Cognimeter Impact on Academic Achievement (In Arabic)

Ali Sharaf Al Musawi et al

بعض اثر التدريس باستخدام جهاز قياس الفهم على التحصيل الأكاديمي و المتغيرات الانفعالية

علي مهدي كاظم، وعلي شرف الموسوي وموسى عبدالله الكندي

أثر التدريس باستخدام جهاز قياس الفهم أثناء المحاضرة على التحصيل الأكاديمي وبعض المتغيرات الانفعالية "دراسة تجريبية"

د. علي مهدي كاظم، د. علي بن شرف الموسوي، د. موسى بن عبد الله الكندي
جامعة السلطان قابوس- سلطنة عمان

الملخص

استهدفت الدراسة معرفة أثر استخدام جهاز قياس الفهم Cognimeter الذي تم تطويره سابقا (كاظم والموسوي والكندي، ٢٠٠٣) أثناء المحاضرة على التحصيل الأكاديمي وقلق الامتحان والاتجاه نحو الحاسب والحاجة للمعرفة لدى ٢٤ طالبا وطالبة، تم توزيعهم بالتساوي على المجموعتين التجريبية والضابطة، وتم التحقق من التكافؤ بينهما إحصائيا باستخدام اختبار (ت) في الذكاء والتحصيل والقلق والاتجاه نحو الحاسب والحاجة للمعرفة. طُبقت التجربة في الصف الإلكتروني الذكي التابع لقسم اللغة الإنجليزية بكلية الآداب والعلوم الاجتماعية/ جامعة السلطان قابوس، وباستخدام تحليل التباين المصاحب ANCOVA كشفت النتائج عن أثر إيجابي ودال عند مستوى ٠,٠٠٩ لاستخدام جهاز قياس الفهم في التحصيل الأكاديمي للطلبة، كما كشفت النتائج عن عدم دلالة استخدام الجهاز في المتغيرات الأخرى (القلق والحاجة للمعرفة والاتجاه نحو الحاسوب). هذا وخرجت الدراسة بعدد من التوصيات والمقترحات لدراسات مستقبلية لإلقاء المزيد من الضوء على أثر التدريس باستخدام جهاز قياس الفهم.

المقدمة:

يُعد الحاسوب computer أحد أهم معطيات الثورة التكنولوجية البارزة في هذا العصر، وقد توسعت استخداماته لتشمل مختلف مجالات الحياة من صناعة وتجارة واقتصاد وتعليم... وغيرها كثير.

وفي مجال التعليم -بشكل خاص- للحاسوب مكانة خاصة ومتميزة، حيث يعود استخدامه إلى عام ١٩٥٥، وبحلول عام ١٩٥٨ ظهرت أول الحاسبات التعليمية المتخصصة في مجال بعض التدريبات والتمارين، فضلا عن استخدامه كوسيلة في إتمام العمليات الحسابية والتمثيل الرياضي، ولكن المشكلة في تصميمه المعقد الذي لا يسمح باستخدامه إلا للمتخصصين في العلوم والرياضيات. وفي عام ١٩٧٤ توصل أتكنسون Atknison وويلسون Wilson وسوبس Suppes وجامسون Jamson إلى برنامج للتعلم بمساعدة الحاسوب Computer Assisted Instruction يمكن من خلاله تقديم المعلومات وتخزينها مما يتيح الفرص أمام المتعلم ليكتشف بنفسه حلول مسألة معينة والتوصل إلى النتيجة. وعلى الرغم من انتشار هذا البرنامج في بداية الأمر إلا أن ارتفاع تكاليفه وإغفاله لعنصر التفاعل البشري بين المعلم والمتعلم كان من أسباب التقليل من أهميته في التعليم الفردي (عن: الربيعي، ٢٠٠١).

بعد ذلك، ازداد عدد البرامج التي تعتمد استخدام الحاسوب كوسيلة تعليمية، لا يتسع المجال لذكرها، وللاستزادة يمكن الرجوع إلى أحمد (١٩٨٧)، وما ساعد على ذلك النتائج المشجعة للدراسات الميدانية، وسرعة التطور التقني الحاصل في مجال صناعة الحاسبات، مما ترتب عليه انخفاض تكاليفها وتوسع رقعة انتشارها سواء على مستوى الأفراد أو الجماعات. وعلى الرغم من ذلك ما زالت هناك العديد من المشكلات التعليمية التي تبحث عن حل، وما تتعرض له الدراسة الحالية من طرح لفكرة استخدام لجهاز (أو ربما طريقة) جديد أطلق عليه جهاز قياس الفهم Cognimeter ما هو إلا توظيف عملي للتكنولوجيا المعاصرة في عملية التعليم.

الإطار النظري

للحاسوب أهمية خاصة في العملية التعليمية بشكل عام، وفي تقويم أداء الطلبة بشكل خاص (Smith, 1995)؛ نظرا لما يتمتع به الحاسوب من مزايا وخصائص، فهو يقدم ميزة المعلم اللامتناهي الصبر، والحاضر دوما على مدار

الساعة، المتفرغ لكل طالب بمفرده (العُمري، ١٩٩٨)، كما أنه يسهم إسهاما فعالا في تقليص الأعمال المتصلة بالامتحانات وضبطها بطريقة سليمة وسريعة (أحمد، ١٩٨٧)؛ ويقدم التغذية المرتدة feedback لكل متعلم (أبو جابر وأبو عمر، ٢٠٠٠)، وباختصار تنعكس فوائد استخدام الحاسوب في عملية التقويم والتدريس - على حد سواء - على الأساتذة والطلبة، وتقديم التغذية المرتدة المباشرة، واختبار الطلبة بسرعة فائقة مهما كانت أعدادهم كبيرة في الفصل، وعلاج حالات الغش، والتقليل من قلق الاختبار لديهم، وكذلك التقليل من أخطاء التصحيح والذاتية فيه، وإمكانية تكرار بعض الأسئلة لاستخدامها لحساب ثبات قياس التعلم (CAA Center, 1999).

من جانب آخر أشارت نتائج بعض الدراسات الميدانية إلى أهمية الحاسوب في التدريس، حيث توصل بريسفال والنجتون Precival & Ellington إلى أن الحاسوب يوفر قدرا من التفاعل يستطيع الطالب من خلاله أن يكتشف الخبرات وتمثيلها، كما توصل بارث Barth إلى أن الحاسوب يساعد على رفع نسبة التذكر عند الطلبة إلى ٨٠٪ مقارنة بالأساليب الدراسية الأخرى، وتوصل بينت Bennett، وباربارا Barbara، والقاعود والجوارنة، إلى أن الحاسوب قد يزيد من التحصيل الدراسي، وينمي القدرات العقلية العليا والإبداع لدى الطلبة (عن العُمري، ١٩٩٨، ٥٩-٦٠).

لذلك طوّر الباحثون في دراسات عديدة وفي دول عديدة الكثير من البرامج والأنظمة Software لخدمة هذا الغرض، فقد استهدفت دراسة كرتش ودارل (Kritch & Darrel, 1998) معرفة أهمية الاستجابة المتكررة لقياس الفهم باستخدام التعليم الحاسوبي المبرمج، حيث طُبقت على ١٥٥ طالبا جامعيا تم تقسيمهم لأربع مجموعات. وتم وضع المجموعة التجريبية الأولى في مواقف تعليمية تتطلب استجابات متكررة مكثفة عن مكونات الدرس، بينما عُرّضت المجموعة التجريبية الثانية لنصف ما طُلب من متطلبات الاستجابة المتكررة من المجموعة الأولى، في حين كانت المجموعة الثالثة هي الضابطة بحيث تقوم

بالاستجابة الاعتيادية عن مكونات الدرس. وتم ربط مجموعة رابعة ضابطة لعامل وقت أداء المهام بأعضاء المجموعة التجريبية الأولى. وأشارت دلالات الفروق الإحصائية للاختبارات البعدية وأداء التطبيقات إلى أن درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى كانت الأفضل وأن درجات المجموعة الضابطة الثالثة كانت الأسوأ. كما بينت نتائج المجموعة المرتبطة الرابعة أن أداء المهمة الوقتي لا يمكن الاعتماد عليه لوحده في الأداء الأفضل للمجموعة التجريبية الأولى. وتستنتج الدراسة ضرورة تضمين معدل مرتفع من الاستجابات المركّبة والمحتملة في برامج الحاسوب التعليمية.

كما ظهر التباين في جانب آخر أوضحته دراسة اندرسون وماك اتير وتولي وديمسي (Anderson, McAteer, Tolmie & Demissie, 1999) التي أجريت للمقارنة بين علاقة الأستاذ بالطالب وبين علاقة الطالب بالطالب خلال التعليم باستخدام الحاسوب، في بيئتين تعليميتين أحدهما ذو حاسوبية مفتوحة (يتحكم فيها المستخدم)، والأخرى ذو حاسوبية مغلقة (يتحكم فيها الحاسوب)، وتم تسجيل مرئي للتفاعلات في نوعي العلاقات (أستاذ مع طالب، وطالب مع طالب) أثناء القيام بالعمل الميداني. أظهرت النتائج وجود اتجاهات عديدة نحو السلوك الآلي الناتج عن التفاعل مع البيئة التعليمية الحاسوبية المغلقة؛ خاصة في عدد البدائل المتاحة للطلبة في أي وقت أثناء عملية التعلم. هذا بالإضافة إلى تعدد التداخلات الحاسوبية وطبيعتها (مثل طلب الاستجابة مقابل السؤال الحاسوبي المطروح).

