندرة الدراسات المتعلقة بالأدب السابق على مستوى الوطن العربي بشكل عام، وعلى مستوى المملكة العربية السعودية بشكل خاص، وذلك في حدود اطلاع الباحثين. وانطلاقا من أهمية توظيف التكنولوجيا في العملية التعليمية التعلمية، ومساعدة المعلمين على تبني هذه التكنولوجيا، وحل مشكلات التقويم الورقية، وما يمكن أن يتخللها من أخطاء بشرية، بالإضافة إلى ضمان الحفاظ على سرية البيانات، وتوفر عدد أقل من القائمين على تنظيم ومراقبة الاختبارات، جاءت هذه الدراسة لتوفر معلومات حول الخصائص السيكومترية لاختبار تحصيلي في الرياضيات للمرحلة الإعدادية المعد لهذه الدراسة؛ وذلك من خلال تطبيق صورتين (ورقية، محوسبة) للاختبار على طلبة الصفوف الأول، والثاني، والثالث الإعدادي.

وبشكل أكثر تحديدا، حاولت الدراسة الإجابة عن السؤالين الآتيين:

١. **هل يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة الإحصائية (α=٠.٠٥) بين قيم معاملي الصدق المحكي لاختبار الرياضيات للمرحلة الإعدادية يعزى لصورة الاختبار (ورقية، محوسبة)؟**

٢. **هل يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة الإحصائية (α=٠.٠٥) بين قيم معاملي الثبات لاختبار الرياضيات للمرحلة الاعدادية يعزى لصورة الاختبار (ورقية، محوسبة)؟**

أهمية الدراسة

تأتي أهمية هذه الدراسة من خلال توظيف التكنولوجيا في العملية التعليمية التعلمية، حيث تتمثل مزايا تطبيق الاختبارات المحوسبة في تغيير وتعديل الصورة السلبية للاختبارات الورقية، ودفع المعلمين والطلبة إلى محاولة إتقان تكنولوجيا المعلومات، مما يعود بالنفع على العملية التعليمية، واستغلال موارد وإمكانات وزارة التربية والتعليم. كما ستوفر هذه الدراسة معلومات ومعارف نظرية حول الاختبارات الورقية، والاختبارات المحوسبة، واستخداماتها في العملية التعليمية، والتي قد يستفيد منها المعلمون، والطلبة، بالإضافة إلى الباحثين في هذا المجال من خلال الكشف عن خصائصها السيكومترية.

وتأتي أهمية الدراسة أيضا في ضوء نتائجها التي يمكن أن يستفيد منها القائمون على إعداد المناهج الدراسية في المدارس، والمعلمون والطلبة، مما يسهم في صناعة القرارات المناسبة في هذا المجال، وخاصة ما يرتبط بتوظيف الاختبارات بنوعيها الورقية والمحوسبة، بالإضافة إلى ما يمكن أن تقدمه من معلومات حول أهمية استخدامها، وفوائدها في العملية التعليمية، للمعلمين والطلبة على حد سواء. كما أن مثل هذه الدراسة قد تتيح الآفاق للباحثين نحو إجراء دراسات أخرى مستقبلية ذات صلة بالاختبارات الورقية والمحوسبة في ضوء بعض المتغيرات.

محددات الدراسة

- اقتصرت هذه الدراسة على طلبة الصفوف (الأول، والثاني، والثالث) الإعدادي في المدارس الحكومية، في منطقة الرياض السعودية، في الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي ٢٠١١ / ٢٠١٢ م.
- ستتحدد نتائج هذه الدراسة بالاختبار المستخدم (الورقي والمحوسب)، وبقدر ما يتمتع به من خصائص سيكومترية مقبولة.
- اقتصر محتوى الاختبار التحصيلي (الورقي والمحوسب) على الفصل الثاني من كتاب الرياضيات المقرر تدريسه من وزارة التربية والتعليم، للصفوف (الأول، والثاني، والثالث) الإعدادي للعام الدراسي ٢٠١١/٢٠١٢م.

- اقتصرت هذه الدراسة على استخدام النظرية الكلاسيكية في تحليل فقرات الاختبار (الورقي والمحوسب).
- تحددت نتائج الدراسة بدرجة مصداقية الاختبار المحكي المستخدم في الدراسة.

مصطلحات الدراسة

الاختبارات التحصيلية الورقية في الرياضيات: هي ثلاثة اختبارات منفصلة في مبحث الرياضيات للصفوف الأول، والثاني، والثالث الإعدادي، يتكون كل منها من (٣٠) فقرة، تم بناؤها لغرض الدراسة الحالية، وقد أجاب عليها أفراد عينة الدراسة باستخدام الورقة والقلم.

الاختبارات التحصيلية المحوسبة في الرياضيات: هي ثلاثة اختبارات منفصلة في مبحث الرياضيات للصفوف الأول، والثاني، والثالث الإعدادي يتكون كل منها من (٣٠) فقرة تم بناؤها لغرض الدراسة الحالية، وقد أجاب عليها أفراد عينة الدراسة باستخدام الحاسوب.

التحصيل: الدرجة أو العلامة التي يحصل عليها كل فرد من أفراد عينة الدراسة، نتيجة خضوعه لاختبار الرياضيات (الورقي والمحوسب) المُعَّد لهذه الدراسة.

