إعداد نسخة عربية لاختبار القدرة الميكانيكية بواسطة الكمبيوتر*

د. عثمان حمود الخضر**

* هذا البحث مدعوم من قبل جامعة الكويت تحت مشروع رقم AP019، والباحث يشكر الجامعة على مساهمتها لإنجاز هذا المشروع.

** قسم علم النفس – كلية الآداب – جامعة الكويت.

إعداد نسخة عربية لاختبار القدرة الميكانيكية بواسطة الكمبيوتر

ملخص

يسعى هذا البحث لإعداد نسخة عربية لاختبار القدرة الميكانيكية بواسطة الكمبيوتر، وتقدير ثباته وصدقه، ومدى تقبل المفحوصين لهذه الطريقة في القياس، وأثر الخبرة السابقة في استخدام الكمبيوتر على أداء المفحوص في الاختبار، والزمن المستغرق للانتهاء منه، وفيما إذا كانت هناك فروق بين الجنسين في هذه المتغيرات. واستخدام الباحث عينة من طلبة جامعة الكويت عددها ٢٤٤ طالباً وطالبة. وقام الباحث بإعداد الاختبار بحيث أمكن تسجيل البيانات الشخصية للمفحوص، وتقديم تعليمات الاختبار وبنوده وخيارات الإحابة للمفحوص، وتسجيل استجاباته وتصحيحها، وقياس الزمن المستغرق للإجابة عن الاختبار ككل، ولكل بند على حدة، وتخزين هذه البيانات، وأظهرت الدراسة ثباتاً وصدقاً مرتفعين للاختبار الكمبيوتري، كما لم تظهر فروق بين الجنسين في درجة الاتجاه نحو استخدام الكمبيوتر، إلا أن الذكور حصلوا على متوسط درجات أعلى من الإناث في اختبار القدرة الميكانيكية.

المقدمة

تدين العلوم المعاصرة للثورة التكنولوجية بالفضل في تقدمها على امتداد العقود الأخيرة من هذا العصر، نتيجة لما قدمته لها من أدوات ووسائل جديدة جعلت عملية القياس، والضبط التجريبي، وتحليل البيانات، وتخزينها، وتشخيص المشكلات وعلاجها أكثر دقة وسهولة وأقل تكلفة. وقد استفاد علم النفس من هذه التكنولوجيا، وبخاصة الكمبيوتر، بتوظيفها في مجالات متعددة منها: تحليل البيانات الخاصة بالمفحوصين وتخزينها، وفي الضبط التجريبي، والتحكم والسيطرة في الأدوات الجانبية كالكاميرات والفيديو، وفي المساعدة في إجراء المقابلات الإرشادية؛ (Schoenfeldt & Mendiza, 1991)، ومن بين أهم استخدامات الكمبيوتر تطبيقاته في مجال القياس النفسي، حيث وظف الكمبيوتر

لإجراء كثير من المهام الخاصة بعملية تطبيق الاختبار، من ذلك: تقديم التعليمات، والبنود، والاختيارات المتاحة (البدائل)، وتصحيح الاختبار، وتحليل النتائج وتفسيرها، وتقديم التقارير، ومن ثم تخزينها؛ (Bakerm 1989).

وترجع محاولات ميكنة الاختبارات النفسية إلى عام ١٩٦٩ عندما حاول «الود» (Elwood 1969) ميكنة «اختبار وكسلر لذكاء الراشدين» (WAIS)، كما حاول «برنتون ورولو» (Brinton & Rouleau, 1969) في العام نفسه ميكنة «اختبار الأشكال المخفاة والمتضمنة» (The Hidden and Embedded Figure Tests) إلا أنها كانت محاولات أولية، انحصرت في ميكنة عملية تقديم البنود وتسجيل الإجابات فقط، ولم يتمكنا من تصحيح استجابات المفحوصين (أنظر: Butcher, 1987 للتتبع التاريخي لاستخدام الكمبيوتر في مجال الاختبارات النفسية)، ثم توالت بعد ذلك عديد من المحاولات بلغت المئات من الاختبارات النفسية المعدة عن طريق الكمبيوتر، رصدها كل من «كرج» (Krug, 1988) و «ستولف وكوج» (Stoloff & Couch, 1992) في مرجعيهما القيمين. ويلاحظ أن معظم الاختبارات النفسية المشهورة أصبح متاحاً لها صور كمبيوترية إلى جانب نسخها الأصلية بالورقة والقلم. وعزى «أيكن» (Aiken, 1988, p. 250) انتشار الصور الكمبيوترية من الاختبارات النفسية إلى عدة عوامل منها: الحاجة إلى طريقة أكثر فاعلية وموضوعية في انتقاء الأفراد وإحلالهم وتشخيصهم، والتطور الكبير في التكنولوجيا، وانتشار الخدمات النفسية والاجتماعية. كما كان أحد أسباب ظهورها هو محاولة علاج بعض عيوب الطريقة الورقية والتي من بينها استغراق وقت طويل في الإعداد والتطبيق والتصحيح، وعدم قدرتها على التمييز بين الأفراد الذين يقعون في طرفي القدرة المقاسة، وعدم قدرتها على قياس بعض القدرات الميكانيكية التي تتطلب الحركة، بالإضافة إلى احتمالية الخطأ في التصحيح، والتكاليف الباهظة في تغيير المواد المطبوعة وتبديلها، هذا إلى جانب سهولة تعرضها للسرقة؛ (Hakel. 1986).

ولاستخدام الكمبيوتر في القياس عديد من المميزات التي لمسها الباحثون، من ذلك إمكانية تطبيق إستراتيجية «الاختبار المتكيف» (Adaptive Test) الذي يستخدم

نظرية استجابة البند (Item Response Theory) (Lord, 1980)، وهو اختبار تميز بقدرته على تقديم البنود التي تناسب في صعوبتها مستوى قدرة المفحوص، بحيث كلما كانت إجابة المفحوص على البند صحيحة، قام البرنامج بنقل المفحوص إلى بند أكثر صعوبة، والعكس صحيح، وتستبعد بذلك البنود السهلة والبنود الصعبة التي تتجاوز سقفي قدرة المفحوص، وهذه البنود إما أن تكون مملة وغير مميزة لسهولتها، أو محبطة وغير مميزة أيضاً لصعوبتها، ولم يكن بالاستطاعة استخدام هذه الطريقة بفعالية دون استخدام الكمبيوتر، وقد وجد بعض الباحثين أن هذه الطريقة تساعد على اختصار الزمن الذي تستغرقه عملية القياس بنسبة تراوح بين ٢٥٪ - ٧٥٪، دون التفريط في دقة المقياس أو ثباته وصدقه (Koch et al., 1990). وقد تمكن «فيزبول وآخرون» (Vispel et al., 1997) باستخدام الاختبار الكمبيوتري المتكيف من الحصول على مستوى ثبات وصدق تلازمي يساوي أو يقارب ما تم الحصول عليه من استخدام النسخة الكمبيوترية لنفس الاختبار في صورته التقليدية، ولكن بعدد أقل من البنود، بحيث أمكن الاستغناء عن نسبة تتراوح بين ٥٠٪ - ٩٣٪ من البنود المستخدمة في الاختبار التقليدي. كما تمكن «شانغ وفان» (Chang & Fan 1996) باستخدام النسخة الكمبيوترية المتكيفة لبطارية «اختبارات الاستعداد الأكاديمية» (College Scholastic Aptitude Test) من اختصار عدد البنود المقدمة للمفحوصين بنسبة ٧٣٪ لاختبار القدرة اللغوية، و٨٪ لاختبار القدرة الحسابية، مقارنة بعدد البنود المقدمة لنفس هذين الاختبارين في النسخة الورقية. واعتبر «كيونت وآخرون» (Quenette et al., 1996) هذه الطريقة أكثر توفيراً من الناحية المالية بسبب صدقها المرتفع.

ومن مميزات الطريقة الكمبيوترية إمكانية تسجيل الاستجابات المصاحبة لعملية القياس والتي يصعب رصدها باستخدام الطريقة الورقية، من ذلك قياس الزمن الذي يستغرقه المفحوص للإجابة عن كل بند، وعدد مرات تغيير الإجابة، ورصد ترتيب البنود التي أجاب عنها المفحوص؛ (Munro, 1995). كما يمكن إعطاء المفحوص معلومات (تغذية مرتجعة) عن أدائه في كل بند من بنود

الاختبار، وعن الوقت المتبقي من زمن الاختبار، وعن البنود التي لم يتم الإجابة عنها، وعلى الرغم من إمكانية ذلك، فإن أهمية مثل هذه الأمور وفائدتها ما زالت مثار جدل بين الباحثين؛ (Wise & Plake, 1989).