كما قام بوسيج وكريسلي (Bocij & Creasly, 1999) بدراسة تجريبية عن التقويم باستخدام الحاسوب Computer-based assessment وتوصلا إلى أن التقويم البنّاء يساعد الأساتذة في تحسين طرق التدريس من خلال التركيز على نقاط ضعف الطلبة (أي على الجوانب غير المفهومة لديهم) وأن التقويم البناء في الطريقة المقترحة يساعد في تحسين البقاء الطويل الأمد للمفاهيم الرئيسية للدرس، كما أنه يجعل الطلبة أكثر استرخاء وهدوءا وأقل قلقا.

وتشير دراسة الحالة التي قام بها شن ولوي (Chen & Looi, 1999) على طلبة مقرر في التجارة باستخدام الحاسوب بأحد جامعات سنغافورة، إلى استفادة الطلبة من استخدام تقنية الحاسوب في تعزيز دافعيتهم وسلوكهم العام وأدائهم في الاختبارات بشكل عام، واختبارات اللغة الإنجليزية بشكل خاص.

من جانب آخر، طوّر وطبق دي وشوري (Day & Suri, 1999) نظاما لتحليل نماذج تعلم الطلبة يتيح لهم تحديد السؤال القادم والشرح المطلوب، وذلك لمساعدتهم في التعلم وتأكيد اكتسابهم للمعرفة الأساسية حسب قدراتهم وتقدمهم الدراسي، واستنتج الباحثان أن النظام المطّور لتدريس مقرر الماجستير في الإدارة الهندسية يمكن استخدامه لتطوير أنظمة مشابهة مبنية على الأساس المعرفي لمقررات فنية وغير فنية في المستويات الجامعية والعليا للتعليم العالي.

كما طوّر كارفر وريسلر وبهلر (Carver, Ressler, & Biehler, 2001) أنظمة لاستجابة الطلبة قليلة التكلفة Low-Cost Student Response Systems (SRS) وهي أدوات مكتبية للمدرسين لغرض الحصول على تغذية راجعة من الطلبة، وتم فيها استخدام منظومات برمجية systems-software لتصميم الدروس بحيث يُخطط الدرس الحالي اعتمادا على مستوى الطلبة في الدرس السابق، مما يؤدي إلى استغلال أفضل لوقت الدرس، وتم في هذه الدراسة استخدام SRS للتأكد من مصداقية الطلبة عند استيعابهم لهدف تعليمي معين قبل الانتقال إلى الهدف التعليمي التالي، وكذلك لجدولة رأيهم حول أي نقطة غير واضحة دون معرفة أسمائهم anonymously، ويقدم SRS تغذية راجعة مهمة للطالب والمعلم على حد سواء، تسمح بتصميم الدروس التالية، حيث يسمح SRS للمعلم بتصميم خطة لعرض كل درس على حدة، وفي ذات الوقت يلبي الحاجة بشكل سريع لتقويم ما استوعبه الطلبة، وما تم تغطيته خلال الدرس، كما يستخدم SRS للقياس السريع لاستيعاب الطلبة للأهداف التعليمية أثناء تقديم المعلم للدرس، وأخيرا فإن SRS يقدم حلولا عملية لمشاكل تعليمية عديدة مثل: مشكلة

معرفة عدد الطلبة الذين استوعبوا الدرس، ومشكلة الامتناع عن السؤال عندما لا يفهم الطلبة الدرس، ومشكلة تصميم الدرس الحالي اعتمادا على مستوى فهم الطلبة للدرس السابق.

واقترح رين (Ryan, 2000) في مقالة عن التقويم باستخدام تقنية التعلم الإلكتروني المباشر بأن التعليم العالي في حاجة لاتخاذ قرارات حرجة حول استخدام التقنيات في أغراض التقويم وذلك لرفع كفاءة التدريس الجامعي ولكن بشرط توفير التقنية الفعالة وإكساب المهارات اللازمة للطلاب لاستخدام هذه التقنية ومنح الوقت الكافي للأساتذة.

أما شرينكا وزملاؤه (Chrenka, Hutton, Klinger & Anastasi, 2001) فقد تمكنوا من تطوير جهاز يستوعب معطيات استخدام الحاسوب في التعليم أطلقوا عليه Cognimeter (جهاز قياس الفهم)، وهو برنامج منظومي حاسوبي للتحليل الوظيفي الهندسي، تمت دراسته في مجال معرفي دقيق ومحدد، وذلك بهدف: أ/ سدّ الفجوة بين النموذج الوظيفي للتشغيل (Operator Function Model OFM) وهو التحليل التقليدي للمهام، وتحليل المهام المعرفية (Cognitive Task Analysis CTA)؛ وب/ يقدم لمحلل العناصر الإنسانية الوسائل المساعدة لتمييز التحديات المعرفية الأكثر جاذبية عما هو عليه عند القيام بالتحليل الوظيفي أو التمثيل الهندسي المنظومي (النموذج الوظيفي للتشغيل OFM)؛ حيث إن الهدف من النموذج الوظيفي المعرفي (Cognitive Function Model CFM) هو إرشاد محلل العناصر الإنسانية لتحديد الوظائف أو المهام المعرفية الأكثر دقة، وتقديم مؤشرات تساعد المحللين على اختيار مهام الوظائف الأفضل لمتابعة استخدام تحليل المهام المعرفية CTA، من أجل أفضل استخدام للوقت والمصادر المتوافرة. لتحقيق ذلك تم تطوير تطبيقات حاسوبية باستخدام مدخل النموذج الوظيفي المعرفي CFM، حيث يربط هذا النموذج بين النموذج الوظيفي للتشغيل OFM وأدوات المراقبة في جهاز قياس الفهم.

وفي مشروع مشابه للدراسة الحالية، قام دبروز (Diprose, 2001) من جامعة شفيلد برصد التغذية المرتدة من الطلبة والأساتذة حول استخدام نظام تسجيل استجابات إلكتروني جماعي بمحاضرات في مجال الهندسة الميكانيكية، بهدف معرفة ما إذا كانت هذه التقنية تعزز تعلم الطلبة وفهمهم داخل غرفة الدراسة. وتكوّن النظام من برنامج حاسوبي لإحداث أسئلة وإجابات موضوع على (٣٤) حاسوبا تتصل جميعها بأجهزة لاسلكية للتصويت والرد على الأسئلة، ويرتبط البرنامج وأجهزة التصويت بحاسوب الأستاذ المرتبط بعارض المعلومات الحاسوبي (Data Projector) لمشاهدة استجابات الطلبة بصورة مباشرة على شاشة أمامهم. ووزعت الأجهزة بصورة عشوائية على ٩٠ طالبا. كما تم تزويد البرنامج مسبقا بأسئلة متنوعة (اختيار من متعدد- صواب وخطأ) لسؤال الطلبة عنها أثناء المحاضرة وأُعطي الطلبة حوالي ٣٠ ثانية لاختيار الإجابة والرد على السؤال، ثم تظهر الإجابة الصحيحة على الشاشة فور جمع استجاباتهم، وفي معظم الأحيان كان الأستاذ يشرح الإجابة الصحيحة لهم. بالإضافة لذلك، استخدم هذا النظام في مراجعة الدروس السابقة بتقديم أسئلة قليلة عنها في بداية كل محاضرة دراسية. وأثناء المحاضرات، طرحت أسئلة قليلة عن نقاط مباشرة قبل أو بعد شرحها لقياس مدى فهمهم. كما تم طرح بعض الأسئلة في نهاية كل حصة دراسية لقياس فهم الطلبة العام لكل درس. وفي المحاضرة الختامية، وبهدف المراجعة الشاملة، استخدم النظام في تقديم أسئلة وإجابات وتغذية راجعة مستمرة، كما طُلب من الطلبة أن يعملوا في مجموعات للتشاور قبل استخدام جهاز التصويت في الرد. واستخدمت أدوات الملاحظة الصفية (Classroom Observation)، والاستبيانات، والمجموعة المركزّة (Focus Group)، والمناقشة (Discussion) مع الأساتذة في تقويم الدراسة. واستنتجت الدراسة أن هذا النظام كان مقبولا من قبل الطلبة كأداة تعليمية جيدة ساعدت على زيادة فهمهم للدروس، ويمكن استخدامه في العديد من البيئات التعليمية. وأوصى الطلبة باستخدامه في كافة غرف التدريس وقاعات المؤتمرات، حيث اقتنعوا بسهولة استخدامه. وأظهرت مجموعة الدراسة

الطلابية المركزّة ميلا كبيرا نحو استخدامات النظام في حصة المراجعة الختامية حيث أوضحوا أن عمل الأقران في مناقشة الأسئلة والإجابات قبيل بث الاستجابة للأستاذ طريقة فعالة في التعلم، وتضفي صفة تفاعلية على البيئة التعليمية. وأيدت الملاحظة الصفية هذه النقطة. وبصورة عامة، قدرّ الطلاب كثيرا التغذية المرتدة الفورية التي يقدمها لهم النظام بعد إجابة كل سؤال، حيث ساعدهم على فهم المحتوى الأكاديمي، وتحديد نقاط القوة والضعف في تعلمهم، وأعطاهم فكرة عن تحسن مستوياتهم، وتحدثوا عن ضرورة وجود التغذية المرتدة حتى في حالة كون معظم إجاباتهم صحيحة، وذلك لتعزيز تعلمهم، واقترحوا أن تكون التغذية المرتدة دائما إلكترونية وقصيرة ومتناغمة (مع التغذية المرتدة الشفهية من الأستاذ، إن وجدت). واعتبر الطلبة أنه لا ينبغي استخدام التقنيات بشكل عام استخداما مفرطا في التدريس، وأنهم يحبذون استغلال وقت المحاضرة في الحصول على معلومات أكثر من الأستاذ؛ وربما يكون هذا التعليق عائدا لأسئلة التقويم البنائي التي طرحت أثناء المحاضرات. وانتقد الطلبة مستوى الإزعاج التقني في دراستهم وقدّموا الاقتراحات التالية للتخفيف من ذلك:

١ - ينبغي إدارة النظام من قبل الأستاذ نفسه دون تدخل فنيي الوسائل.