الخصائص السيكومترية للاختبار: هي خصائص الاختبار المُعدّ في هذه الدراسة، التي سيتم التحقق منها في هذه الدراسة، وهي الصدق، والثبات.

الخصائص السيكومترية للفقرات: هي خصائص فقرات اختبار الرياضيات التحصيلي المعد في هذه الدراسة، وهذ الخصائص هي الصعوبة والتمييز.

إجراءات الدراسة

مجتمع الدراسة

تكون مجتمع الدراسة من جميع الطلبة الذكور في الصفوف (الأول، الثاني، الثالث) للمرحلة الإعدادية، وبلغ عددهم (٤٣٧٥) طالباً لهذه الصفوف، وممن تتراوح أعمارهم بين (١٢ -١٤) سنة، للفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ٢٠١٢/٢٠١١، موزعين على جميع مدارس مركز الإشراف التربوي في حي الروابي التي تشتمل على المرحلة الإعدادية، وقد بلغ عددها (٢٧) مدرسة، والمركز هو أحد مراكز الإشراف التربوية التابعة لإدارة التربية والتعليم بالرياض في المملكة العربية السعودية.

عينة الدراسة

تكونت عينة الدراسة من (٩٥٨) طالباً من الذكور من طلبة الصفوف (الأول، الثاني، الثالث) من المرحلة الإعدادية، وقد تم اختيارها بالطريقة الطبقية العنقودية العشوائية، حيث تم اختيار مجموعة من المدارس التابعة لمركز الإشراف التربوي في حي الروابي التي تشتمل على المرحلة الإعدادية، وقد بلغ عددها تسع مدارس، ومن هذه المدارس تم اختيار الصفوف المشمولة بالدراسة (الأول، الثاني، الثالث) من المرحلة الإعدادية.

أدوات الدراسة

تم إعداد ثلاثة اختبارات تحصيلية في الرياضيات، بصورتيه (الورقية، الحاسوبية)، من نوع الاختيار من متعدد بأربعة بدائل وذلك لطلبة الصفوف (الأول، والثاني، والثالث) من المرحلة الإعدادية، في وحدة "الإحصاء والاحتمالات"، وقد تمت صياغة (٣٠) فقرة من نوع الاختيار من متعدد، بأربعة بدائل، أحدها يمثل الإجابة الصحيحة، لكل اختبار وكل صف، وللتأكد من صدق محتوى الاختبار، تم عرض الصورة الأولية لكل اختبار على مجموعة من المتخصصين في القياس والتقويم، والرياضيات، ومناهج وطرق تدريس الرياضيات في جامعة الملك سعود، بالإضافة إلى رئيس قسم الرياضيات في إدارة التربية والتعليم بالرياض؛ وذلك لأخذ وجهات نظرهم في مدى صدق الفقرة الاختبارية في قياس الهدف السلوكي المحدد، والتحقق من سلامة الصياغة اللغوية، ووضوح المعنى، واقتراح ما يرونه مناسبا من تعديلات، وذلك من خلال الإجابة عن استبيان مرفق مع كل اختبار تم إعداده لتحقيق هذا الغرض. وفي ضوء آراء المحكمين، تم تعديل بعض أسئلة الاختبار، إضافة إلى بعض البدائل الغامضة، وبهذا تكون كل اختبار بصورته النهائية من (٣٠) فقرة.

جدول ١

قيم معاملات الصعوبة لفقرات اختبار الرياضيات لدى طلبة الصفوف الأول والثاني والثالث من المرحلة الإعدادية وفقا لمتغير الدراسة (صورة الاختبار: ورقية، محوسبة)