إضافة إلى ذلك، يسمح استخدام الكمبيوتر بإمكانية تقديم بعض البنود التي يتطلب عرضها استخدام الحركة، أو الصوت، خاصة عند عرض بعض البنود التي تقيس القدرة الميكانيكية أو المكانية مثلاً، وهذا ما لا تستطيع الاختبارات الورقية. الواقع أن الأجسام متحركة في أغلب الحالات، وإذا لم تكن تتحرك، فنحن نتحرك حولها، لذا فمثل هذه البنود المتحركة ذات الأبعاد الثلاثة تكون أقرب إلى الواقع. وقد وجد «هنت وآخرون» (Hunt et al., 1988) أن القدرة على التعامل مع الأجسام المتحركة ثلاثية الأبعاد تختلف عن القدرة على التعامل مع الأجسام الثابتة ذات البعدين، ومن المعلوم أن لهذا الأمر تطبيقاته الهامة وبخاصة في علوم الطيران والمجالات الصناعية. كما يمكن ضبط زمن الإجابة المسموح به لكل بند لضمان عدم استهلاك المفحوص لوقت أطول مما ينبغي في الإحابة عن بعض البنود.

ومن مزايا الطريقة الكمبيوترية في القياس استبعاد أخطاء التصحيح المحتملة، ورصد الإحابات والنتائج التي تصاحب عملية التصحيح والرصد اليدوي، واستبعاد احتمال ترك بعض البنود دون إجابة من قبل المفحوص، أو تدوين الإجابة بجانب رقم السؤال غير المناسب في ورقة الإجابة، مما يجعل الباحث يتفرغ للتعامل مع مهام جوهرية أخرى.

لقد وجد بعض الباحثين أن الاختبارات الكمبيوترية بإمكانها اختصار زمن عملية القياس بشكل ملحوظ؛ (Bunderson et al., 1989, Wyyg et al., 1996)، حيث يمكن الحصول على نتيجة المفحوص بعد الانتهاء من الاختبار مباشرة، وهذه ميزة هامة، وبخاص في بعض المواقف التي تتطلب سرعة في الحصول على نتيجة الاختبار، كالعيادات النفسية مثلاً، كما أنها طريقة اقتصادية من حيث كونها لا تحتاج إلى كتيب الأسئلة، وورقة الإجابة، والقلم والممحاة، ومفتاح

التصحيح، وساعة توقيت وخلافه، كما أن إجراء أي تعديل على أي بند، أو في التعليمات يتم بسهولة ويسر (Schmitt et al. 1993)، وهي ميزة تعزز عملية حفظ سرية البنود، وعدم تعريضها لعمليات السرقة وانتهاك حقوق الملكية الفكرية.

وباستطاعة الكمبيوتر أيضاً تقديم تقرير حول أداء المفحوص أو شخصيته، وهو بذلك يساعد الفاحص على استقصاء جوانب مختلفة من شخصية المفحوص أو قدرته، على أن مثل هذه التقارير لا يجب التسليم بها دون تدخل ومراجعة الفاحص، ويتعين ألا تعد بديلاً عنه، ويجب التعامل معها بحذر (Rolls & Harris, 1993; Wetzler &Marlowe, 1994) بدوا أكثر تفاؤلاً بها وتقبلاً لها.

وكأي أداة قياس، يجب أن تحافظ هذه الطريقة على مستوى عال من الثبات والصدق، لا يقل عن المستوى المحقق في الطريقة الورقية، وهذا ما سجلته عديد من الدراسات (Nester & Park, 1996; Wise & Plake, 1990; Schmitt et al., 1993)، الأمر الذي يعد في صالح استخدام هذه الطريقة.

إلا أن عملية القياس بالطريقة الكمبيوترية لم تسلم من كثير من الانتقادات، من ذلك أنها تصلح عادة لاختبار عدد محدود من المفحوصين في آن واحد، ويصعب توفير عدد كاف من أجهزة الكمبيوتر في حالة وجود أعداد كثيرة من المفحوصين يتعين اختبارهم في الوقت نفسه، باعتبار أن توفير أعداد كثيرة من أجهزة الكمبيوتر عملية مكلفة، وتحتاج إلى مساحة مكانية ثابتة وصيانة دورية، إلا إذا استخدمت في مركز تتوفر فيه مثل هذه الإمكانات، ويستقبل في العادة أعداداً كبيرة من الأفراد لاختبارهم. هذا إلى جانب أنه يصعب، في الغالب، رؤية أكثر من سؤال على الشاشة، مما قد يقيد حرية المفحوص في إلقاء نظرة سريعة على الأسئلة لتحديد طريقته المفضلة في الإجابة، ومعرفة مستوى صعوبة الاختبار، كما أمكن رصد بعض حالات عدم الارتياح من قبل بعض المفحوصين بسبب آلام في الظهر والرقبة واليد والعينين. إضافة إلى ذلك فقد رأى بعض الباحثين إن هذه الطريقة في القياس تبدو مصطنعة وغير إنسانية .

(Unhumanistic). ولعل من عوائق التوسع في استخدام هذه الطريقة عدم قدرتها على استخدام البنود المفتوحة لصعوبة تصحيحها، إلا أن الدراسات جارية في هذا المجال للتغلب على هذه المشكلة.

ومن هذا الاستعراض يتضح أن أمام الاختبارات الكمبيوترية عهداً واعداً، خاصة وأن التكنولوجيا لا تفتأ عن تقديم الجديد بشكل متواصل، وأسعارها في انخفاض دائم، حتى أصبحنا نرصد بعض الاختبارات النفسية التي تقدم بواسطة الإنترنت، مخترقة الحدود الجغرافية، وتلك المدمجة في المفكرات الإلكترونية الشخصية الصغيرة، والقادرة على القيام بأغلب مراحل القياس. غير أن نظرية القياس النفسي ما زالت تقليدية، وغير قادرة على توظيف إمكانات التكنولوجيا الهائلة بشكل أوسع، حتى أن هناك بعضاً من الاختبارات صيغت بنودها بطريقة جديدة يصعب تصحيحها باستخدام نظرية القياس المستخدمة حالياً؛ (Hunt et al., 1988).

ويبقى سؤال هام، هو أين نحن في العالم العربي من التقدم الحاصل في هذا المجال؟ الواقع، أنه على الرغم من اهتمام الباحثين العرب، منذ زمن طويل بالاختبارات النفسية، إلا أن الصورة التقليدية الورقية للاختبار ما زالت هي السائدة ولم يستطع الباحث رصد سوى محاولتين لميكنة الاختبار، كلاهما قام بهما «رجاء أبو علام»، كانت الأولى لمكينة «استبيان عوامل الشخصية الستة عشر»، والآخر «لاختبار ماكارثي لذكاء الأطفال»، إلا أنها كانتا محاولتين محدودتين، حيث كان الفاحص فقط هو الذي يتعامل مع الكمبيوتر، وذلك من أجل إدخال استجابات المفحوص وتصحيحها، ولم يتضمن هذا الاستخدام تقديم البنود والتعليمات بالكمبيوتر، وقيام المفحوص بالإجابة من خلاله.

أهداف البحث

يسعى هذا البحث إلى إعداد نسخة عربية لاختبار كمبيوتري، هو اختبار القدرة الميكانيكية، من بطارية «اختبارات الاستعدادات الفارقة»، بحيث نتمكن

- عن طريق هذه النسخة - من تقديم تعليمات الاختبار وبنوده والخيارات المتاحة، وتسجيل استجابات المفحوص، وتصحيح الإجابات وتخزينها. كما يسعى البحث إلى تقدير ثبات هذه النسخة وصدقها. وتقدير مدى تقبل المفحوصين لهذه الطريقة في القياس، ومعرفة إذا كانت هناك فروق جوهرية بين الذكور والإناث في درجة اختبار القدرة الميكانيكية، والوقت المستغرق للانتهاء من الاختبار، والمعدل التراكمي في الكلية.

تحديد مشكلة البحث

وبشكل أكثر تحديداً، يمكن صياغة مشكلة البحث في الأسئلة التالية:

١ - ما مدى فاعلية النسخة العربية الكمبيوترية لاختبار القدرة الميكانيكية، وما مستوى ثباتها وصدقها.

٢ - ما مدى تقبل المفحوصين للإجابة عن الاختبار عن طريق الكمبيوتر؟

٣ - هل هناك فروق جوهرية بين الذكور والإناث في الدرجة الكلية على اختبار القدرة الميكانيكية، والوقت المستغرق للانتهاء من الاختبار، ومستوى التحصيل الأكاديمي في الكلية(المعدل التراكمي).