٢ - يجب التقليل من الخلل الفني الذي يحصل عادة في النظام.

٣ - يجب التقليل من الوقت الممنوح للطلبة للاستجابة لأنه طويل ويجعلهم ينتظرون.

٤ - يجب أن تصمم الأسئلة والإجابات بصورة أكثر تشويقا.

٥ - ينبغي إعطاء كل طالب جهاز تصويت خاص به حيث يشعر الطلبة الذين لم يُعطوا أجهزة بأنهم غير مشمولين بالاستجابة.

وأشار دبروز Diprose إلى أنه لا بد من إجراء مشروعات أخرى تخصص لقياس فاعلية نظام الاستجابة الإلكترونية على انتباه الطلبة، رغم أن هروتز (Horowitz, 1988) ذكر بأن الباحثين في مراكز IBM التدريبية يؤكدون أن هذه

التقنية تزيد من انتباه الطلبة خلال المحاضرة. وأضاف Diprose أن نتائج نهاية العام لا تظهر تغيرا مهما بسبب استخدام النظام. وأن سؤال الدراسة ينبغي أن لا يركز على: ما إذا كانت التقنية هي التي تشكل فارقا؟، وإنما: ما إذا كانت الطريقة التي استخدمت بها هذه التقنية هي التي تشكل ذلك الفارق؟. وقد استفاد الباحثون في الدراسة الحالية، في ضوء الإمكانيات المتوافرة وبعد تحليل مستوى الطلبة، بما ارتأوه مناسبا من نتائج هذا المشروع في الجزء المتعلق بالطلبة.

ورغم ذلك، فإن ما تم التوصل إليه من محاولات في مجال استخدام أجهزة الاستجابة الالكترونية في التدريس تبقى محدودة الفائدة خاصة في سياق التعليم العالي العربي، وذلك لأن استخدامها على نطاق واسع باهظ التكلفة، كما أن المستوى التقني العالي يجعل إقبال المعلمين والطلبة عليها قليلا، فضلا عن العديد من المشكلات الأخرى وخاصة المتعلق منها بالجانب البشري، فأنصار الطريقة التقليدية لا يزالون يشككون في إمكانية تحقيق تلك الفوائد عند استخدام الأجهزة التعليمية في التدريس.

جهاز قياس الفهم cognimeter

تأسيسا على تلك الدراسات تم في هذه الدراسة تطوير فكرة استخدام جهاز الحاسوب في عملية التقويم الصفي المستمر، وذلك باقتراح جهاز أطلق عليه الباحثون اسم «جهاز قياس الفهم». يتجاوز سلبيات ومحدودية استخدام الجهاز السابق، الذي يحمل الاسم نفسه (راجع دراسة Chrenka et al., 2001.) تتلخص فكرة جهاز قياس الفهم المقترح في هذه الدراسة، بتصميم لوحة مفاتيح صغيرة فيها شاشة تكون موجودة لدى كل طالب وترتبط مع لوحة كبيرة أمام الأستاذ بشكل سلكي أو لاسلكي، يقوم الطالب من خلالها بتحديد رمز أو رقم عنصر المادة العلمية في المحاضرة، ويختار مستوى فهمه لها بعد انتهاء الأستاذ من شرحها، بحيث لا يعرف الأستاذ أسماء الطلبة، وبعد انتهاء الطلبة من اختيار مستوى الفهم لكل جزء في المحاضرة تتحول تلقائيا أمام الأستاذ على

شكل أعمدة بيانية أو منحنى بياني، وفي ضوء ذلك يقوم الأستاذ بتوضيح النقاط التي لم تنل مستوى الفهم المطلوب من الطلبة.

إن إمكانية تطبيق فكرة جهاز قياس الفهم في جامعة السلطان قابوس ممكنة لاسيما بعد استحداث الصف الالكتروني الذكي Smart Class SC2000 في قسم اللغة الإنجليزية بكلية الآداب في مطلع عام ٢٠٠١. والصف الإلكتروني يشتمل على قاعة تدريس خاصة مزودة بثمانية عشر جهاز حاسوب، لها خيارات يستطيع الطالب من خلالها أن يطلب إما المساعدة أو الارتباط مع مصدر سمعي إضافي، أو القيام بعمل جماعي، مع زملائه أو الإجابة عن أسئلة الأستاذ، وأما جهاز الأستاذ فإنه مزود بإمكانية التحدث مع الطلبة كلا على حدة أو بشكل جماعي، وبث برامج الفيديو الرقمي، أو نقلها إلى الطلبة، كما يستطيع المعلم والمتعلم من العمل والتواصل تفاعليا مع حواسيبهم وتمكن المعلم من تدعيم كفاءة عروضه التعليمية وفعالية تعلم الطلبة بصورة كبيرة. وللصف الالكتروني الذكي مواصفات أساسية هي: قدرة المتعلم وقدرة الأستاذ على بث المعلومات، والقدرة على مراقبة الطلبة، والمراقبة الخفية، والقدرة على التحكم في لوحة المفاتيح والفأرة، والقدرة على التحكم من خلال جهاز الأستاذ بجهاز أي طالب، والقدرة على معرفة الوقت الحقيقي للأداء، وجهاز التحكم المباشر، وأخيرا زر النداء. كما يتضمن الصف الالكتروني الذكي مواصفات متطورة تتمثل في زر المساعدة ولوحة رقمية منفصلة عن لوحة مفاتيح الحاسوب وإمكانية العمل الجماعي وكذا العمل الثنائي وإمكانية تشغيل أو تعطيل طريقة الدراسة المستقلة وإمكانية إجراء امتحان قصير مع الأسبقية لمن يعرف الإجابة (Robotel Electrohome, 1999).

أهمية جهاز قياس الفهم

للدراسة الحالية أهمية نظرية تتمثل في تجريب فكرة جديدة، وهي: (استخدام جهاز قياس الفهم) في التدريس الجامعي، والتحقق من مدى كفاءتها في تحقيق أهدافها من خلال رفع مستوى تحصيل الطلبة، وتنمية اتجاه إيجابي

لديهم نحو الحاسوب، وتخفيض قلق الاختبار، وتعزيز الحاجة للمعرفة، تمهيدا للتعمق في دراستها وتعميمها. وهناك أهمية تطبيقية لهذا الجهاز تتمثل فيما يلي:

١ - إن استخدام طريقة الاستجابات المأخوذة من عينة من الطلبة في قياس مدى استيعابهم لموضوع معين مباشرة بعد الانتهاء من شرحه لا توضح بدقة مدى فهم جميع الطلبة للموضوع، كما أنها لا تميز للأستاذ الفروق الفردية بين هؤلاء الطلبة؛ علاوة على ذلك فإنه من الصعب على أي أستاذ قياس فهم الطلبة في القاعات المزدحمة بأعداد كبيرة منهم؛ حيث أشارت الدراسات إلى أن إحدى الاستخدامات المهمة للحاسوب في التدريس عندما تكون أعداد الطلبة كبيرة داخل الفصل (Beeves, 1994). كما أن موانع أخرى كالقلق والخجل والحساسية المفرطة ومشاكل النطق قد تحول دون استجابة الطالب لما يقوله أستاذه.