رقم الفقرة	معامل الصعوبة					
	الصف					
	الأول الإعدادي		الثاني الإعدادي		الثالث الإعدادي	
	الاختبار		الاختبار		الاختبار	
	الورقي	المحوسب	الورقي	المحوسب	الورقي	المحوسب
١	٠,٥٨	٠,٥٠	٠,٥٢	٠,٥٢	٠,٥٤	٠,٥٦
٢	٠,٦٤	٠,٥٨	٠,٤٨	٠,٥٨	٠,٦٠	٠,٦٠
٣	٠,٥٨	٠,٥٢	٠,٥٠	٠,٥٦	٠,٥٤	٠,٦٢
٤	٠,٣٨	٠,٥٢	٠,٥٠	٠,٥٨	٠,٥٨	٠,٦٢
٥	٠,٥٤	٠,٦٦	٠,٥٠	٠,٥٦	٠,٤٨	٠,٥٨
٦	٠,٥٤	٠,٦٨	٠,٤٨	٠,٥٦	٠,٥٨	٠,٦٤
٧	٠,٥٢	٠,٦٨	٠,٤٤	٠,٥٨	٠,٧٠	٠,٥٨
٨	٠,٥٠	٠,٥٠	٠,٥٠	٠,٥٠	٠,٥٠	٠,٥٠
٩	٠,٥٢	٠,٦٤	٠,٥٦	٠,٦٠	٠,٥٤	٠,٦٢
١٠	٠,٥٤	٠,٦٠	٠,٥٠	٠,٦٢	٠,٦٨	٠,٥٤
١١	٠,٦٦	٠,٥٨	٠,٦٠	٠,٤٨	٠,٥٢	٠,٦٢
١٢	٠,٥٦	٠,٥٨	٠,٤٤	٠,٦٤	٠,٧٠	٠,٦٤
١٣	٠,٤٦	٠,٦٢	٠,٤٤	٠,٥٨	٠,٦٦	٠,٦٨
١٤	٠,٥٦	٠,٦٦	٠,٣٨	٠,٦٢	٠,٥٨	٠,٦٤
١٥	٠,٢٨	٠,٦٢	٠,٥٤	٠,٦٤	٠,٥٤	٠,٦٢
١٦	٠,٣٢	٠,٥٢	٠,٥٦	٠,٥٠	٠,٥٦	٠,٥٨
١٧	٠,٣٤	٠,٦٠	٠,٥٦	٠,٦٠	٠,٦٢	٠,٥٠
١٨	٠,٧٠	٠,٦٤	٠,٤٦	٠,٦٢	٠,٦٤	٠,٦٠
١٩	٠,٦٦	٠,٦٤	٠,٦٠	٠,٦٦	٠,٦٤	٠,٦٦
٢٠	٠,٤٢	٠,٥٦	٠,٥٤	٠,٦٢	٠,٥٤	٠,٥٨
٢١	٠,٤٠	٠,٥٨	٠,٤٦	٠,٥٠	٠,٥٤	٠,٥٨
٢٢	٠,٥٢	٠,٦٠	٠,٥٠	٠,٦٦	٠,٥٠	٠,٥٨
٢٣	٠,٥٦	٠,٦٨	٠,٤٦	٠,٦٤	٠,٥٤	٠,٦٤
٢٤	٠,٥٠	٠,٥٠	٠,٤٨	٠,٦٢	٠,٥٠	٠,٦٨
٢٥	٠,٣٦	٠,٥٠	٠,٤٨	٠,٥٦	٠,٥٤	٠,٦٢
٢٦	٠,٥٦	٠,٤٠	٠,٤٦	٠,٦٢	٠,٥٨	٠,٥٤
٢٧	٠,٥٤	٠,٦٠	٠,٥٢	٠,٦٤	٠,٥٦	٠,٥٨
٢٨	٠,٤٢	٠,٦٦	٠,٥٢	٠,٥٤	٠,٥٢	٠,٥٨
٢٩	٠,٣٤	٠,٦٢	٠,٦٢	٠,٦٢	٠,٥٦	٠,٦٢
٣٠	٠,٤٢	٠,٥٠	٠,٤٨	٠,٥٦	٠,٦٦	٠,٦٦
القيمة الصغرى	٠,٢٨	٠,٤٠	٠,٣٨	٠,٤٨	٠,٤٨	٠,٥٠
القيمة العظمى	٠,٧٠	٠,٦٨	٠,٦٢	٠,٦٦	٠,٧٠	٠,٦٨

يُلحظ من جدول ١ أن قيم معاملات الصعوبة لفقرات اختبار الرياضيات بصورته الورقية قد تراوحت بين (٠.٢٨ -٠.٧٠)، (٠.٣٨ -٠.٦٢)، (٠.٤٨ -٠.٧٠)، لطلبة

الخصائص السيكومترية لفقرات الاختبارات

تم تطبيق اختبار الرياضيات بصورتيه (الورقية والمحوسبة)، على طلبة الصفوف (الأول، الثاني، الثالث) من المرحلة الإعدادية على عينة استطلاعية مؤلفة من (٣٠٠) طالب؛ بهدف حساب معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات الاختبار بصورتيه (الورقية والحاسوبية)، والجدول ١ يبين معاملات الصعوبة لفقرات الاختبار بصورتيه (الورقية والمحوسبة) لطلبة الصفوف (الأول، الثاني، الثالث) من المرحلة الإعدادية.

الصف الأول والثاني والثالث الإعدادي على التوالي. وتراوحت بين (٠.٤٠ -٠.٦٨)، (٠.٤٨ -٠.٦٦)، (٠.٥٠ -٠.٦٨) للصورة المحوسبة.

وفيما يتعلق بمعاملات التمييز، يبين جدول ٢ معاملات التمييز لفقرات الاختبار بصورتيه (الورقية والمحوسبة) لطلبة الصفوف (الأول، الثاني، الثالث) من المرحلة الاعدادية.

يُلحظ من جدول ٢ أن قيم معاملات التمييز لفقرات اختبار الرياضيات بصورته الورقية تراوحت بين (٠.٤٢ -٠.٩٥)، (٠.٤٨ -٠.٩٤)، (٠.٤٧ -٠.٩٩)، لطلبة الصف الأول والثاني والثالث الإعدادي على التوالي. وتراوحت بين (٠.٤٠ -٠.٩٧)، (٠.٥٥ -٠.٩٨)، (٠.٤٣ -٠.٩٩) للصورة المحوسبة. يتضح مما سبق أن فقرات كل اختبار تمتعت بخصائص سيكومترية جيدة، وتم الاحتفاظ بجميع الفقرات في كل اختبار.