أهمية البحث

يتوقع أن يؤدي هذا الأسلوب، الذي تسعى هذه الدراسة إلى اختباره، أن يفتح آفاقاً نظرية وتطبيقية جديدة للباحثين العرب، وتمكين مؤسساتنا العربية، التي تستخدم الاختبارات النفسية لأغراض مختلفة، من الانتفاع من التقدم التكنولوجي للحاسبات الآلية، وتوظيفها لخدمة القياس النفسي، ومن المعلوم أن الاختبارات النفسية تستخدم على نطاق واسع لأغراض عدة، منها مجال الإرشاد النفسي، والمجال الصناعي والتنظيمي، وفي المجال الإكلينيكي، والمجال التربوي، وغيرها من المجالات، وإن إدخال مثل هذه التحسينات على أدوات قياسنا سوف يخدم جميع هذه المجالات، ويسهم في تطوير عملية القياس

النفسي، وتنمية حجم الإفادة التطبيقية من نتائجها، وهذا من شأنه أن يجعل عملية التشخيص والتوجيه واتخاذ القرار أكثر دقة ويسراً وكفاءة. كما أن هذا البحث سوف يسهم بوصفه رافداً جديداً للدراسات العالمية الجارية حالياً في هذا المجال، حيث يطرح أسئلة محل اهتمام الباحثين في هذا المجال.

الطريقة والإجراءات

العينة

شملت عينة البحث ٢٤٤ طالباً وطالبة(٥٢ ذكور، و١٩٢ إناث)، جميعهم يدرسون في جامعة الكويت في تخصصات مختلفة (٨٠ الآداب، ٩٦ العلوم، ٤٦ الهندسة، ٦ الهندسة، ٦ التربية، ٥ الطب المساعد ٤ الطب،و٧ غير مبين)، متوسط أعمارهم ٢٠,٨٤ (ع = ٢,٥٣)، وغالبية العينة من طلاب السنة الأولى والثانية المسجلين لدى الباحث في مادة «مدخل إلى علم النفس)، ولزيادة دافعية أفراد العينة على بذل الجهد والجدية في الإجابة، منح الباحث خمس ٥ درجات لكل مشارك نظير إسهامه التطوعي في التجربة فوق الدرجة الكلية للمادة.

الأدوات

الصورة الكمبيوترية لاختبار القدرة الميكانكية.

استخدم الباحث اختبار القدرة الميكانيكية أحد «اختبارات القدرات الفارقة»، والمكون أساساً من ثمان اختبارات (القدرة اللغوية؛ القدرة الرياضية؛ التفكير المجرد؛ السرعة والدقة الكتابية؛ القدرة الميكانيكية؛ العلاقات المكانية؛ والاستخدمات اللغوية والإملائية). ويستخدم في نطاق واسع في المجالات التربوية والمهنية والإرشادية، والصناعية لأغراض الاختيار الوظيفي. ويتميز هذا الاختبار باستخدام الصورة والكلمات في استنباط العلاقة الميكانيكية، مما يقلل من الاعتماد على القدرة اللغوية للمفحوص، الأمر الذي يختصر جهد التعريب والتقنين الذي يصاحب عادة الاختبارات المكتوبة باللغة الإنجليزية، باعتبار أن

تعريب الاختبار وتقنينه يتضمن قضايا منهجية أخرى لا تهدف هذه الدراسة إلى الخوض فيها. ويحتوي هذا الاختبار، في صورته الأولية، على ٧٠ بنداً تقيس القدرة الميكانيكية للمفحوص. وللاختبار في نسخته الأصلية (الإنجليزية) مستويات مرتفعة من الثبات والصدق، وحيث إن إعداد نسخة عربية كمبيوترية لهذا الاختبار من أهداف هذه البحث، لذا سيتم الحديث عن خصائصها ضمن قسم النتائج.

مقياس الاتجاه نحو استخدام الكمبيوتر.

قام الباحث بإعداد مقياس لمعرفة مدى تقبل المفحوصين للإجابة عن الاختبار عن طريق الكمبيوتر، وفيما إذا كانت هناك مشكلات في استخدامه، وشمل المقياس ١٩ بنداً بعد استبعاد البنود الضعيفة، وتتعلق البنود بمدى وضوح البيانات وسهولتها، وكذلك التعليمات والأسئلة واستخدام «الفأرة» (أداة يدوية متصلة بالكمبيوتر تستخدم لتسجيل الاستجابات)، ومدى شعور المفحوص بالتعب أو الآلام من استخدام هذه الطريقة، ومدى تفضيله لهذه الطريقة مقارنة بطريقة الورقة والقلم، وتتراوح الإجابة عن كل بند بين «لا أوافق بشدة»(درجة واحدة) إلى «أوافق بشدة»(خمسة درجات). وتعبر الدرجة المرتفعة على الاستبيان كله وعلى كل بند من بنوده عن اتجاه إيجابي نحو الكمبيوتر، فيما عدا ستة بنود(أرقامها: ١٢، ١٣، ١٤، ١٥، ١٦، ١٧)، حيث تصحح في الاتجاه السلبي، وتتراوح الدرجة الكلية المحتملة على الاستبيان بين ١٩ و٩٥ درجة. ووصل معامل ثبات ألفا لهذا المقياس لدى الجنسين إلى ٠,٨٠(ن = ١٠٨)، حيث كانت للذكور ٠,٦٧، والإناث ٠,٨٣ في حين بلغ كل من معاملي ثبات التجزئة النصفية سبيرمان - براون وجتمان ر = ٠,٨٦، وتراوحت معاملات ثبات ألفا للبنود بعد استبعاد البند من الدرجة الكلية للمقياس بين ٠,٧٨ و٠,٨٠.

كما قام الباحث بمقارنة طلبة الكليات الأدبية (ن = ٨٦) بطلبة الكليات العلمية (١٥١) في الدرجة على المقياس، ووجد أن طلبة الكليات العلمية أكثر

تقبلاً للكمبيوتر (م = ٧٤,٧، ع = ٩,٨) من طلبة الكليات الأدبية (م = ٧٠,٦، ع = ٨,٩)، وبفرق جوهري دال عند مستوى دلالة ٠,٠٠١، حيث كانت «ت» = ٣,٢٥، ومن المعلوم أن تعامل طلاب الكليات العلمية مع الكمبيوتر أكثر من نظائرهم في الكليات الأدبية، واتضح ذلك في عدد ساعات العمل بالكمبيوتر (ت = ٢,٦، دلالة ت = ٠,٠١)، مما يعطي مؤشراً آخر لصدق المقياس.

ويوضح جدول رقم (١) معاملات ارتباط البند بالدرجة الكلية بعد استبعاد البند من الدرجة الكلية للمقياس، حيث تراوحت بين ١٥, و٥٣, وجميعها جوهرية عند مستوى دلالة ٠,٠١ كما يوضح الجدول مصفوفة التحليل العاملي للارتباط المتبادلة بين بنود المقياس، حيث استخدمت طريقة المحاور الأساسية والتدوير المتعامد للعوامل بطريقة فاريماكس لاستخراج العوامل بعد التدوير. واعتبر العامل دالاً إحصائياً عندما يكون جذره الكامن أكبر من ١. في حين تم تحديد محك التشبع الجوهري للبند بالعامل بأنه أكثر من ٤٥,، لاستخلاص التشبعات الأكثر نقاءً بالعامل، وقد استخلصت أربعة عوامل دالة إحصائياً استوعبت ٥٣,٥٪ من التباين، فالعامل الأول فسر ٢٤,٧٪ من التباين، واشتمل على ستة تشبعات جوهرية (البنود ١٢، ١٣، ١٤، ١٥، ١٦، ١٧) تراوحت تشبعات بنودها بين ٥٦, و٨١,، ويمثل هذا العامل «الجوانب السلبية من استخدام الكمبيوتر في الإجابة عن اختبار» (التعب العام، تعب العين، الصداع، آلام في الظهر والرقبة، الانزعاج من صوت الكمبيوتر، والرهبة منه). أما العامل الثاني فقد فسر ١٢,٢٪ من التباين، وشمل ستة تشبعات جوهرية (البنود ٣، ٤، ٥، ٦، ١٨، ١٩)، تراوحت تشبعات بنودها بين ٤٦, و٧٨,، ويمثل هذا العامل «السهولة في استخدام الكمبيوتر وتفضيله على الورقة والقلم» (سهولة ومتعة استخدام الكمبيوتر، وسهولة قراءة الشاشة مقارنة بالورقة، وسهولة استخدام «الفأرة»، وتفضيل هذه الطريقة على طريقة الورقة والقلم، وعدم الحاجة لمساعدة الباحث على استخدام الكمبيوتر). أما العامل الثالث فقد

فسر ١٠,٨٪ من التباين، وشمل أربعة تشبعات جوهرية(البنود ٨، ٩، ١٠، ١١)، تراوحت تشبعات بنودها بين ٥٦, و٨٤. ويمثل هذا العامل «الخبرة السابقة بالكمبيوتر» (استخدام الكمبيوتر لأغراض اللعب، والطباعة، وتحليل البيانات، واستخدامه في المدرسة). أما العامل الرابع والأخير فقد فسر ٥,٧٪ من التباين، وشمل ثلاثة تشبعات جوهرية(البنود ١، ٢، ٧)، كانت تشبعات بنودها بالترتيب ٦٧,، و٥٩,، و٤٧,، ويمثل هذا العامل «وضوح الأسئلة على الأسئلة على الشاشة، وسهولة التعليمات، وسهولة استخدام لوحة المفاتيح» ويتشابه محتوى هذا العامل مع العامل الثاني.