٢ - قياس استيعاب جميع الطلبة مباشرة بعد الانتهاء من شرح موضوع أو مفهوم معين يمكن أن يتم باستخدام جهاز قياس الفهم حيث لا يوجد أي ضغط على الطلبة وإنما يقيّم كل واحد منهم مقدار استيعابه للموضوع، ويقوم الأستاذ بتقديم التغذية المرتدة المباشرة لكل واحد منهم وهذا ما أيدته العديد من الدراسات، فقد قدم بانجيرت وكولك وكولك ومورجان (Bangert, Kulik, Kulik & Morgan, 1991) تحليلا لثلاثة وخمسين دراسة تقارن بين أشكال التغذية المرتدة المباشرة مقابل التغذية المرتدة المؤجلة في عمليات التقويم، وغطت هذه الدراسات العديد من التطبيقات التعليمية من الامتحانات القصيرة في المواد البرمجية والتعلم باستخدام الحاسوب، وبشكل عام تم التوصل إلى أنه في وضع غرفة الدراسة النموذجي فإن التغذية المرتدة المباشرة تكون أكثر فعالية من التغذية المرتدة المؤجلة. وتوصل ميريل وريسر وريني وترافتون (Merrill, Reiser, Ranney & Trafton, 1992) إلى عدم ميل الأساتذة لتقديم التغذية المرتدة المباشرة للطالب عند كل مشكلة تعليمية

صعبة أو معقدة؛ وبدلا عن ذلك فإنهم يخططون توقيت إجاباتهم بناء على أهمية الخطأ الذي وقع فيه الطالب، وهذا يؤدي إلى الاستنتاج بأن بعض الأساتذة يمرون على ذلك سريعا دون إدراك لعدم استيعاب الطلبة لبعض المفاهيم، ولا يجيبون - كما يبدو من هذه الدراسة - إلا بصورة انتقائية على أسئلة الطلبة، ويتوقف ذلك على توجيه السؤال للطالب اعتمادا على الانتقاء العشوائي غير المنتظم من الطلبة. وفي هذا المجال أيضا، يشير دريبر (Draper, 1999) إلى أن الطالب هو المصدر المهم والوحيد للتغذية الراجعة وذلك من خلال الأحكام التي يقدمها عن مستوى فهمه للموضوع وهذا ما يمكن أن يقدمه الجهاز المقترح في هذه الدراسة.

٣ - قياس مدى استيعاب الطلبة في غرفة الدراسة يعد مجالا لم يتم طرقه كثيرا بالتطبيقات التكنولوجية بعد، باستثناء الكمبيوتر، ومن الأهمية بمكان استغلال الزخم التكنولوجي المتطور في حقل التقييم للوصول إلى تكنولوجيا تقويمية مبتكرة.

٤ - التطبيقات التكنولوجية، مثل جهاز قياس الفهم، المستخدمة في التقويم يمكن أن تكون ذات تأثير في الاتجاهات الجديدة لتكنولوجيا التعليم وطرائق التدريس مثل الجامعة الافتراضية، والتعلم عن بعد، ومؤتمرات الإنترنت.

٥ - تحل الطريقة المقترحة مشكلة التعليم باستخدام الشبكة on-line دون تواجد الأستاذ ببديل اسمه on-location بحيث يكون الأستاذ متواجدا physically مع الطلبة، وهذا يجعل الأمر أكثر مرونة مما لو وجدت الآلة وحدها بسبب الفروق الفردية بين الطلبة.

٦ - إن الدراسات السابقة (ومنها دراسات: Andesron et al., 1999; Bocij & Greasly, 1999) ركزت على أجهزة متطورة ربما لا يفهمها الطلبة أو لا يجيدون استخدامها، والدراسة الحالية تقترح استخدام

جهاز يتسم بالبساطة بحيث يشجع الطالب على استخدامه، دون الحاجة إلى معرفة متخصصة في مجال الحاسوب.

استخدامات جهاز قياس الفهم في التدريس الجامعي:

إن فكرة جهاز قياس الفهم المطوّرة في هذه الدراسة والمقترحة للاستخدام في التدريس الجامعي، ليست بالفكرة النظرية، بل هي محاولة مستندة إلى التراث التربوي في مجال استخدام الحاسوب في التدريس، وإمكانية استخدامها في تدريس مقررات مختلفة متاحة لمن يريد أن يجرب من باحثين أو طلبة دراسات عليا؛ سواء باستخدام غرفة الدراسة التقليدية، أو باستخدام الصف الإلكتروني الذكي، أو بيئة التعلم الإلكتروني، على النحو التالي:

- استخدامات الجهاز في غرفة الدراسة التقليدية: (وهي صف غير إلكتروني)، حيث يمكن فيه أن يزود كل طالب بجهاز صغير لقياس الفهم (سلكي أو لاسلكي) يحتوي على عدد قليل من الأزرار لاستخدامها للتصويت والرد على الأسئلة، وترتبط أجهزة الطلبة هذه بلوحة كبيرة لجمع استجابات الطلبة أمام الأستاذ ليستدل من خلالها على مستوى فهم الطلبة، سواء كانت المادة التي يدرسها الأستاذ علمية (كيمياء، فيزياء، رياضيات...، الخ)، أو إنسانية/ أدبية (جغرافيا، تاريخ، علم اجتماع...، الخ).
- استخدامات الجهاز في الصف الإلكتروني الذكي: هو صف كما تم توضيحه سابقا- مزود بأجهزة حاسوب بعدد الطلبة وجميعها مرتبطة بجهاز الأستاذ في بيئة تعلم إلكترونية مغلقة، وإمكانية الاتصال بين الطلبة أنفسهم وبينهم وبين الأستاذ، وبين الأستاذ وطالب أو طلبة محددين ممكنة. لذلك فإن فكرة استخدام جهاز قياس الفهم في هذا النوع من غرف الدراسة ميسر جدا، حيث يتم ربط الجهاز بالحاسوب الشخصي لكل طالب والتنسيق بين الأستاذ والطلبة على آلية العمل المطلوبة.

❖ استخدامات الجهاز في بيئة التعلم الإلكتروني: وهي بيئة تعلم افتراضية يمكن ربط جهاز قياس الفهم وبرمجته من خلالها، للتعامل بين طرفي العملية التعليمية (الطالب والأستاذ)؛ حيث إن جميع أجهزة الحاسوب مرتبطة بالإنترنت وبشبكة المعلومات، بغض النظر عما إذا كانت الدراسة في أنحاء متفرقة في الحرم الجامعي أو البلاد أو العالم.

أهداف الدراسة

تهدف هذه الدراسة إلى معرفة أثر استخدام جهاز قياس الفهم على:

١ - التحصيل الأكاديمي.

٢ - الاتجاه نحو الحاسب.

٣ - قلق الامتحان.

٤ - الحاجة للمعرفة.

فرضيات الدراسة❖

١ - لا توجد فروق دالة إحصائيا في التحصيل الأكاديمي بين طلبة المجموعة التجريبية وطلبة المجموعة الضابطة.

٢ - لا توجد فروق دالة إحصائيا في الاتجاه نحو استخدام الحاسب بين طلبة المجموعة التجريبية وطلبة المجموعة الضابطة.

٣ - لا توجد فروق دالة إحصائيا في قلق الامتحان بين طلبة المجموعة التجريبية وطلبة المجموعة الضابطة.

٤ - لا يوجد فروق دالة إحصائيا في الحاجة للمعرفة بين طلبة المجموعة التجريبية وطلبة المجموعة الضابطة.

❖ لجأ الباحثون للفروض الصفرية على الرغم من دعم الإطار النظري للفروض الموجهة، من باب رفع الموضوعية والحياد في الوصول إلى النتائج القائمة على التصميم التجريبي.

منهجية الدراسة وإجراءاتها

أولا: العينة

بلغ الحجم الأولي لعينة الدراسة ٤٢ طالبا وطالبة، وهم مجموع الطلبة المسجلين في مقرر الوسائل التعليمية (منطر ٣٠٠٨) للفصل الدراسي الصيفي من عام ٢٠٠٢م، بكلية التربية جامعة السلطان قابوس.

تتوزع العينة الأولية حسب متغير المجموعة إلى ١٣ فردا في المجموعة التجريبية و٢٩ فردا في المجموعة الضابطة، كما تتوزع حسب متغير الجنس إلى ٩ طلاب و٣٣ طالبة. والجدول رقم (١) يتضمن توزيع العينة الأولية.

الجدول رقم (١)

العينة الأولية للدراسة موزعة حسب متغير المجموعة والجنس

المجموعة	الجنس		المجموع
	ذكور	إناث	
تجريبية	٤	٩	١٣
ضابطة	٥	٢٤	٢٩
المجموع	٩	٣٣	٤٢

وخلال إجراءات الدراسة (مكافأة المجموعتين في متغير الذكاء، والتطبيق القبلي والبعدي) تم الإبقاء على ٢٤ طالبا وطالبة يتوزعون بالتساوي بين المجموعتين التجريبية والضابطة. والجدول رقم (٢) يتضمن توزيع العينة النهائية للدراسة.

الجدول رقم (٢)

العينة النهائية للدراسة موزعة حسب متغير المجموعة والجنس

المجموعة	الجنس		المجموع
	ذكور	إناث	
تجريبية	٤	٨	١٢
ضابطة	٢	١٠	١٢
المجموع	٦	١٨	٢٤

ثانيا: أدوات الدراسة

لتحقيق أهداف هذه الدراسة والتحقق من فرضياتها، تم استخدام الأدوات الخمس الآتية:

١- اختبار رافن الذكاء

صمم رافن J. C. Raven اختبارا للذكاء أطلق عليه اسم اختبار المصفوفات المتتابعة Progressive Matrices. يتكون الاختبار من (٦٠) فقرة تتوزع على خمس مجموعات (أ، ب، ج، د، هـ) بواقع (١٢) فقرة في كل مجموعة. وتتألف كل فقرة من رسوم أو تصميمات هندسية حذفت منها بعض معالمها، ويُطلب إلى المفحوص تحديد ما حُذف منها من بين (٦-٨) بدائل تُعرض عليه وهناك بديل واحد هو الصحيح. يمتاز الاختبار -مقارنة باختبارات الذكاء الأخرى- بإمكانية تطبيقه على مجموعات متعددة من الأفراد بغض النظر عن العمر الزمني للمفحوص، وبصورة جماعية أو فردية، وتُعد الدرجة الكلية في الاختبار مؤشرا على الطاقة العقلية للفرد. والاختبار مقنن في عدد من الدول العربية مثل سلطنة عُمان، والعراق، والسعودية، والكويت، ومصر... وغيرها، وكانت مؤشرات صدق الاختبار وثباته في البيئات العربية التي طُبق فيها ومنها بيئة البحث الحالي سلطنة عمان مرتفعة ومقبولة، حيث إنه مقنن على ٥٢٢٦ طالبا وطالبة تراوحت أعمارهم من ٩ سنوات إلى ٢٢ سنة (يحيى وإبراهيم وجلال، ٢٠٠٣).