إجراءات الدراسة

١. الحصول على كتاب موافقة من الملحقية الثقافية السعودية باعتماد عنوان الدراسة.
٢. الإطلاع على كتب الرياضيات للصف الأول، والثاني، والثالث الإعدادي للفصل الدراسي الثاني.
٣. بعد الاطلاع على الوحدات الدراسية، والدروس المتضمنة ضمن الفصل الدراسي الثاني من كل كتاب للصفوف المعنية، وتحديد محتوياتها، والخبرات، والأنشطة الواردة فيها، تم اختيار

وحدة واحدة من كل كتاب من كتب الرياضيات للصف الأول، والثاني، والثالث الإعدادي للفصل الدراسي الثاني، شريطة أن تكون ذات مواضيع مشتركة؛ أي تراكمية البناء، وبعد ذلك تم تحليل محتوى كل وحدة دراسية؛ بهدف تمثيل الاختبار التحصيلي لوحدة "الإحصاء والاحتمالات".

جدول ٢

قيم معاملات التمييز لفقرات اختبار الرياضيات لدى طلبة الصفوف (الأول، الثاني، الثالث) من المرحلة الإعدادية وفقا لمتغير الدراسة (صورة الاختبار: ورقية، محوسبة)

رقم الفقرة	معامل التمييز					
	الصف					
	الأول الإعدادي		الثاني الإعدادي		الثالث الإعدادي	
	الاختبار		الاختبار		الاختبار	
	الورقي	المحوسب	الورقي	المحوسب	الورقي	المحوسب
١	٠,٦٥	٠,٥١	٠,٩١	٠,٨٧	٠,٨١	٠,٧٢
٢	٠,٨١	٠,٦٨	٠,٦٠	٠,٩١	٠,٩١	٠,٧٦
٣	٠,٥٧	٠,٩٤	٠,٦٠	٠,٦٩	٠,٦٩	٠,٧٧
٤	٠,٥١	٠,٦٨	٠,٧٢	٠,٨١	٠,٨٨	٠,٨٤
5	٠,٦٧	٠,٥٦	٠,٧٤	٠,٧٩	٠,٦٧	٠,٦٥
٦	٠,٧٠	٠,٦٣	٠,٨٤	٠,٧٤	٠,٦٧	٠,٧٧
٧	٠,٩٥	٠,٩٧	٠,٩٤	٠,٩٨	٠,٩٩	٠,٩٩
٨	٠,٧٨	٠,٦٣	٠,٧١	٠,٦٣	٠,٨٤	٠,٧٤
٩	٠,٨٠	٠,٦٤	٠,٩٤	٠,٧٥	٠,٦٦	٠,٨٢
١٠	٠,٥٧	٠,٨١	٠,٥٨	٠,٥٥	٠,٨٧	٠,٦٠
١١	٠,٧١	٠,٦٨	٠,٦٩	٠,٦٥	٠,٤٧	٠,٦٧
١٢	٠,٧١	٠,٧٢	٠,٧٧	٠,٥٧	٠,٧٢	٠,٤٣
١٣	٠,٨٣	٠,٦٩	٠,٧٩	٠,٧٦	٠,٨٦	٠,٥٥
١٤	٠,٧٤	٠,٧١	٠,٨٠	٠,٦٦	٠,٩٢	٠,٨١
١٥	٠,٦١	٠,٧٨	٠,٦٠	٠,٧٤	٠,٨٦	٠,٨٥
١٦	٠,٧٣	٠,٧٥	٠,٦٦	٠,٧٢	٠,٦٠	٠,٩٩
١٧	٠,٥٦	٠,٥٩	٠,٧٧	٠,٧١	٠,٧٣	٠,٦٥
١٨	٠,٥٨	٠,٥٩	٠,٥٢	٠,٧٣	٠,٧٥	٠,٧٢
١٩	٠,٥٥	٠,٦٥	٠,٦٢	٠,٦٩	٠,٩١	٠,٧٩
٢٠	٠,٥٥	٠,٨٦	٠,٧٧	٠,٧٩	٠,٩١	٠,٦٨
٢١	٠,٨٦	٠,٧٤	٠,٧٢	٠,٧٣	٠,٩٩	٠,٧٧
٢٢	٠,٦٩	٠,٦٣	٠,٧٩	٠,٦٢	٠,٩٠	٠,٦٨
٢٣	٠,٦٠	٠,٩٧	٠,٧٤	٠,٧٧	٠,٩٢	٠,٧١
٢٤	٠,٦٨	٠,٤٠	٠,٥٢	٠,٧٢	٠,٩٢	٠,٧٧
٢٥	٠,٨٤	٠,٦٠	٠,٧٤	٠,٦٣	٠,٨٥	٠,٨٩
٢٦	٠,٦٣	٠,٨١	٠,٦٧	٠,٦٢	٠,٨٩	٠,٧٨
٢٧	٠,٦١	٠,٥٨	٠,٦٠	٠,٦٠	٠,٩٥	٠,٧٥
٢٨	٠,٧٣	٠,٧٢	٠,٦٦	٠,٦٩	٠,٧٩	٠,٦٧
٢٩	٠,٦٩	٠,٥٣	٠,٦٩	٠,٩٠	٠,٧٣	٠,٧٠
٣٠	٠,٤٢	٠,٥٠	٠,٤٨	٠,٥٦	٠,٦٦	٠,٦٦
القيمة الصغرى	٠,٤٢	٠,٤٠	٠,٤٨	٠,٥٥	٠,٤٧	٠,٤٣
القيمة العظمى	٠,٩٥	٠,٩٧	٠,٩٤	٠,٩٨	٠,٩٩	٠,٩٩

٤. بناء ثلاثة اختبارات تحصيلية في الرياضيات بصورتيها (ورقية، محوسبة)، لطلبة الصفوف الأول، والثاني، والثالث من المرحلة الإعدادية.