جدول رقم (١)

معامل ارتباط البند بالدرجة الكلية بعد استبعاد البند ومصفوفة التحليل العاملي لمقياس الاتجاه نحو استخدام الكمبيوتر*

رقم البند	البند	معامل ارتباط البند بالدرجة الكلية بعد استبعاد البند	العامل الأول	العامل الثاني	العامل الثالث	العامل الرابع
١	الأسئلة كانت واضحة على شاشة الكمبيوتر	٢٥,**	–	–	–	٦٧,
٢	تعليمات الاختبار كانت سهلة	١٥,**	–	–	–	٥٩,
٣	قراءة التعليمات من شاشة الكمبيوتر أسهل من قراءتها من الورقة	٣٦,**	–	٦٣,	–	–
٤	الإجابة عن طريق الكمبيوتر عملية سهلة	٥٢,**	–	٧٨,	–	–
٥	أفضل الإجابة عن الإختبار بواسطة الكمبيوتر بدلاً من الورقة	٥٣,**	–	٧٦,	–	–
٦	التعامل مع «الفأرة» كان سهلاً	٤١,**	–	٦٧,	–	–
٧	استخدام لوحة المفاتيح كان سهلاً	٢٧,**	–	–	–	٤٧,

تابع/ جدول رقم (١)

رقم البند	البند	معامل ارتباط البند بالدرجة الكلية بعد استبعاد البند	العامل الأول	العامل الثاني	العامل الثالث	العامل الرابع
٨	لعبت بألعاب الكمبيوتر من قبل	,٤٢**	–	–	,٧٣	
٩	طبعت من خلال الكمبيوتر بعض البيانات أو الرسائل أو خلافه.	,٣٨**	–	–	,٨٤	
١٠	حللت بعض البيانات إحصائياً من خلال الكمبيوتر	,٢٩**	–	–	,٧٤	
١١	استخدمت الكمبيوتر في المدرسة	,٢٢**	–	–	,٥٦	
١٢	شعرت بالتعب خلال الاختبار	,٤٦**	,٨١	–	–	
١٣	تعبت عيوني من القراءة على شاشة الكمبيوتر	,٥٠**	,٧٧	–	–	
١٤	شعرت بآلام في ظهري أو رقبتي خلال الاختبار	,٤٨**	,٧٥	–	–	
١٥	الصوت المنبعث من الكمبيوتر أزعجني	,٣٧**	,٦٤	–	–	
١٦	شعرت بالصداع	,٤١**	,٨١	–	–	
١٧	شعرت بالرهبة والخوف أمام الكمبيوتر	,٤١**	,٥٦	–	–	
١٨	الإجابة عن اختبار من خلال الكمبيوتر عملية ممتعة	,٥٠**	–	,٦٢	–	
١٩	لم أكن بحاجة لمساعدة أحد كي أجيب عن الاختبار من خلال الكمبيوتر.	,٣٥**	–	,٤٦	–	
	الجذر الكامن		٤,٧	٢,٣	٢,١	١,١
	النسبة المئوية للتباين		٢٤,٧	١٢,٢	١٠,٨	٥,٧

* حذفت التشبعات التي تقل عن ,٤٥

الإجراءات

بعد إعداد الصورة الكمبيوترية للاختبار، قام الباحث بإجراء الدراسة في مختبر الحاسب الآلي في قسم علم النفس بجامعة الكويت، وطلب من كل أفراد العينة المتطوعين للمشاركة في الدراسة اختيار الوقت المناسب لكل منهم بين الأوقات الصباحية المحددة في جدول المواعيد، وتم استخدام جهازي كمبيوتر، وأجريت التجربة لشخصين في آن واحد، وقام الباحث بتدريب أحد مساعديه على الإشراف على موقف الاختبار، ومتابعته خلال جميع مراحل هذه العملية، ومن ثم إعطاء استبيان ورقي لكل مفحوص خاص ببعض البيانات الشخصية، ثم تعليمات مبسطة حول استخدام «الفأرة» لتسجيل الاستجابات وكيفية الانتقال للبند التالي، مع تقديم بندين كأمثلة للإجابة عنها، وقدم له بعد ذلك «اختبار القدرة الميكانيكية» بواسطة الكمبيوتر، ثم مقياس الاتجاه نحو استخدام الكمبيوتر في صورتها الورقية. ولضمان عدم إغفال المفحوص الإجابة عن أي بند، تمت برمجة الاختبار بحيث تتم الإجابة عن كل بند حسب الترتيب الأصلي للبنود، كما لم يكن باستطاعة المفحوص الرجوع لبند سبق الإجابة عنه لتغيير إجابته بعد الانتقال إلى سؤال آخر.

جمع البيانات وتحليلها

تم تجميع البيانات التالية: اسم المفحوص، وعمره، وجنسه، وعدد الوحدات التي اجتازها، وتخصصه، ومعدله العام، ودرجته على «اختبار القدرة الميكانيكية، والزمن الذي استغرقه للانتهاء من الاختبار، والزمن الذي استغرقه للإجابة عن كل بند، وصحة الإجابة عن كل بند، والإجابة التي اختارها في كل بند، واستجاباته على مقياس الاتجاه نحو استخدام الكمبيوتر. وبعد جمع هذه البيانات تم إدخالها في الحاسب الآلي الشخصي الخاص بمختبر علم النفس بجامعة الكويت، لتحليلها إحصائيا باستخدام برنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSSwin).

وتم إجراء التحليل الإحصائي للبيانات باستخدام الطرق الإحصائية التالية: حساب التكرارات، والمتوسط، والانحراف المعياري، ومعاملات ارتباط بيرسون، واختبار «ت» لفحص الفروق بين المتوسطات. واعتبرت معاملات الارتباط دالة إحصائياً عندما يكون مستوى دلالتها ٠,٠٥ وأقل.

النتائج

إعداد النسخة الكمبيوترية لاختبار القدرة الميكانيكية

استخدم الباحث اختبار القدرة الميكانيكية من بطارية «اختبارات القدرات الفارقة» (Differential Aptitude Tests). وتمت ترجمته للغة العربية بالاستعانة ببعض المختصين الذين يجيدون كلتا اللغتين، لمراجعة ترجمة تعليمات الاختبار، وبنوده، وخيارات الإجابة، من اللغة الإنجليزية إلى اللغة العربية الميسرة، كما تم نقل جميع الصور والأشكال الميكانيكية الموجودة في النسخة الأصلية للاختبار إلى الكمبيوتر باستخدام جهاز الماسح (Scanner)، كما استعين ببرنامج "Test Construction Set" والمصمم للمساعدة في تحميل بنود الاختبارات على الكمبيوتر. وحيث إن تعليمات استخدام الكمبيوتر وملحقاته ليست ضمن تعليمات نسخة الورقة والقلم لنفس الاختبار، قام الباحث بإضافة بعض التعليمات التي تيسر للمفحوص استخدام الكمبيوتر قبل البدء في الاختبار، بحيث أصبح من الممكن - عن طريق الحاسب الآلي - تقديم تعليمات الاختبار، وإظهار البنود، والخيارات المتاحة، ورصد الإجابة، وتصحيحها، وتسجيل الوقت المستغرق للإجابة عن كل بند، وللاختبار ككل. بعد ذلك قام الباحث باستخدام هذه النسخة التجريبية في دراسة استطلاعية على ٤٢ مفحوصاً للتأكد من سلامة الإجراءات وسهولة الطريقة، ثم قام على ضوء ذلك بتعديل ما لزم من بنود وتعليمات وصور، حيث استخدم الباحث الكمبيوتر الشخصي PC مجهزاً بمعامل «بنتيوم»، وشاشة ملونة.