٢- الاختبار التحصيلي

وضع الاختبار التحصيلي القبلي والبعدي (صورتان متكافئتان) من قبل مدرسَي المادة في ضوء خطة المقرر المتفق عليها، وفي ضوء جدول المواصفات، وهما من مؤشرات صدق المحتوى content validity (كاظم، ٢٠٠١). تكون الاختبار من (١٨) سؤالاً تغطي معظم جوانب المادة العلمية التي يفترض أن يدرسها طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة. تتوزع أسئلة الاختبار

التحصيلي إلى (١٠) أسئلة موضوعية، و(٥) أسئلة مقالية قصيرة، و(٣) أسئلة مقالية مفتوحة، وتُعد الدرجة الكلية مؤشرا على التحصيل الأكاديمي للطالب في مقرر الوسائل التعليمية. وتم إجراء الاختبار وتصحيحه، ورصد درجات الطلبة في المجموعتين من قبل مدرسَي المجموعتين.

٣- مقياس الاتجاه نحو الحاسوب

وهو من إعداد الديب (١٩٩٦)، ويتكون من (٤٠) فقرة (٦ فقرات سالبة، و٣٤ فقرة موجبة)، وإزاء كل فقرة ثلاثة بدائل للإجابة (موافق، متردد، غير موافق). وتُعطى الفقرات السالبة الدرجات الآتية (١، ٢، ٣)، في حين تُعطى الفقرات الموجبة عكس الدرجات السابقة (٣، ٢، ١)، وبذلك تتراوح الدرجات على المقياس بين ٤٠ (أدنى درجات الاتجاه السالب نحو الحاسوب)، و١٢٠ (أعلى درجات الاتجاه الموجب نحو الحاسوب). وللمقياس مؤشرات صدق وثبات مقبولة في البيئة العمانية، إذ أن المقياس تم تصميمه لطلبة كليات التربية في سلطنة عُمان، والعينة الحالية هي من طلبة كلية التربية بجامعة السلطان قابوس. ومن أمثلة فقرات المقياس:

- يستطع الحاسوب توصيل المعلومات بطريقة سهلة. (+)
- يعرض الحاسوب الدروس بطريقة غير شيقة. (-)

٤- قائمة قلق الامتحان

صمم سبيليرجر وجونزالز وتايلور وألجاز وأنتون (Spielberger, Gonzalez, Taylor, Algaze, & Anton, 1978) قائمة قلق الامتحان Test Anxiety Inventory بهدف قياس مستوى قلق الامتحان لدى طلبة الثانوية والجامعة. وتتكون القائمة من (٢٠) فقرة أحدها لا تدل على القلق (سالبة) و١٩ فقرة تقيس القلق (موجبة)، وأمام كل فقرة أربعة بدائل للإجابة (نادرا، بعض الوقت، معظم الوقت، دائما)، تُعطى الفقرات الموجبة الدرجات الآتية (١، ٢، ٣، ٤)، وتُعطى الفقرات السالبة عكس الدرجات السابقة، وبذلك فإن درجات القائمة تتراوح

بين ٢٠ (أدنى مستويات القلق)، و٨٠ (أعلى مستويات القلق). وللقائمة مؤشرات صدق وثبات في البيئة الأمريكية. هذا وقام الطيب (١٩٩٧) بترجمة القائمة وحساب صدقها وثباتها على البيئة العربية المصرية، كما قام حسن وكاظم (٢٠٠٣) بحساب صدقها وثباتها وتمييز فقراتها على طلاب الجامعة في البيئة العُمانية. ومن أمثلة فقرات القائمة:

- أشعر بالثقة والارتياح عند أدائي للاختبارات. (-)

- على الرغم من استعدادي جيدا للاختبار أشعر بالعصبية تجاهه. (+)

٥- مقياس الحاجة للمعرفة

وضع كاسيبو وبتي (Caciopo & Petty, 1982) مقياس الحاجة للمعرفة Need for Cognition، على وفق تصور نظري يرى أن الحاجة للمعرفة هي ميل الفرد للاهتمام العميق بالتفكير والاستمتاع به، وأن الأفراد يختلفون في هذه الحاجة. ويتكون المقياس من (٣٤) فقرة لها خمسة بدائل للإجابة (أوافق بشدة، أوافق، متردد، لا أوافق، لا أوافق بشدة) منها ٢١ فقرة سالبة (الحاجة لعدم المعرفة) و١٣ فقرة موجبة، وتُعطى الفقرات السالبة الدرجات الآتية (١، ٢، ٣، ٤، ٥)، في حين تُعطى الفقرات الموجبة عكس الدرجات السابقة (٥، ٤، ٣، ٢، ١)؛ وبذلك تتراوح الدرجات على هذا المقياس بين ٣٤ (أدنى مستويات الحاجة للمعرفة)، و١٧٠ (أعلى مستويات الحاجة للمعرفة). وللمقياس مؤشرات صدق وثبات وتمييز مقبولة في البيئة الأمريكية. وفي البيئة المصرية، قام أبو ناهية (١٩٨٨) بترجمة المقياس إلى اللغة العربية وحساب صدقه وثباته. ومن أمثلة فقرات المقياس:

- أفضّل الأعمال التي تتطلب تفكيرا قليلا عن الأعمال التي تتحدى قدراتي العقلية. (-)

- أفكر بطريقة أفضل عندما يكون المحيطون بي أذكياء جدا. (+)

ثالثا: التصميم التجريبي للدراسة

تتبنى هذه الدراسة تصميما شبه تجريبي من نوع تصميم قبلي/بعدي لمجموعتين Pre/Post Test Control Group Design، حيث تخضع المجموعتان، التجريبية والضابطة، للاختبار القبلي والبعدي، وتتميز المجموعة التجريبية بالمعالجة التجريبية (التدريس باستخدام جهاز قياس الفهم). وفيما يلي توضيح لذلك.

المجموعة	الاختبارات القبلية	المعالجة التجريبية	الاختبارات البعدية
تجريبية	الحاجة للمعرفة	استخدام جهاز قياس الفهم في التدريس	الحاجة للمعرفة
	قلق الامتحان		قلق الامتحان
	الاتجاه نحو الحاسوب		الاتجاه نحو الحاسوب
	اختبار تحصيلي		اختبار تحصيلي
ضابطة	الحاجة للمعرفة	استخدام الطريقة السائدة في التدريس (بدون جهاز قياس الفهم)	الحاجة للمعرفة
	قلق الامتحان		قلق الامتحان
	الاتجاه نحو الحاسوب		الاتجاه نحو الحاسوب
	اختبار تحصيلي		اختبار تحصيلي

إن وجود المجموعة الضابطة إلى جنب التجريبية، فضلا عن الاختبارين القبلي والبعدي، يجعل من هذا التصميم مسيطرا على جميع أبعاد الصدق الداخليInternal Validity؛ فالعشوائية تضبط معظم عوامل الصدق الداخلي ومنها الانحدار الإحصائي Statistical Regression والاختيار Selection، ويضمن الاختبار القبلي عامل الإهدار Mortality، وتضمن العشوائية مع وجود المجموعة الضابطة السيطرة على عامل النضج Maturation، بينما تضمن المجموعة الضابطة عوامل التاريخ History وموقف الاختبار Testing ونوعية الأداة Instrumentation. وأما جوانب ضعف هذا التصميم، فهي وجود عامل يهدد تعميم النتائج وهو تفاعل الاختبار مع المعالجة التجريبية مما يؤثر على الصدق الخارجي external validity (عودة وملكاوي، ١٩٨٧).

رابعا: إجراءات الدراسة

١ - تدريب الأستاذ على استخدام الصف الإلكتروني الذكي: بما أن جهاز قياس الفهم لم يستخدم من قبل في الصف الإلكتروني الذكي -على حد علم الباحثين- فقد وُجد من المناسب زيارة الصف والإطلاع على إمكانياته والتدريب على استخدامه استعدادا لإجراء التجربة فيه.

٢ - تهيئة خطط الدراسة للمجموعتين: أعدّت خطة دراسية لمقرر الوسائل التعليمية (منطر ٢٠٠٨) تضمنت تعريفا بالمقرر وأهدافه والقراءات المطلوبة من الطالب، فضلا عن مفردات المقرر موزعة حسب الأسبوع وأخيرا تضمنت الخطة أسلوب التقويم والاختبارات.