٥. الحصول على كتاب تسهيل مهمة من عمادة البحث العلمي في جامعة اليرموك إلى إدارة المنطقة التعليمية في الرياض.

٦. الحصول على كتاب تسهيل مهمة من إدارة المنطقة التعليمية في الرياض إلى المدارس التابعة لها.

٧. طبقت صور الاختبار الأولية، على عينة استطلاعية مكونة من ٣٠٠ طالب من خارج مجتمع أو عينة الدراسة، إذ تم إبلاغ معلمي مادة الرياضيات في مدارس العينة الاستطلاعية عن موعد تطبيق الاختبار، وعن المادة التعليمية التي سيطبق عليها الاختبار؛ وذلك بغرض تحديد الوقت اللازم للإجابة عن فقرات الاختبار، والذي قدر بساعة ونصف، والتعرف إلى الخصائص السيكومترية الفقرات الاختبار.

٨. بعد إعداد الاختبارات التحصيلية في الرياضيات بصورتها النهائية (الورقية، والمحوسبة)، لطلبة الصف الأول، والثاني، والثالث الإعدادية، والمكون من ٣٠ فقرة لكل منها، وإرفاق نموذج الإجابة لكل منها، تمت زيارة المدارس التي تم اختيارها كعينة الدراسة، وتم الاتفاق مع مديري هذه المدارس، ومدرسي مادة الرياضيات على برنامج زمني لتطبيق الاختبارات، وكانت الفترة هي نهاية الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي ٢٠١٢/٢٠١١، حيث تم تطبيق الاختبارات على عينة الدراسة كل في مدرسته، وبشكل جماعي داخل غرفة الصف، وفقا للبرنامج الزمني المتفق عليه، مع معلمي مبحث الرياضيات، وقد تمت الاستعانة بمعلمي الرياضيات والحاسوب في مدارس العينة في توزيع الأسئلة والمراقبة، وكذلك تم الإشراف والاهتمام من قبل مديري المدارس وتعاونهم بصورة ملحوظة، وذلك بالتنبيه على الطلبة بالإعداد المسبق للامتحان، والاهتمام به، وضبط الصف الدراسي، وقد زاد الاهتمام بالإجابة عن فقرات الاختبار، كما تزامن الاختبار الذي تم تطبيقه، مع الامتحانات التي تنوي وزارة التربية والتعليم تطبيقها على طلبة المرحلة الإعدادية (الأول، والثاني، والثالث) ضمن مدارس عشوائية، وتم إبلاغ جميع الطلبة بأن هذا الاختبار جزء من العلامة النهائية، وذلك لتوفير المزيد من اهتمام الطلبة بالاختبار، وقبل بدء الطلبة بالإجابة عن فقرات الاختبار، تم توضيح تعليمات الاختبار لجميع الطلبة بالتعاون مع مدرس الرياضيات، وقد قدر الوقت اللازم لإجابة فقرات الاختبار بـ ٩٠ دقيقة، إذ حدد هذا الوقت قياسا لزمن إجابة العينة الاستطلاعية، وبعد تطبيق الاختبارات على أفراد عينة الدراسة، تم فرز كل صف على حدة، وتصحيحه حسب مفتاح التصحيح الخاص بكل صف، ثم أدخلت البيانات إلى ذاكرة الحاسوب، واستخدام البرنامج الإحصائي (SPSS) لإجراء التحليلات الإحصائية اللازمة للإجابة عن سؤالي الدراسة، علما بأن الصورة المحوسبة من كل اختبار طبقت على عينة مختلفة عن العينة التي طبقت عليها الصورة الورقية من الاختبار نفسه. كما أن العينات التي طبقت عليها الصورة المحوسبة استخدمت الحاسبات إلكترونية لإجراء الحسابات، في حين استخدمت العينات التي طبقت عليها الصورة الورقية الورقة والقلم لإجراء الحسابات.

المعالجات الإحصائية

للإجابة على سؤالي الدراسة، تم استخدام المعالجات الإحصائية الآتية:

فيما يتعلق بالسؤال الأول للدراسة، فقد تم حساب الصدق المحكي بين أداء طلاب الصفوف (الأول الإعدادي، الثاني الإعدادي، الثالث الإعدادي) على اختبار الرياضيات بصورتيه (الورقية والمحوسبة)، وبين

أدائهم على اختبار تحصيلي في الرياضيات مؤلف من عشر فقرات، تم وضعه من قبل معلميهم، وذلك باستخدام معامل ارتباط بيرسون، ثم تم استخدام معادلة الفرق بين معاملي الصدق المحكي، لأداء طلاب الصفوف (الأول الإعدادي، الثاني الإعدادي، الثالث الإعدادي) على كلٍّ من الاختبارين، وفقاً لصورة الاختبار، وذلك بعد تحويل قيم معاملات الصدق المحكي إلى قيم (Z) الفشرية المناظرة لها. وذلك من خلال المعادلة التالية:

$$Z = \frac{z_1 - z_2}{\sqrt{\frac{1}{n_1 - 3} + \frac{1}{n_2 - 3}}}$$

حيث n_1 ، n_2: حجما العينتين.

z_1 ، z_2: العلامتان الفشريتان المناظرتان لقيمتي معاملي الصدق المحكي.