وحسب معامل ارتباط كل بند بالدرجة الكلية بعد استبعاد البند، وقد وجد أن هناك ٢٠ بنداً ارتباطاتها غير جوهرية بالدرجة الكلية، لذا استبعدت، بحيث أصبح العدد الكلي لبنود المقياس هو ٥٠ بنداً. ثم حسب معامل ثبات

الاختبار بطرية «الفا» فوجد أن معاملات ثبات الاختبار للعينة ككل ٨٢, (ن = ١٠٨)، وللذكور ٨٥, (ن = ٤٨)، وللإناث ٧٨, (ن = ٦٠). ثم حسب معامل الاتساق الداخلي للاختبار بطريقة التجزئة النصفية، ووجد أن معامل ثبات «سبيرمان وبراون» للاختبار يساوي ٠,٧٣ ويظهر جدول رقم (٢) معاملات ألفا كل بند من بنود الاختبار للعينة ككل، ولكلا الجنسين، ومعامل ارتباط البند بالدرجة الكلية بعد استبعاد البند.

وبعد إجراء التجربة على عينة البحث (ن = ٢٤٤)، تمت مقارنة أداء طلاب كلية الآداب (ن = ٧٠) بطلاب كلية الهندسة (ن = ٤٢) في درجة اختبار القدرة الميكانيكية، وظهر فرق جوهري بين المجموعتين (ت = ٤,٢٨، دلالة ت = ٠٠١,)، لصالح طلاب كلية الهندسة (الهندسة م ٣ ٣١,٦، ع = ٧,١؛ الآداب م = ٢٥,١، ع = ٨,٠)، وهي نتيجة متوقعة، حيث إن احتمالية توافر هذه القدرة لدى طلاب كلية الهندسة أكبر من نظائرهم في كلية الآداب، مما يعد مؤشراً إضافياً على صدق المقياس.

جدول رقم (٢)

معاملات ألفا لكل بند الاختبار للعينة ككل، ولكلا الجنسين، ومعامل ارتباط البند بالدرجة الكلية بعد استبعاد البند لاختبار القدرة الميكانيكية

رقم البند	معامل ألفا للعينة ككل	معامل ألفا للذكور ن = ٤٨	معامل ألفا للإناث ن = ٦٠	معامل ارتباط البند بالدرجة الكلية بعد استبعاد البند	رقم البند	معامل ألفا للعينة ككل	معامل ألفا للذكور ن = ٤٨	معامل ألفا للإناث ن = ٦٠	معامل ارتباط البند بالدرجة الكلية بعد استبعاد البند
١	,٨١	,٨٥	,٧٧	,٣١**	٣٥	,٨١	,٨٥	,٧٦	,٢٥٩**
٣	,٨١	,٨٦	,٧٧	,٢٣**	٣٦	,٨١	,٨٥	,٧٧	,٣٨**
٦	,٨١	,٨٦	,٧٧	,٤١**	٣٧	,٨١	,٨٥	,٧٧	,٢٩**
٧	,٨١	,٨٥	,٧٧	,٣٢**	٤٠	,٨٢	,٨٦	,٧٧	,١٦*
٨	,٨١	,٨٥	,٧٧**	,٢٨**	٤١	,٨١	,٨٥	,٧٧	,٣١**

تابع/ جدول رقم (٢)

رقم البند	معامل ألفا للعينة ككل	معامل ألفا للذكور ن = ٤٨	معامل ألفا للإناث ن = ٦٠	معامل ارتباط البند بالدرجة الكلية بعد استبعاد البند	رقم البند	معامل ألفا للعينة ككل	معامل ألفا للذكور ن = ٤٨	معامل ألفا للإناث ن = ٦٠	معامل ارتباط البند بالدرجة الكلية بعد استبعاد البند
٩	,٨١	,٨٥	,٧٧	,٢٦**	٤٢	,٨٢	,٨٥	,٧٨	,١٧*
١٠	,٨٢	,٨٥	,٧٨	,١٥*	٤٣	,٨١	,٨٥	,٧٨	,٢٥**
١١	,٨١	,٨٥	,٧٧	,٢٩**	٤٥	,٨١	,٨٦	,٧٧	,٢٥**
١٢	,٨٢	,٨٥	,٧٧	,٣٨**	٤٦	,٨٢	,٨٥	,٧٨	,١٩**
١٣	,٨١	,٨٥	,٧٨	,١٦**	٤٨	,٨١	,٨٥	٧٧	,٢٥**
١٦	,٨١	,٨٥	,٧	,٢٩**	٤٩	,٨١	,٨٥	,٧٧	٣١**
١٧	,٨١	,٨٥	,٧٧	,٢٧**	٥٠	,٨١	,٨٥	٠,٧	,٣٤**
١٨	,٨٢	,٨٥	,٧٨	,٢٠**	٥١	,٨١	,٨٥	,٧٨	,٢٥**
١٩	,٨١	,٨٥	,٧٧	,٣٣**	٥٢	,٨١	,٨٥	,٧٧	,٣٠**
٢٠	,٨١	,٨٥	,٧٨	,٣٠**	٥٣	,٨٣	,٨٦	,٧٨	,١٤*
٢١	,٨٢	,٨٥	,٧٨	,١٦**	٥٤	,٨١	,٨٥	,٧٧	,٣١**
٢٢	,٨١	,٨٥	,٧٧	,٣٥**	٥٥	,٨٢	,٨٥	,٧٨	,١٧*
٢٤	,٨٢	,٨٥	,٧٨	,١٩**	٥٩	,٨١	,٨٥	,٧٧	,٢٦**
٢٧	,٨٢	,٨٥	,٧٨	,٢٠**	٦٠	,٨١	,٨٥	,٧٧	,٣٤**
٢٨	,٨١	,٨٥	,٧٧	,٣٣**	٦١	,٨٢	,٨٥	,٧٨	,١٦*
٢٩	,٨٢	,٨٥	,٧٨	,٢٠**	٦٢	,٨١	,٨٥	,٧٨	,٢٩**
٣٠	,٨٢	,٨٥	,٧٨	,٢٢**	٦٤	,٨١	,٨٥	,٧٨	,٢٣**
٣١	,٨١	,٨٥	,٧٧	,٣٤**	٦٧	,٨٢	,٨٥	,٧٨	,٢١**
٣٢	,٨٢	,٨٦	,٧٧	,٢١**	٦٩	,٨٢	,٨٥	,٧٨	,٢٠**
٣٣	,٨١	٨٦	,٧٧	,٢٤**	٧٠	,٨١	,٨٥	,٧٧	,٣٥**

عدد البنود ٥٠ بنداً، وقد استخدمت الأرقام الأصلية لها.

مدي تقبل المفحوصين للإجابة عن اختبار عن طريق الكمبيوتر

يوضح جدول رقم (٣) المتوسط والانحراف المعياري ونسبة استجابة العينة لكل بند من بنود مقياس الاتجاه نحو استخدام الكمبيوتر، وبلغ متوسط الدرجة الكلية على المقياس م = ٧٣,١٦، (ع = ٩,٦١)، ولا توجد فروق جوهرية (ت = ٠٤,) بين متوسط الذكور (م = ٧٣,٢، ع = ٨,٠) ومتوسط الإناث (م = ٧٣,١، ع = ١٠,٠) في هذا الاستبيان.

ويظهر الجدول - بشكل عام - اتجاهاً إيجابياً واضحاً، وتقبلاً لاستخدام الكمبيوتر، وبهدف تيسير عرض البيانات، سنقوم هنا بدمج استجابات «لا أوافق بشدة» و «لا أوافق» معاً، في حين دمجت استجابات «أوافق بشدة» و«أوافق» معاً. وفيما يلي أهم الملاحظات على جدول رقم(٣).

١ - رأت أفراد العينة (٧١٪) أن الأسئلة كانت واضحة على الشاشة، في حين رأى ٧٥,٨٪ أن تعليمات الاختبار كانت واضحة، بل أجابت الغالبية (٧٥,٤٪) أنها كانت أسهل من قراءتها على الورقة (بنود ١، ٢، ٣).

٢ - ذكر ٨٣,٦٪ أن الإحابة على اختبار عن طريق الكمبيوتر عملية سهلة (بند ٤)، في حين ذكر ٨٤,٥٪ أنها ممتعة (بند ١٨)، وفضلها ٧٣,٣٪ على طريقة الورقة والقلم (بند ٥)، ومع ذلك كان ٢٠,٥٪ من العينة في حاجة إلى مساعدة الباحث في الإجابة عن الاختبار عن طريق الكمبيوتر(بند ١٩).

٣ - رأى ٨٧,٧٪ من العينة أن التعامل مع «الفأرة» كان سهلاً (بند ٦)، بينما رأى ٥٩,٨٪ منهم مثل ذلك للوحة المفاتيح (بند ٧).