٣ - تحكيم أدوات القياس: عُرضت أدوات الدراسة الخمس على لجنة مكونة من ثلاثة❖ أساتذة من كلية التربية بجامعة السلطان قابوس، للتحقق من ملاءمتها لأفراد العينة، ومدى مناسبتها لطبيعة إجراءات الدراسة الحالية، وبعد مراجعتها، اتفق السادة المحكمون على أنها مناسبة وجيدة. وهذا الإجراء يعد مؤشرا على تمتع الأدوات بالصدق الظاهريface validity (كاظم، ٢٠٠١).

٤ - تطبيق الاختبارات القبلية: طبقت أدوات الدراسة الخمس خلال الأسبوع الأول من الفصل الدراسي الصيفي والأدوات هي (اختبار رافن للذكاء، اختبار تحصيلي قبلي في الوسائل التعليمية، قائمة قلق الامتحان، مقياس الاتجاه نحو الحاسوب، مقياس الحاجة للمعرفة).

٥ - تكافؤ المجموعتين: بما أن عدد أفراد المجموعة الضابطة يربو على الضعف مقارنة بأفراد المجموعة التجريبية، فقد تمت مكافأة المجموعتين إحصائيا، عن طريق اختيار عينة عشوائية من أفراد المجموعة الضابطة حجمها (١٢) فردا بسبب استبعاد أحد أفراد المجموعة التجريبية لعدم إجابته على جميع أدوات الدراسة الخمس، وباستخدام الاختبار التائي لمجموعتين مستقلتين، اتضح أن قيمة (ت)

❖ تألفت اللجنة من الأساتذة الأفاضل: ١/ أ.د. عبد القوي سالم الزبيدي، ٢/ د. طيفور البيلي، ٣/ د. عبد الحميد سعيد حسن.

المحسوبة غير دالة بين المجموعتين التجريبية والضابطة في الأدوات الخمس، وهذا يعني أنهما متكافئتان في المتغيرات الخمسة. ويتضمن الجدول رقم (٣) خلاصة نتائج اختبار (ت) بين المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبارات القبلية.

الجدول رقم (٣)*

نتائج اختبار (ت) بين المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبارات القبلية

الاختبارات القبلية	المجموعة التجريبية		المجموعة الضابطة		قيمة ت المحسوبة	الدلالة الإحصائية
	الوسط	الانحراف	الوسط	الانحراف		
اختبار رافن للذكاء	٤٩,٨٢	٤,١٥	٤٩,٧٥	٤,٥٦	٠,٠٤٧	غير دالّة
الاختبار التحصيلي	٩,٨٣	١,٨٥	١٠,٥٨	٢,٥٧	٠,٨١٩	غير دالّة
مقياس الاتجاه نحو الحاسوب	١٠٢,٩٢	٧,٩٦	١٠٠,٠٠	٢٠,٢٣	٠,٤٦٥	غير دالّة
قائمة قلق الامتحان	٤٨,٥٨	١٠,٥٣	٤١,٤٢	٦,٥٣	٢,٠٠٤	غير دالّة
مقياس الحاجة للمعرفة	١٠٤,٩٢	١٥,٥٩	١١٠,٥٨	١٣,٥٩	٠,٩٤٩	غير دالّة

* المدى النظري لدرجة اختبار الذكاء (صفر-٦٠)، وللتحصيل (صفر- ١٨)، والاتجاه نحو الحاسوب (٤٠-١٢٠)، والقلق (٢٠-٨٠)، والحاجة للمعرفة (٣٤-١٧٠).

٦ - تدريب الطلبة وإجراء التجربة: تم تدريب الطلبة على استخدام جهاز التصويت السلكي لمدة ساعة كاملة في بداية تدريس المقرر وذلك نظرا لسهولة استخدامه. واستغرقت مدة التجربة سبعة أسابيع (مدة تدريس مقرر الوسائل التعليمية في الفصل الصيفي) وذلك خلال الفترة من ٦/١٤/ ٢٠٠٢م حتى ٢٠٠٢/٧/٣١م. وقام بتدريس كل مجموعة مدرس مختلف*، حرصا على عدم تحيز المدرس لمجموعة على حساب الأخرى.

٧ - تجهيز النظام: استخدمت تسهيلات الصف الالكتروني الذكي لتهيئة نظام الاستجابة الفورية؛ حيث تم ربط (١٣) جهاز حاسوب بأجهزة

* قام بتدريس المجموعة التجريبية د. موسى بن عبد الله الكندي؛ في حين قام بتدريس المجموعة الضابطة د. أحمد يوسف عبد الرحيم.

سلكية للتصويت تسمح للطلبة بالاستجابة لتساؤل أستاذهم حول مدى فهمهم، أو الرد على أسئلته الشفهية بالضغط على أحد خيارين (نعم، لا) خلال مدة ٣٠ ثانية. وترتبط أجهزة التصويت هذه بحاسوب الأستاذ الذي يمكنه من إحصاء استجابات الطلبة بصورة فورية على شاشته الخاصة به، وبالتالي قياس مدى فهمهم أو صحة إجاباتهم على الأسئلة الشفهية. وكان تساؤل الأستاذ حول مدى فهم الطلبة وأسئلته الشفهية يتكرر مباشرة بعد شرح كل نقطة في الدرس.

٨ - تطبيق الاختبارات البعدية: طبقت الاختبارات البعدية الأربعة (الاختبار التحصيلي، وقائمة قلق الامتحان، ومقياس الاتجاه نحو الحاسوب، ومقياس الحاجة للمعرفة) خلال الأسبوع الثامن من الفصل الدراسي الصيفي من ٢٠٠٢/٨/٣م لغاية ٢٠٠٢/٨/٧م، على جميع أفراد عينة الدراسة (ن= ٤٢) بضمنهم الطلبة المستبعدين بسبب التكافؤ، وذلك حفاظا على النظام في القاعة، وعدم الإيحاء إلى أحدهم باستبعاده من الدراسة لتحقيق الصدق الداخلي.

خامسا: المعالجة الإحصائية للبيانات

للتحقق من أهداف الدراسة وفرضياتها استخدمت الوسائل الإحصائية التالية المتوافرة في الرزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية SPSS وهي:

١ - الوسط الحسابي والانحراف المعياري.

٢ - اختبار (ت) لمجموعتين مستقلتين.

٣ - تحليل التباين المصاحب Analysis of Covariance (ANCOVA) (المتغير المصاحب هو الاختبار القبلي في كل حالة).

نتائج الدراسة

للتحقق من فرضيات الدراسة الأربع، تم استخدام تحليل التباين المصاحب لمعرفة دلالة كل فرضية على حدة، ذلك لأن تحليل التباين المصاحب أكثر قوة من تحليل التباين الأحادي one-way ANOVA، أو اختبار (ت)، حيث يمتاز هذا الأسلوب بزيادة دقة التجربة، وذلك من خلال التقليل من التباين غير

المفسر داخل الخلايا، كما يمتاز بتصحيح الفروق التي تكون منذ البداية بين المجموعات عن طريق تعديل درجات المحك لبعض المتغيرات المستقلة (المنيزل، ٢٠٠٠)؛ لهذا فهو يستخدم لتحليل البيانات المتعلقة بتصميم الاختبار القبلي والاختبار البعدي مع وجود مجموعات ضابطة، وهذا التصميم هو المعتمد في هذه الدراسة.

لأجل ذلك، تم أولا التحقق من التجانس في التباين باعتباره من الشروط الأساسية في تحليل التباين، واتضح أنه متجانس، حيث كانت قيمة ف المحسوبة لاختبار ليفين لتجانس التباين Levene Test for Equality of Variance غير دالة بين المجموعتين التجريبية والضابطة، في الاختبارين القبلي والبعدي للاختبارات الأربعة، وبهذا يمكن استخدام تحليل التباين. والجدول رقم (٤) يتضمن الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية في درجات أفراد العينة (التجريبية والضابطة) في الاختبارين القبلي والبعدي وقيمة ف لاختبار تجانس التباين.

الجدول رقم (٤)*

الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات أفراد العينة في الاختبارين القبلي والبعدي في المجموعتين التجريبية والضابطة وقيمة ف لاختبار ليفين لتجانس التباين

أدوات القياس	المجموعة	الاختبار القبلي		قيمة ف	الدلالة الإحصائية	الاختبار البعدي		قيمة ف	الدلالة الإحصائية
		الوسط	الانحراف			الوسط	الانحراف		
الاختبار التحصيلي	تجريبية	٥٤,٦٣	١٠,٢٨	١,٦٠٢	غير دالة	٨٤,٣٣	٧,٨٨	٠,٢٩٣	غير دالة
	ضابطة	٥٨,٨٠	١٤,٣٠			٧٢,٩٢	١٠,٩٠		
الاتجاه نحو الحاسوب	تجريبية	٨٥,٧٦	٦,٦٣	٢,٢٦٦	غير دالة	٨٩,٩٣	٦,٢٨	٠,٤٤١	غير دالة
	ضابطة	٨٣,٣٣	١٦,٨٦			٨٦,٩٤	٦,٣١		
قائمة قلق الامتحان	تجريبية	٦٠,٧٣	١٣,١٦	٠,٣٩٢	غير دالة	٥٥,٠٠	١١,٢٩	٠,٠٠٣	غير دالة
	ضابطة	٥١,٧٧	٨,١٦			٥٢,٤٠	١٠,٩٨		
مقياس الحاجة للمعرفة	تجريبية	٦١,٧٢	٩,١٧	٠,٢٢٣	غير دالة	٦٣,٩٢	٥,٣٠	٠,٤١٢	غير دالة
	ضابطة	٦٥,٠٥	٨,٠٠			٦٣,٦٨	٥,٧٩		

* تم تحويل الدرجات الخام إلى درجات مئوية بسبب اختلاف المقياس في الأدوات الأربع للدراسة.