فيما يتعلق بالسؤال الثاني للدراسة؛ فقد تم الكشف عن دلالة الفرق بين قيمتي معاملي الثبات لاختبار الرياضيات لدى طلبة الصفوف (الأول، الثاني، الثالث) من المرحلة الإعدادية وفقاً لصورة الاختبار؛ وذلك من خلال حساب الإحصائي M. وذلك من خلال المعادلة التالية (Hakstin & Whalen, 1976) التالية:

$$M = \frac{J-1}{18J}\left[\sum_{k=1}^{2} B_k - \frac{\left[\sum_{k=1}^{2}(1-\alpha_k)^{-1/2}\right]^2}{\sum_{k=1}^{2}(1-\alpha_k)^{-2/2}}\right], where\ B_k = \frac{(9n_k-11)^2}{(n_k-1)}$$

K: عدد صور الاختبار.

N: عدد الطلاب الذين أجابوا على صورة الاختبار المقدمة لهم.

α_k: معامل ثبات الصورة المقدمة للطلاب.

J: عدد فقرات الاختبار في الصورة المستخدمة.

نتائج الدراسة

للإجابة عن السؤال الأول للدراسة تم حساب الصدق المحكي بين أداء طلاب الصفوف (الأول الإعدادي، الثاني الإعدادي، الثالث الإعدادي) على اختبار الرياضيات بصورتيه (الورقية والمحوسبة)، وبين أدائهم على اختبار تحصيلي في الرياضيات، مكون من عشر فقرات، تم وضعه من قبل معلميهم، وذلك باستخدام معامل ارتباط بيرسون، ثم تم استخدام معادلة الفرق بين معاملي الصدق المحكي لأداء طلاب الصفوف (الأول الإعدادي، الثاني الإعدادي، الثالث الإعدادي) على كلٍّ من الاختبارين، وفقاً لمتغير الدراسة (صورة الاختبار)، وذلك بعد تحويل قيم معاملات الصدق المحكي إلى قيم (Z) الفشرية المناظرة لها، وجدول ٣ يبين قيم معاملات الصدق، وقيم الإحصائي (Z).

جدول ٣

دلالة الفرق بين معاملي الصدق المحكي لأداء طلاب الصفوف: الأول، الثاني، والثالث الإعدادية على كل من الاختبارين الورقي، والمحوسب

الصف	الاختبار	الصدق المحكي	حجم العينة	قيمة (Z)	القيمة الزائية
الأول	الورقي	٠.٩٣٠	١٦٧	١.٦٥٩	٠.٣٩٨-
متوسط	الحاسوبي	٠.٩٣٦	١٥٨	١.٧٠٤	
الثاني	الورقي	٠.٩٨٢	١٦٤	٢.٣٤١	*١.٩٩٩
المتوسط	الحاسوبي	٠.٩٧١	١٥٣	٢.١١٤	
الثالث	الورقي	٠.٩٧٨	١٦٧	٢.٢٣٨	**٤.٦٦٧
المتوسط	الحاسوبي	٠.٩٣٦	١٤٩	١.٧٠٧	

* دال إحصائياً عند مستوى ٠,٠٥؛ ** دال إحصائياً عند مستوى ٠,٠١

يتضح من جدول ٣ وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=٠.٠٥) بين معاملي الصدق المحكي لاختبار الرياضيات, ولصالح الصورة الورقية، وذلك عند طلبة الصفين الثاني الإعدادي، والثالث الإعدادي، كلٍّ على حدة.

بينما لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=٠.٠٥) بين معاملي الصدق المحكي لاختبار الرياضيات، يعزى لصورة الاختبار عند طلبة الصف الأول الإعدادي.

وللإجابة عن السؤال الثاني للدراسة تم حساب قيمتي معاملي الثبات لاختبار الرياضيات بصورتيه (الورقية, المحوسبة) لطلبة الصفوف (الأول، الثاني، الثالث) من المرحلة الإعدادية كلٍّ على حدة، باستخدام معادلة (KR-20)، حيث تم استخدامها لحساب الإحصائي (M)؛ للكشف عما إذا كان الفرق بين قيمتي معاملي الثبات لاختبار الرياضيات بصورتيه (الورقية, المحوسبة)، لدى طلبة الصفوف (الأول، الثاني، الثالث) من المرحلة الإعدادية دالاً إحصائياً عند مستوى الدلالة (α=٠.٠٥)،

وجدول ٤ يبين قيم معاملات الثبات، وقيم الإحصائي (M).

يتضح من جدول ٤ عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=٠.٠٥) بين قيم معاملي الثبات لاختبار الرياضيات، لدى طلبة الصفوف (الأول، الثاني، الثالث) من المرحلة الإعدادية كلٍّ على حدة، تعزى لمتغير الدراسة (صورة الاختبار)، حيث كانت قيمة الإحصائي (M) المحسوبة أقل من القيمة الحرجة (٣.٨٤) لـ (χ^2) الخاص بالاستقلالية عند درجة حرية واحدة.