٤ - بالنسبة للخبرة السابقة في استخدام الكمبيوتر، تبين أن ٦٨٪ من العينة لديهم خبرة سابقة بألعاب الكمبيوتر (بند ٨)، وطبع ٥٨,٦٪ بيانات أو رسائل من خلاله(بند ٩)، إلا أن نسبة أقل (٢٦,٧٪) حللت بيانات

إحصائياً بواسطته(بند ١٠). وقد سبق لنصف العينة تقريباً (٤٩,١٪) أن استخدمته في المدرسة (بند ١١).

٥ - هناك نسبة قليلة من العينة شعرت بالتعب خلال الاختبار(١٣,٥٪) (بند ١٢)، ومنها تعب العينين من القراءة على الشاشة (١٤,٣٪) (بند ١٣)، وآلام في الظهر أو الرقبة (١٤,٣)، والصداع (٥,٧٪) (بند ١٦)، وأبدى ٥,٤٪ من العينة انزعاجاً من الصوت المنبعث من الكمبيوتر (بند ١٥)، وشعر ٤٪ منهم بالرهبة والخوف أمامه (بند ١٨).

جدول رقم (٣) المتوسط والانحراف المعياري ونسبة استجابة العينة لبنود مقياس الاتجاه نحو استخدام الكمبيوتر

رقم البند	البند	م	ع	لا أوافق بشدة ٪	لا أوافق ٪	إلى حد ما ٪	أوافق ٪	أوافق بشدة٪
١	الأسئلة كانت واضحة على شاشة الكمبيوتر	٣,٩٦	,٨٨	١,٦	١,٦	٢٥,٨	٤١,٠	٢٩,٩
٢	تعليمات الاختبار كانت سهلة	٤,١٥	,٨٦	,٨	١,٢	٢٢,١	٣٤,٠	٤١,٨
٣	قراءة التعليمات من شاشة الكمبيوتر أهل من الورقة	٤,٠٦	,٩١	,٨	٤,٩	١٨,٩	٣٨,٥	٣٦,٩
٤	الإجابة عن اختيار عن طريق الكمبيوتر عملية سهلة	٤,٢٥	,٨٨	١,٠	١,٢	١٣,١	٣٧,٣	٤٦,٣
٥	أفضل أخذ اختبار بواسطة الكمبيوتر بدلاً من الورقة	٤,٠٤	١,٠٥	٢,٩	٦,١	١٧,٦٣	٣١,١	٤٢,٢
٦	التعامل مع «الفأرة» كان سهلاً	٤,٣٤	,٨٣	١,٢	٢,٥	٨,٦	٣٦,٥	٥١,٢
٧	استخدام لوحة المفاتيح كان سهلاً	٣,٦٠	١,٢٤	٧,٨	١٢,٧	١٩,٧	٣١,١	٢٨,٧
٨	لعبت بألعاب الكمبيوتر من قبل	٣,٩١	١,٢٠	٥,٣	٩,٤	١٦,٨	٢٥,٨	٤٢,٢

تابع/ جدول رقم (٣)

رقم البند	البند	م	ع	لا أوافق بشدة ٪	لا أوافق ٪	إلى حد ما ٪	أوافق ٪	أوافق بشدة٪
٩	طبعت من خلال الكمبيوتر بعض البيانات أو الرسائل	٣,٥٩	١,٤٦	١٢,٧	١٤,٨	١٣,٩	١٧,٦	٤١,٠
١٠	حللت بعض البيانات إحصائياً من خلال الكمبيوتر	٢,٦٥	١,٣٦	٢٢,١	٣٣,٦	١٧,٦	١٠,٧	١٦,٠
١١	استخدمت الكمبيوتر في المدرسة	٣,٢٤	١,٤٤	١٦,٤	١٨,٩	١٥,٦	٢٢,٥	٢٦,٦
١٢	شعرت بالتعب خلال الاختبار	٢,٢٩	١,١٢	٢٨,٣	٣٣,٦	٢٤,٦	٨,٢	٥,٣
١٣	تعبت عيوني من القراءة على شاشة الكمبيوتر	٢,٣٧	١,٠٩	٢٣,٨	٣٤,٤	٢٧,٥	٩,٨	٤,٥
١٤	شعرت بآلام في ظهري أو رقبتي خلال الاختبار	٢,٢٨	١,٠٧	٢٦,٦	٣٥,٢	٢٥,٨	٨,٢	٤,١
١٥	الصوت المنبعث من الكمبيوتر أزعجني	١,٧٧	؛٩٢	٤٥,١	٤٠,٦	٩,٠	٢,٥	٢,٩
١٦	شعرت بالصداع	١,٨٦	,٩٦	٤٠,٢	٤٤,٣	٩,٠	٢,٠	٣,٧
١٧	شعرت بالرهبة والخوف أمام الكمبيوتر	١,٧٩	,٩٢	٤٦,٧	٣٤,٠	١٥,٢	٢,٠	٢,٠
	الإجابة عن اختبار من خلال الكمبيوتر عملية ممتعة	٤,٢٩	,٨٥	١,٦	,٨	١٣,١	٣٥,٧	٤٨,٨
١٩	لم أكن بحاجة لمساعدة أحد كي أجيب عن الاختبار من خلال الكمبيوتر	٣,٤٤	١,١٦	٥,٧	١٤,٨	٣٢,٤	٢٤,٢	٢٣,٠

وبفحص العلاقة بين العوامل الفرعية الأربعة المكونة لمقياس الاتجاه نحو استخدام الكمبيوتر وكل من الوقت المستغرق للإجابة عن الاختبار، ودرجة اختبار

القدرة الميكانيكية، وساعات العمل بالكمبيوتر (جدول رقم ٤)، وجد أن العامل الأول (الجوانب السلبية من استخدام طريقة الكمبيوتر في الإجابة عن اختبار) ارتبط سلبياً وبصورة جوهرية بالوقت المستغرق للإجابة عن الاختبار (ر = ١٥, د.= ٠٥,). في حين ارتبط العامل الثاني (السهولة في استخدام الكمبيوتر وتفضيله على الورقة والقلم) ارتباطاً إيجابياً بساعات العمل بالكمبيوتر (ر = ١٥,، د. ٠٥,). أما العامل الثالث (الخبرة السابقة مع الكمبيوتر) فقد ارتبطت ارتباطاً إيجابياً وبصورة دالة عند مستوى دلالة ٠١, بساعات العمل بالكمبيوتر (ر= ٣١,). وجميع ارتباطات العامل الرابع - الذي يشمل بنوداً تتعلق بوضوح الأسئلة على الشاشة، وسهولة التعليمات، وسهولة استخدام لوحة المفاتيح - غير دالة إحصائياً ومنخفضة.

جدول رقم (٤)

معاملات ارتباط بيرسون بين العوامل الأربعة المكونة مقياس الاتجاه نحو استخدام الكمبيوتر وكل من الوقت المستغرق للإجابة عن الاختبار، ودرجة اختبار القدرة الميكانيكية، وساعات العمل بالكمبيوتر (ن = ٢٤٤).

المتغير	العامل الأول	العامل الثاني	العامل الثالث	العامل الرابع
الوقت المستغرق للإجابة عن الاختبار	-١٥*	,٠٩	-,٢٥**	-,٠٢
درجة اختبار القدرة الميكانيكية	,٠٧	,٠٧	,٠٨	,٠٧
ساعات العمل بالكمبيوتر	-,١٠	,١٥*	,٣١**	-,٠٤

* دال إحصائياً عند مستوى ٠,٠٥ بدلالة طرف واحد

** دال إحصائياً عند مستوى ٠,٠١ بدلالة طرف واحد

العلاقة بين ساعات العمل بالكمبيوتر، والاتجاه نحو استخدام الكمبيوتر، ودرجة اختبار القدرة الميكانيكية والمعدل التراكمي، والوقت المستغرق للإجابة عن الاختبار، وعدد الوحدات.

يوضح جدول رقم (٥) معاملات ارتباط بيرسون بين هذه المتغيرات. ويلاحظ أن هناك مجموعة من الارتباطات الدالة إحصائيا، فساعات العمل

بالكمبيوتر ترتبط إيجابياً بكل من: درجة الاتجاه الإيجابي نحو (ر = ٣٠,، عند مستوى ٠١,)، ودرجة اختار القدرة الميكانيكية (ر = ١٧,، عند مستوى دلالة ٠,٠٥)، وعكسياً مع الوقت المستغرق للإجابة عن الاختبار (ر = - ١٦, عند مستوى دلالة ٠,٠٥). من جانب آخر، فإن الوقت المستغرق لأخذ اختبار القدرة الميكانيكية يرتبط سلبياً بتوجه المفحوص نحو الكمبيوتر (ر = ٢٧, عند مستوى دلالة ٠١,). كما أن عدد الوحدات المجتازة ارتبط طردياً مع المعدل التراكمي (ر = ٣٦,) وهو دال عند مستوى دلالة ٠١,. ولا توجد ارتباطات جوهرية أخرى.