١ - نتائج الفرضية الأولى (دلالة الفروق في التحصيل الأكاديمي):

بلغت قيمة (ف) المحسوبة بين المجموعات (٨,٢٤٧) وهي دالة عند مستوى أقل من ٠,٠٠٩. وهذه النتيجة تعني قبول الفرضية البديلة، التي تشير إلى وجود فروق في التحصيل الأكاديمي، ورفض الفرضية الصفرية. والجدول رقم (٥) يتضمن خلاصة نتائج تحليل التباين المصاحب للاختبار التحصيلي.

الجدول رقم (٥)

خلاصة نتائج تحليلات التباين المصاحب لأثر جهاز قياس الفهم في التحصيل الأكاديمي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	الدلالة الإحصائية
المعالجة التجريبية	٧٧٩,٥٣٢	١	٧٧٩,٥٣٢	٨,٢٤٧	٠,٠٠٩
المتغير المصاحب	٤,٦٨٠	١	٤,٦٨٠	٠,٠٥٠	غير دالة
الخطأ	١٩٨٤,٩٠٣	٢١	٩٤,٥١٩	-	-

وبما أن المعالجة التجريبية دالة في التحصيل الأكاديمي، وهي بمستويين (تجريبية وضابطة)، فقد تمت المقارنة المباشرة بين متوسطيهما، دون الحاجة لاستخدام اختبارات المقارنة البعدية. بلغ متوسط المجموعة التجريبية في الاختبار التحصيلي البعدي (٨٤,٣٣)، وهو أعلى من متوسط المجموعة الضابطة في الاختبار التحصيلي البعدي البالغ (٧٢,٩٢)، وهذا مؤشر على الدور الإيجابي والدال إحصائيا للتدريس باستخدام جهاز قياس الفهم في رفع المستوى التحصيلي للطلبة.

٢ - نتائج الفرضية الثانية (دلالة الفروق في الاتجاه نحو الحاسوب):

لم تكن قيمة (ف) المحسوبة دالة إحصائيا لأثر المعالجة التجريبية. وهذه النتيجة تعني قبول الفرضية الصفرية للدراسة، حيث لم يكن لاستخدام جهاز قياس الفهم في التدريس دور دال إحصائيا في تنمية اتجاهات الطلبة نحو

الحاسوب. والجدول رقم (٦) يتضمن خلاصة نتائج تحليل التباين المصاحب لأثر التدريس باستخدام جهاز قياس الفهم في الاتجاه نحو الحاسوب.

الجدول رقم (٦)

خلاصة نتائج تحليل التباين المصاحب لأثر جهاز قياس الفهم في الاتجاه نحو الحاسوب

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	الدلالة الإحصائية
المعالجة التجريبية	٣١,٣٠٥	١	٣١,٣٠٥	١,١٣٣	غير دالة
المتغير المصاحب	٢٩١,٤٧٧	١	٢٩١,٤٧٧	١٠,٥٤٥	٠,٠٠٤
الخطأ	٥٨٠,٤٥٦	٢١	٢٧,٦٤١	-	-

٣ - نتائج الفرضية الثالثة (دلالة الفروق في قلق الامتحان):

لم يكن لجهاز قياس الفهم دور دال إحصائيا في تغيير مستوى قلق الامتحان لدى أفراد العينة، حيث إن قيمة (ف) المحسوبة لأثر المعالجة التجريبية غير دالة إحصائيا؛ وهذه النتيجة تعني قبول الفرضية الصفرية للدراسة. والجدول رقم (٧) يتضمن خلاصة نتائج تحليل التباين المصاحب لأثر جهاز قياس الفهم في قلق الامتحان.

الجدول رقم (٧)

خلاصة نتائج تحليل التباين المصاحب لأثر جهاز قياس الفهم في قلق الامتحان

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	الدلالة الإحصائية
المعالجة التجريبية	٩٢,٧٩٧	١	٩٢,٧٩٧	١,٦٦٠	غير دالة
المتغير المصاحب	١٥٥٥,٨٩٣	١	١٥٥٥,٨٩٣	٢٧,٨٣٩	٠,٠٠٠
الخطأ	١١٧٣,٦٦٤	٢١	٥٥,٨٨٩	-	-

٤ - نتائج الفرضية الرابعة (دلالة الفروق في الحاجة للمعرفة):

كما هو الحال في الفرضية الثانية والثالثة، لم تكن الفروق دالة في متغير المعالجة التجريبية. وبذلك فقد تم قبول الفرضية الصفرية للدراسة، حيث لم يكن لاستخدام جهاز قياس الفهم في التدريس دور دال إحصائيا في الحاجة للمعرفة. والجدول رقم (٨) يتضمن خلاصة تحليل التباين المصاحب لأثر جهاز قياس الفهم في الحاجة للمعرفة.

الجدول رقم (٨)

خلاصة نتائج تحليل التباين المصاحب لأثر جهاز قياس الفهم في الحاجة للمعرفة

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	الدلالة الإحصائية
المعالجة التجريبية	١٥,٢٠٥	١	١٥,٢٠٥	٠,٨٠١	غير دالة
المتغير المصاحب	٢٧٨,٧١٥	١	٢٧٨,٧١٥	١٤,٦٩١	٠,٠٠١
الخطأ	٣٩٨,٤١٩	٢١	١٨,٩٧٢	-	-

مناقشة النتائج وتفسيرها

أوضحت النتائج المتعلقة بالفرضية الأولى، رفض الفرضية الصفرية وقبول الفرضية البديلة التي تنص على وجود فروق دالة بين المجموعتين في التحصيل الأكاديمي لصالح المجموعة التجريبية التي تم فيها التدريس باستخدام جهاز قياس الفهم والمطوّر خصيصا لهذه الدراسة؛ وهذه النتيجة تتفق مع نتائج العديد من الدراسات السابقة التي طوّرت أجهزة أو تقنيات حاسوبية حول فاعلية التغذية المرتدة من قبل الأستاذ في تحسين أداء الطلبة، فهي تتفق مع النتائج التي توصلت إليها دراسة كريتش وداريل (Kritch & Darrel 1998) حول فاعلية الاستجابة المتكررة عن مكونات الدرس، كما تتفق مع نتائج دراسة شن ولوي (Chen & Looi, 1999) التي توصلت إلى فعالية استخدام الحاسوب في تحسين أداء الطلبة على الاختبارات بشكل عام واختبارات اللغة الإنجليزية

بشكل خاص. وهذه النتيجة تدل على أن الحصول على بيانات من الطلبة أنفسهم حول مدى استيعابهم لجزئيات المحاضرة كان له أثر إيجابي في زيادة تحصيلهم بناء على نتائج الاختبار التحصيلي. ولا شك أن الحصول على هذه النتيجة يعتمد على تجاوب أستاذ المادة مع بيانات الفهم لدى الطلبة بحيث تعطي هذه البيانات مؤشرا له عن مدى فهمهم من عدمه، وبالتالي يسعى الأستاذ لتوضيح الجزئيات غير المفهومة وتقديم أمثلة إضافية؛ أو يوجه أسئلة إضافية إلى الطلبة ليشخص سبب عدم الفهم محاولا إيصال أكبر عدد من الطلبة إلى مستوى أفضل للفهم. إن ممارسة الأستاذ لهذا الدور - وإن أخذ منه وقتا إضافيا- كان له المردود الإيجابي في رفع مستوى تحصيل الطلبة، وهو بالتالي يصب في رفع مستوى العملية التعليمية بشكل عام.

أما الفرضية الثانية، فقد جاءت النتائج لتشير إلى أن التدريس باستخدام جهاز قياس الفهم لم يكن له أثر على اتجاه الطلبة نحو الحاسوب. وتبدو النتيجة منطقية، حيث إن الاتجاهات في الاختبار القبلي كانت إيجابية وبقت كذلك في الاختبار البعدي، كما أن الدراسة في المقرر الذي طُبقت فيه (وهو الوسائل التعليمية) لم يستخدم فيه الحاسوب كوسيلة تعليمية أو أداة لإنجاز أنشطة تعليمية يمارسها الطلبة من خلال الحاسوب، وإنما اقتصر دور الطالب بالضغط على مجموعة من الأزرار تشير إلى مستوى فهمه لكل جزئية من جزئيات المادة العلمية التي قام الأستاذ بشرحها. وقد يكون من المتوقع أن يكون هناك شيء من الأثر للتدريس باستخدام جهاز قياس الفهم على اتجاه الطلبة نحو الحاسوب فيما إذا تطلب هذا الاستخدام تفاعلا مطولا ومتنوعا مع الحاسوب وبشكل يرتبط مع الأنشطة والتكليفات التي ينجزها الطلبة بحيث يدرك الطلبة إيجابيات استخدام الجهاز على تعلمهم بشكل عام من المقرر، وبالتالي يتكون لديهم اتجاه أكثر إيجابية نحو الحاسوب، وهذه الفكرة بحاجة إلي المزيد من الدراسة والبحث للتأكد منها.