جدول ٤

نتائج الإحصائي (M) بين قيمتي معاملي ثبات اختبار الرياضيات لدى طلبة الصفوف (الأول، الثاني، الثالث) من المرحلة الإعدادية كل على حدة وفقا لمتغير الدراسة (صورة الاختبار: ورقية، محوسبة)

الصف	صورة الاختبار	ثبات KR-20	حجم العينة	عدد الفقرات	الإحصائي M
أول	ورقي	٠.٩٢	١٦٧	٣٠	٠.٠٢١
إعدادي	حاسوبي	٠.٩٢	١٥٨	٣٠	٣.٨٤
ثاني	ورقي	٠.٩٢	١٦٤	٣٠	١.١٣٧
إعدادي	حاسوبي	٠.٩١	١٥٣	٣٠	٣.٨٤
ثالث	ورقي	٠.٩٣	١٦٧	٣٠	٠.٠٠١
إعدادي	حاسوبي	٠.٩٣	١٤٩	٣٠	٣.٨٤

مناقشة نتائج الدراسة

أشارت النتائج المتعلقة بالسؤال الأول للدراسة إلى وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=٠.٠٥) بين معاملي الصدق المحكي لاختبار الرياضيات، ولصالح الصورة الورقية، وذلك عند طلبة الصفين الثاني الإعدادي، والثالث الإعدادي، كلٍّ على حدة. وقد تعزى هذه النتيجة إلى أن الاختبار بصورته الورقية مماثل لطبيعة الاختبار المحكي، مقارنةً بالاختبار المحوسب، والذي يشكل تحدياً لطلبة الصفين الثاني الإعدادي والثالث الإعدادي كونه تجربة جديدة بالنسبة لهم؛ مما يؤدي إلى تحيز الاختبار المحكي للصورة الورقية، وإظهاره فروقاً في قدراتهم أثناء الإجابة على الاختبار بصورتيه الورقية والمحوسبة كما أن الإجابة عن فقرات الاختبار تحتاج إلى معالجة، ويكون ذلك أسهل وأفضل باستخدام الورقة والقلم، علاوة على ذلك أن تطبيق صورتي الاختبار على عينتين مختلفتين قد يكون سببا لهذا الاختلاف. واتفقت هذه النتيجة مع دراسة روان (Rowan, 2010)، بينما اختلفت مع نتيجة دراسة بوميش (Pommeich, 2004) التي أظهرت وجود فرق ذي دلالة إحصائية، لصالح الاختبار المحوسب، وقد يعزى سبب هذا الاختلاف إلى أن الطلبة في الدراسة السابقة لديهم خبرة أكثر في الاختبارات المحوسبة، والحاسوب، بالإضافة إلى اختلاف مستوى الصف. وأشارت النتائج أيضا إلى عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=٠.٠٥) بين معاملي الصدق المحكي لاختبار الرياضيات، يعزى لصورة الاختبار عند طلبة الصف الأول الإعدادي، وقد تعزى هذه النتيجة إلى أن الاختبار بصورتيه الورقية والمحوسبة قد تم تطبيقه على عينتين متجانستين، كما أن فقرات الاختبار في هذا الصف قد تحتاج إلى معالجة أقل، وبالتالي فإن الإجابة على الورقة أو من خلال الحاسوب كلاهما سيان. واتفقت هذه النتيجة مع دراسة كل من فيسبويل وبوو وبلايلر (Vispoel, Boo & Bleiler, 2001)؛ جالاجر، بينيه، كاهالان وروك (Gallagher, Bennett, Cahalan & Rock, 2002)؛ لوبيز -كودرادو، وأرميندايز ولاتابي ولوبيستجاي. بينما اختلفت النتيجة مع دراسة كل من بوميش (Pommeich, 2004)؛ وروان (Rowan, 2010)، التي أظهرت وجود فرق ذي دلالة إحصائية، وقد تعزى هذه النتيجة إلى اختلاف مستويات الصفوف، واختلاف حجوم العينات بين الدراسة الحالية، والدراسات السابقة. أما النتائج المتعلقة بسؤال الدراسة الثاني فقد أشارت إلى عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=٠.٠٥) بين قيم معاملي الثبات لاختبار الرياضيات، لدى طلبة الصفوف (الأول، الثاني، الثالث) من المرحلة الإعدادية كلٍّ على حدة، تعزى لمتغير الدراسة (صورة الاختبار)، وقد تعزى هذه النتيجة إلى طبيعة الاختبار، وبما يتمتع به من خصائص سيكومترية؛ بحيث أن ثبات الاختبار لم يتأثر بطريقة تقديم الاختبار وقد اتفقت هذه النتيجة مع دراسة كل من فيسبويل وبوو وبلايلر (Vispoel, Boo & Bleiler, 2001)؛ جالاجر، بينيه، كاهلان وروك (Gallagher, Bennett, Cahalan & Rock, 2002)؛ لوبيز -كودرادو، وأرميندايز ولاتابي ولوبيستجاي (Lopez-Cuadardo, Armendariz, Latapy

(Lopisteguy, 2008 &. بينما اختلفت هذه النتيجة مع دراسة بوميش (Pommeich, 2004)، التي أشارت إلى وجود فروق في الثبات بين صورتي الاختبار المحوسبة والورقية، ولصالح الصورة المحوسبة. وقد تعزى هذه النتيجة إلى اختلاف المرحلة الدراسية، وأن الطلبة في الدراسة السابقة لديهم خبرة أكثر في الاختبارات المحوسبة، والحاسوب.