جدول رقم (٥)

معاملات ارتباط بيرسون بين ساعات العمل بالكمبيوتر، واستبيان الاتجاه نحو استخدام الكمبيوتر، ودرجة اختبار القدرة الميكانيكية، والمعدل التراكمي، والوقت المستغرق لأخذ الاختبار، وعدد الوحدات (ن = ٢٤٤).

		١	٢	٣	٤	٥	٦
١	ساعات العمل بالكمبيوتر						
٢	الاتجاه نحو الكمبيوتر	٣٠,**					
٣	درجة اختبار القدرة الميكانيكية	١٧,*	١٢,				
٤	المعدل التراكمي	٠١,	٠١,	- ٠٢,			
٥	الوقت المستغرق للإجابة عن الاختبار	-١٦,*	-٢٧,**	٠٥,	٠١,		
٦	عدد الوحدات	-٠٤,	-٠٧,	-٠٩,	٣٦,**	٠٢,	-

* دال عند مستوى ٠,٠٥ بدلالة طرف واحد، ** دال عند مستوى ٠,٠١ بدلالة طرف واحد

الفروق بين الذكور والإناث في اختبار القدرة الميكانيكية، والوقت المستغرق للانتهاء من الاختبار، والمعدل التراكمي، والاتجاه نحو استخدام الكمبيوتر؟

يشير جدول رقم (٦) إلى أن هناك فرقاً جوهرياً بين الجنسين في متوسط درجة اختبار القدرة الميكانيكية، حيث كان متوسط الذكور(م ٣٢,٣، ع = ٧,٩) أعلى بصورة جوهرياً (ت = ٥,٢٦، عند مستوى = ٠,٠٠١)، من متوسط درجة الإناث (م = ٢٦,٣، ع = ٦,٩). في حين أن العكس هو الصحيح في شأن المعدل التراكمي، حيث يشير الجدول إلى أن متوسط معدل التراكمي العام للإناث (م = ٢,٣، ع = ١,٠) أعلى بصورة دالة إحصائياً (ت = ٢,٢٠، عند مستوى = ٠,٠٢٩) من متوسط معدل الذكور (م = ١,٩، ع = ١,١). ولا توجد فروق جوهرية بين الجنسين في كل من الوقت المستغرق للإجابة عن الاختبار، أو الاتجاه نحو استخدام الكومبيوتر.

جدول رقم (٦)

المتوسطات (م) والانحرافات المعيارية (ع) وقيم «ت» لعينتي الذكور(ن = ١٩٢) في درجة اختبار القدرة الميكانيكية، والوقت المستغرق للانتهاء من الاختبار، والمعدل التراكمي ودرجة الاتجاه نحو استخدام الكمبيوتر.

المتغير		م	ع	ت	دلالة ت
اختبار القدرة الميكانيكية	الذكور الإناث	٣٢,٣ ٢٦,٣	٧,٩ ٦,٩	٥,٢٦	,٠٠١
الوقت المستغرق للانتهاء من الاختبار	الذكور الإناث	١٤١٣,٦ ١٤٢٦,٩	٤٨٠,٥ ٤٧٨,٦	,١٧	,٨٦٥
المعدل التراكمي العام	الذكور الإناث	١,٩ ٢,٣	١,١ ١,٠	٢,٢٠	,٠٢٩
الاتجاه نحو الكمبيوتر	الذكور الإناث	٧٣,٢ ٧٣,١	٨,٠ ١٠,٠	,٠٤	,٩٦٥

درجة الحرية = ٢٤٢

المناقشة

توصلت هذه الدراسة إلى إعداد نسخة كمبيوترية عربية لاختبار القدرة الميكانيكية، بحيث أصبح في الإمكان إعطاء التعليمات، وعرض البنود،

والخيارات المتاحة على الشاشة، ورصد الإجابة، وتصحيحها، و رصد الوقت المستغرق للإجابة عن كل بند، والزمن الكلي للاختبار، والإجابة التي اختارها المفحوص في كل بند، هذا إلى جانب إمكانية تسجيل بيانات المفحوص الشخصية. كما أصبح البرنامج قادراً على القيام بوظائف أخرى لم تستخدم في هذه المرحلة من البحث، مثل قدرته على إعطاء معلومات فورية(تغذية مرتجعة) للمفحوص حول مدى صحة إجابته عن البند، وتزويد الباحث ببعض التحليلات الإحصائية المبسطة، وضمان سرية البيانات، بحيث لا يستطيع الاطلاع عليها سوى المصرح لهم. كما حقق الاختبار الكمبيوتري مستوى ثبات وصدق مرتفعين، ولعله من المناسب في مرحلة لاحقة من البحث، إجراء مقارنة بين النسخة الورقية للاختبار والنسخة الكمبيوترية من حيث مستوى الصدق والثبات والوقت المستغرق للإجابة وغير ذلك.

ويتضح من نتائج هذه الدراسة أيضاً أن هناك اتجاهاً إيجابياً واضحاً وتقبلاً من قبل غالبية أفراد العينة لاستخدام الكمبيوتر في عملية القياس، ولم تظهر فروق جوهرية بين الجنسين في ذلك، حيث رأت الغالبية أن الأسئلة والتعليمات كانت واضحة، وأسهل في قراءتها من الورقة، كما فضلها الغالبية(٧٣٪) على طريقة الورقة والقلم، باعتبارها طريقة سهلة وممتعة، وهي تتسق بذلك مع أغلب نتائج الدراسات في هذا المجال (Arvey et, al. 1990; Chang & Fan, 1996; Sieppert & Krysik, 1996)، وربما يعود السبب في ذلك إلى كون أغلب الطلاب سبق لهم التعامل مع الكمبيوتر، على الأقل في المرحلة الثانوية.

ألا أن هناك نسبة قليلة من أفراد العينة شعرت بالتعب خلال الاختبار (١٣٪)، من ذلك تعب العينين وآلام الظهر والرقبة والصداع، وكان لهذه الأعراض الجانبية السلبية ارتباط ضعيف لكنه جوهري في زيادة الوقت المستغرق للإجابة عن الاختبار، إلا أن ذلك لم يؤثر في درجة اختبار القدرة الميكانيكية، غير أن الأمر في حاجة إلى دراسة متعمقة للتعرف على خصائص هذه الفئة التي تعرضت لهذه الأعراض السلبية، ولمعرفة أسبابها، وما يجب عمله للتقليل من

آثارها. كما أظهرت الدراسة أنه كلما زاد الاتجاه الإيجابي نحو الكمبيوتر زادت ساعات استخدامه، وانخفض الوقت المستغرق للإجابة عن الاختبار، وهي نتيجة تبدو منطقية، وتعزز صدق المقياس. من جانب آخر، فإن تفوق الطلبة في درجة اختبار القدرة الميكانيكية على الطالبات يتفق مع النتائج التي توصل لها كثير من الباحثين (أنظر Aiken, 1988)، وهو تدعيم آخر لصدق هذا المقياس.

ويمكن القول، بوجه عام، أن نتائج هذه الدراسة تعزز صلاحية استخدام الطريقة الكمبيوترية في قياس مفحوصين كويتيين يماثلون عينة البحث، ويمكن استخدامها بتحفظ مع عينات عربية مشابهة لخصائص عينة الدراسة، خاصة إذا علمنا أن استخدام الكمبيوتر أصبح من متطلبات الحياة المعاصرة لأغلب فئات المجتمع، وأن التدريب على استخدامه في المدارس أصبح مادة إلزامية، لذا من غير المتوقع أن يشكل تقبل الأفراد للكمبيوتر مشكلة تذكر في المستقبل.

ومن جانب آخر، بدا أن زيادة ساعات العمل بالكمبيوتر ذات ارتباط إيجابي دال، وإن كان غير مرتفع، بدرجة المفحوص في اختبار القدرة الميكانيكية، كما يرتبط عكسياً بالوقت المستغرق للإجابة عن الاختبار، أي أن الخبرة السابقة في استخدام الكمبيوتر تضع صاحبها في موقف أفضل للحصول على درجة أعلى في اختبار القدرة الميكانيكية والانتهاء منه بوقت أقل مقارنة بقليلي الخبرة في استخدام الكمبيوتر. لكن إذا علمنا أن طلبة الكليات العلمية، وخاصة الهندسة، كما أوضحنا سابقاً، يمضون أصلا ساعات أطول في استخدام الكمبيوتر، وأنهم حصلوا على درجات أعلى في اختبار القدرة الميكانيكية من نظرائهم في الكليات الأدبية، لاتضح أن العلاقة بين ساعات العمل بالكمبيوتر ودرجة اختبار القدرة الميكانيكية مردها إلى متغير وسيط هو التخصص العلمي، بدليل أنه عندما تم تثبيت التخصص العلمي باختيار طلبة الهندسة فقط، فإن العلاقة بين هذين المتغيرين ستتلاشى (ر = ١٢, م. د. ٤٤,)، كما تلاشى الارتباط الجوهري العكسي بين ساعات العمل بالكمبيوتر والوقت المستغرق للإجابة عن الاختبار (ر = ١٢, م. د. = ٤٤,)، مما يعني أن الخبرة السابقة مع

الكمبيوتر في حد ذاتها لا تعطي صاحبها أفضلية في اختبار القدرة الميكانيكية مقارنة بنظائرهم الأقل خبرة، وهي نتيجة هامة تنفي التخوف الذي أبداه بعض الباحثين في هذا الشأن؛ (Hofer, 1985).

وعلى الرغم من هذه النتائج الأولية المشجعة، فإن هذه الدراسة تظل تمهيدية، تفتح المجال لمزيد من الدراسات على هذه الطريقة في القياس، ومدى فاعليتها في بيئتنا العربية، فهناك عديد من الأسئلة التي يمكن تناولها في بحوث لاحقة منها:

١ - ما مدى تكافؤ كل من الصورة الورقية والصورة الكمبيوترية، من حيث متوسط درجات كليهما، والانحراف المعياري لهما، ومعاملات الثبات والصدق لكليهما؟

٢ - هل التحول من الصورة الورقية إلى الكمبيوترية يؤثر في البناء الداخلي للاختبار؟

٣ - هل تسبب هذه الطريقة ما يعرف بقلق الكمبيوتر، وما مدى تأثير ذلك على أداء المفحوص؟

٤ - نظراً لقدرة الكمبيوتر على التحكم في ترتيب عرض البنود، فإنه بالإمكان قياس أثر صعوبة البنود الأولى في الاختبار أو سهولتها على الدرجة الكلية فيه، وهو أمر يصعب ضبطه في الاختبارات الورقية.

٥ - هل لقدرة المفحوص على تغيير إجابته بعد الانتقال لبند آخر، أثر على أدائه في الاختبار؟ وهي إمكانية لم يسمح بها للمفحوص في هذه الدراسة بعد الانتقال للسؤال التالي، وإن كان في مقدوره ذلك طالما لم ينتقل من البند.

٦ - ما مدى فاعلية إدخال الصوت بدلاً من الكلمات المكتوبة، أو بجانبها، في تقديم تعلميات الاختبار، أو بنوده؟

٧ - هل هناك اختلاف في الوقت المستغرق الذي يمضيه المفحوص للإجابة

عن كل من البند الذي أجاب عنه إجابة صحيحة وذلك الذي أجاب عنه إجابة خاطئة؟

هذا إلى جانب إمكانية قيام دراسات تالية تعيد هذه الدراسة باستخدام عينات أكبر، ذات خصائص عمرية، وعرقية، وجغرافية، ومهنية مختلفة، واستخدام اختبار آخر يقيس قدرة أخرى، ولعل هذه الدراسة تشجع الباحثين العرب على المبادرة لتطوير اختبارات كمبيوترية عربية متكيفة (Computerized Adaptive Tests)، بوصفها صيغاً حديثة ومتقدمة تسهم في تطوير أدوات القياس النفسي.

المراجع

- Aiken, L.R. (1988). **Psychological testing and assessment**. Boston: Allyn & Bacon.
- Arvey, R.D., Strickland, W., Drauden, G. & Martin, C. (1990). Motivational components of test taking. **Personnel Psychology,** 43, 695 - 716.
- Brinton, G. & Rouleau, R.A. (1969). Automating the Hidden and Embedded Figures Test. **Perception and Motor Skills**, 29, 401 - 402.
- Bunderson, CV., Inouye, D.K. & Olsen, J.B. (1989). The four Generations of Computerised educational measurement. In R.L. Linn (Ed.), **Educational Measurement** (3rd edition). New York: Macmillan.
- Butcher, J.N. (1987). The use of computers in psychological assessment: An overview of practices and issues. In J.N. Bucher (Ed.), **Computerized psychological assessment: A practitoner's Guide** (pp. 26 - 49). New York: Basic Books INC Publisher.
- Chang, S.H. & Fan, K.H. (1996). The investigation applying computerized adaptive testing to the College Scholastic Aptitude Test. Paper presented at the XXVI International Congress of Psychology, August 1996, Montreal, Canada.
- Elwood, D.L. (1969). Automation of psychological testing. **American Psychologist**, 24, 287 - 289.
- Hakel, M.D. (1986). Personnel selection and placemtn. **Annual Review of Psychology**, 37, 351 - 80.
- Hofer, P.J. (1985). Developing standards for computerized psychological testing. **Computers in Human Behaviour**, 1, 301 - 315.
- Hunt, E., Pellegrino, J.W., Frick, R.W., Farr, S.A. & Aderton, D. (1988). The ability to reason about movement in the visual field. **Intelligence**, 12, 77 - 100.
- Kock, W.R., Dodd, B.G. & Fitzpatrick, S.J. (1990). Computerized adaptive measurements of attitudes. **Measurement and Evaluation in Counselling and Development**, 23 (1), 20 - 30.
- Krug, S.E. (1988). **Psychware Sourcebook.** Kansas City, MO, Test Corporation of America (3rd ed.).

- Lord, F.M. (1980). **Applications of item response theory to practical testing problems**. Hillsdale. NJ: Erlbaum.
- Munro, D. (1995). Response latencies for ability test items: Some explorations with the Newcastle Gate Test. **Australian Psychologist**, 30 (1), 17 - 20.
- Nester, M.A. & Park, R.K. (1996). Logic - based computerized adaptive testing to measure reasoning for entery - level selection. Paper presented at the 104th annual convestion of the American Psychological Association, August 1996, Toronto, Canada.
- Quenette, M.A., Curran, L.T. & Hogan, P.F. (1996). Implementation of the Computerized Adaptive Test - Armed Services Vocational Aptitude Battery. Paper presented at the 104th annual convention of the American Psychological Association, August 1996, Toronto, Canada.
- Rolls, S. & Harris, J. (1993). The effects of computer based test interpretation (CBTI) in staff selection - implications for usage and training. Paper presented at the BPS Occupational Psychology Conference, Brighton, UK.
- Schmitt, N., Gilliland, S.W., Landis, R.S. & Devine, D. (1993). Computer - based testing applied to selection of secretarial applicants. **Personnel Psychology,** 49, 149 - 165.
- Schoenfeldt, L.F. & Mendoza, J.L. (1991). The use of the computer in the practice of industrial/Organisational psychology. In T.B. gutkin, & S.L. Wise (Eds.). **The computer and the decision - making process.** NJ, Hillsdale: L.E.A.Erlbaum.
- Sieppert, J.D. & Krysik, J. (1996). Computer based testing in social work education: A preliminary exploration. **Computers in Human Services**, 13 (1), 43 - 61.
- Stoloff, M. & Couch, J. (1992). **Computer use in psychology**. American Psychological Association, Inc, Washington, DC, USA.
- Tsemberis, S., Miller, A.C. & Gartner, D. (1996). Expert judgments of computer based and clinical written reports. **Computer in Human Behaviour**, 12 (1), 167 - 175.
- Vispoel, W.P., Wang, T. & Bleiler, T. (1997). Computerized adaptive and fixed item testing of music listening skill: A comparison of efficiency, percision, and concurrent validity. **Journal of Educational Measurement**, 34 (1), 43 - 63.

- Wetzler, S. & Marlowe, D.B. (1994). Clinical psychology by computer? the state of the "art". **European Journal of Psychological Assessment**, 10 (1), 55 - 61.
- Wiig, E.S., Jones, S.S. & Wiig, E.D. (1996). Computer based assessment of word knowlege in teens with learning disabilities. **Language, Speech, and Hearing Services in Schools**, 27 (1), 21 - 28.
- Wise, S.L. & Plake, B.S. (1989). Research on the effects of administering tests via computers. **Educational Measurement: Issues and Practice**, 8 (3), 5 - 10.
- Wise, S.L. & Plake, B.S. (1990). Computerized - based testing in higher education. **Measurement and evaluation in counselling and development,** 23, 3 - 10.