التوصيات

في ضوء نتائج هذه الدراسة، يوصى بما يلي:

١. إعادة الدراسة باستخدام اختبار محكي ورقي وآخر محوسب يتمتعان بالصدق والثبات.

٢. إعادة الدراسة بتطبيق الاختبار بصورتيه الورقية والمحوسبة على العينة نفسها.

المراجع
References

السعدني، محمد (٢٠٠٩). فاعلية برنامج تدريبي لتنمية مهارات أداء الاختبارات الإلكترونية وأثره في التحصيل "دراسة حالة على مديري المدارس السعودية". **مجلة الثقافة والتنمية، ٢(٣٠)**، ٢٢ -٥٢. جمهورية مصر العربية.

عبود، حارث (٢٠٠٧). **الحاسوب في التعليم**. عمان: دار وائل للنشر والتوزيع.

كاظم، علي (٢٠٠١). **القياس والتقويم في التعلم والتعليم. جامعة السلطان قابوس**، مسقط: دار الكندي للنشر والتوزيع.

المومني، محمد (٢٠٠٩). **أثر الطريقة التي تقدم فيها نصوص الاستماع في اختبار مهارة الاستماع في اللغة الإنجليزية على الخصائص السيكومترية للاختبار وفقراته**. أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة اليرموك، إربد، الأردن.

Aluja, A., Rossier, J. & Zuckerman, M. (2007). Equivalence of Paper and Pencil vs. Internet Forms of the ZKPQ-50-CC in Spanish and French Samples. *Personality and Individual Differences, 43* (3), 2022-2032.

Askar, P., Altun, A., Cangoz, B., Çevik, V., Kaya, G. & Turksoy, H. (2012). A Comparison of Paper-and-Pencil and Computerized Forms of Line Orientation and Enhanced Cued Recall Tests. *Psychological Reports, 110* (2), 383-396.

Barnard, J. (1990). *Using item response theory for test construction*. Pretoria: Human Sciences Research Council.

Bookman, H. (1989). No more paper and pencil. *Personnel Administrator*. *4*, 26-29.

Coles, M., Cook, L. & Blake, T. (2007). Assessing obsessive compulsive symptoms and cognitions on the internet: Evidence for the comparability of paper and Internet administration. *Behavior Research & Therapy*, *45*(9), 2232-2240.

Collerton, J., Collerton, D., Arai, Y., Barrass, K., Eccles, M., Jagger, C., … Kirkwood, T. (2007). A Comparison of Computerized and Pencil-and-Paper Tasks in Assessing Cognitive Function in Community-Dwelling Older People in the Newcastle 851 Pilot Study. *Journal of the American Geriatrics Society, 55* (1), 1630–1635.

Gallagher, A., Bennett, R., Cahalan, C. & Rock, D. (2002). Validity and Fairness in Technology-Based Assessment: Detecting Construct-Irrelevant Variance in an Open-Ended, Computerized Mathematics Task, *Educational Assessment. 8*(1), 24-41.

Gwaltney, C., Shields, A. & Shiffman, S. (2008). Equivalence of electronic andpaper-and-pencil administration of patient-reported outcome measures: A metaanalytic review. *Value in Health, 11*, (2) 322-333.

Hakstain, A.R & Whalen, T.E. (1976). A K-sample significance test for independent alpha coefficients. Pyschometrika, *41*,219-231

Hollandare, F., Andersson, G. & Egnstrom, I. (2010). A Comparison of Psychometric Properties Between Internet and Paper Versions of Two Depression Instruments (BDI-ll and Madrs-S) Administered to

Clinic Patients. *Journal of Medical Internet Research, 12*(5), 49.

López-Cuadrado, J., Armendariz, A., Latapy, M. & Lopistéguy, P. (2008). A Genre-Based Perspective for the Development of Communicative Computerized Adaptive Tests. *Educational Technology & Society*, *11* (1), 87-101.

Pommeich, M. (2004). Developing Computerized Versions of Paper- and-Pencil: Mode Effects for Passage- Based Tests. *Journal of Technology, Learning, and Assessment, 2*(6), 45.

Rowan, B. (2010). *Comparability of paper- and – pencil and computer- Based cognitive and non-cognitive measures in a low- stakes testing environment*. PhD dissertation, James Madison University.

Vispoel, W., Boo, J. & Bleiler, T. (2001). Computerized and Paper- and-Pencil Versions of the Rosenberg Self-Esteem Scale: A Comparison of Psychometric Features and Respondent Preferences. *Educational Psychological Measurement, 61*(3), 47-4.

Weiss, D. & Kingsbury, G. (1984). Application of computerized adaptive testing to educational problems. *Journal of Educational Measurement, 21* (2), 97-132.