وأما بالنسبة للفرضية الثالثة، والمتعلقة بقلق الامتحان، فلم يظهر أيضا أي أثر للتدريس باستخدام جهاز قياس الفهم عليه. وتبدو النتيجة مقبولة من الوهلة الأولى، حيث إن استخدام الجهاز لم يرتبط بمواقف امتحانية، وكانت

اختبارات المنتصف والنهائي تتم بالطريقة الاعتيادية وباستخدام الورقة والقلم. وبالرغم من وجود استخدامات ممكنة للحاسب الآلي في إعداد وتنفيذ الاختبارات عن طريق تقديم الأسئلة للطلاب وإجابة الطلبة عن الأسئلة من خلال الحاسوب، فإن التدريس باستخدام جهاز قياس الفهم المطبق في هذه الدراسة لم يبن على أساس الاختبارات المعدة باستخدام الحاسوب وإنما على أساس قياس مدى فهم الطلبة لجزئيات المادة. فضلا عن ذلك، فإن قصر مدة التجربة (حوالي ٧ أسابيع) ربما كانت سببا وراء عدم تأثير التدريس باستخدام جهاز قياس الفهم على مستوى قلق الطلبة، إذ أن فكرة استخدام الجهاز تحاول مع الزمن تعويد الطلبة على التفاعل الإيجابي مع الأستاذ بعيدا عن أجواء التقويم المستمر السائدة في القاعات الاعتيادية. لذلك فإن زيادة مدة التجربة إلى فصل دراسي كامل (١٥ أسبوع دراسي) من المحتمل أن يؤدي إلى تخفيض مستوى القلق.

أما الفرضية الرابعة والخاصة بالحاجة للمعرفة، فلم تظهر النتائج وجود أثر دال لاستخدام جهاز قياس الفهم على مستوى الحاجة للمعرفة لدى الطلبة. وحيث إن الطريقة التي استخدم فيها الجهاز لم تطلب من الطالب سوى تحديد مستوى فهمه لجزئية من المادة، ولم تتطلب إجراءات استخدام الجهاز حث الطالب على التفكير العميق أو استكشاف مدى استمتاع الطالب بذلك التفكير، وهو ما يقيسه مقياس الحاجة إلى المعرفة، فيبدو واضحا عدم وجود أثر للتدريس باستخدام جهاز قياس الفهم في تنمية أو زيادة الحاجة إلى المعرفة لدى الطلبة؛ وربما التفسير المقدم في الفرضية السابقة (قلق الامتحان) ينطبق إلى حد كبير على هذه الفرضية، لاسيما وأن قصر مدة التجربة ربما له دور في عدم إحداث التغيير المطلوب.

إن مجمل هذه النتائج يشير إلى وجود أثر إيجابي للتدريس باستخدام جهاز قياس الفهم على التحصيل الأكاديمي للطلبة آخذين في الاعتبار حدود الدراسة الزمانية والمكانية. كما أن عدم ظهور أثر للتدريس باستخدام الجهاز على المتغيرات الانفعالية الأخرى يشير؛ إما إلى كونها لا تتأثر باستخدام

الجهاز، أو إلى أن طريقة الاستخدام التي طبقت في هذه الدراسة لا تحدث أثرا عليها سواء المتعلق منها بقصر المدة الزمنية للدراسة، أو إجراء الدراسة بتصميم تجريبي آخر. وهنا تبرز الحاجة إلى إجراء المزيد من الدراسات في جانبين: الأول منهما يتمثل في إجراء دراسات مشابهة تستخدم عينات مختلفة من الطلبة في مراحل دراسية وتخصصات مختلفة وفي بيئات تعلم متباينة؛ والجانب الآخر للدراسات المقترحة يتمثل في تنويع التدريس باستخدام جهاز قياس الفهم بكيفيات مختلفة، سواء في عدد مرات الاستجابة المطلوبة من الطالب، أو في طبيعة أسئلة قياس الفهم، وكذلك في طبيعة تفاعل الطلبة مع الجهاز، أو في مواد دراسية أخرى.

التوصيات

من خلال ما تم التوصل إليه من نتائج في هذه الدراسة، يوصي الباحثون بابتكار جهاز تقني مخصص لأغراض التقويم الفوري لاستجابات الطلبة داخل غرفة الدراسة؛ والاستفادة منه في المجالات الآتية:

١ - بما أن استخدام الجهاز له دور إيجابي في رفع مستوى التحصيل، فإن استخدامه مفيد في تدريس الطلبة الذين يعانون من صعوبات في النطق أو بعض أمراض الكلام.

٢ - كذلك يمكن استخدامه عند تدريس أعداد كبيرة من الطلبة، حيث لا يسمح الوقت بالاستماع إلى كل واحد على انفراد، وخاصة من يعاني منهم من الخجل والانطواء.

المقترحات

استكمالا لهذه الدراسة، يقترح الباحثون ما يلي:

١ - إعادة الدراسة الحالية مع تمديد مدة التجربة إلى فصل دراسي كامل، لمعرفة أثر التدريس باستخدام جهاز قياس الفهم على المتغيرات الانفعالية بدقة اكبر.

٢ - إدخال متغيرات نفسية أخرى (معرفية ووجدانية ومهارية) كالاتجاه نحو العملية التعليمية ومعرفة أثر التدريس باستخدام جهاز قياس الفهم فيها.

٣ - تطوير فكرة هذه الدراسة سواء من خلال التصميم التجريبي، أو من خلال التصميم التقني للجهاز، أو من خلال تصميم طريقة التدريس وتطبيقاتها.

Effect of Teaching by Using Cognimeter During Lecture on Academic Achievement and Some Affective Variables: An Experimental Study

Dr. Ali M. Kazem, Dr. Ali Sh. Al-Musawi,
& Dr. Mousa A. AlKindi
Sultan Qaboos University, Sultanate of Oman

Abstract

The Study aims at studying the effect of "Cognimeter", which was previously developed (Kazem, Al Musawi, & Al Kindi, 2003), during lecture on academic achievement, test anxiety, attitude towards computer, and need for cognition of 24 male and female students equally distributed, using statistical equivalence, on both experimental and control groups. The experiment was conducted in the smart classroom of the College of Arts and Social Sciences at Sultan Qaboos University. By applying covariance analysis, results show a positive effect on students' academic achievement with a statistical significance at 0.009 for using cognimeter whereas results show no statistical significance in relation to other variables (test anxiety, need for cognition, and attitude towards computer). The study then draws several recommendations and suggestions for future studies in order to develop more light on the effects of teaching by using "Cognimeter".

References
المراجع

١ - أبو جابر، ماجد وأبو عمر، عبد اللطيف (٢٠٠٠). اتجاهات الطلبة والمعلمين نحو الحاسوب في مدارس محافظات جنوب الأردن. **دراسات/ العلوم التربوية**، (٢): ٣٦٤-٣٨١.

٢ - أبو ناهية، صلاح الدين (١٩٨٨). **مقياس الحاجة للمعرفة (كراسة التعليمات وكراسة الأسئلة)**. القاهرة: مكتبة الانجلو المصرية.

٣ - أحمد، محمد (١٩٨٧). الحاسوب والتربية. **المجلة العربية للتربية**، ٧ (١): ٨-١٨.

٤ - حسن، عبد الحميد سعيد وكاظم، علي مهدي (٢٠٠٣). التفاؤل والتشاؤم وعلاقتهما بقلق الامتحان والدعم الاجتماعي. **دراسات/ العلوم التربوية**، ٣٠ (٢): ٢٩٠- ٣٠٦.

٥ - الديب، علي (١٩٩٦). مقياس اتجاهات الطلاب المعلمين نحو استخدامات الكمبيوتر في التعليم والتعلم. في: علي الديب (محرر)، **بحوث في علم النفس**، القاهرة: الهيئة المصرية العامة للكتاب.

٦ - الربيعي، باسمة هلال عبود (٢٠٠١). أثر استخدام الحاسوب في التحصيل والثقة بالنفس لدى طالبات الصف الرابع العام في مادة التربية الإسلامية. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة بغداد، العراق.

٧ - الطيب، محمد عبد الظاهر (١٩٩٧). **اختبار قلق الامتحان (تعليمات الاختبار وكراسة الأسئلة)**. القاهرة: مكتبة الانجلو المصرية.

٨ - العُمري، أكرم (١٩٩٨). دراسة لاتجاهات طلبة غرفة الدراسة العاشر في المدارس الأردنية نحو مقرر الحاسوب في ضوء بعض المتغيرات: دراسة ميدانية. **مجلة كلية التربية، جامعة أسيوط**، ١٤ (٢): ٥٨-٨٦.

٩ - المنيزل، عبد الله (٢٠٠٠). **الإحصاء الاستدلالي وتطبيقاته في الحاسوب باستخدام الرزم الإحصائية SPSS**. عمان: دار وائل للطباعة والنشر.

١٠- عودة، أحمد سليمان، وملكاوي، فتحي حسن (١٩٨٧). **أساسيات البحث العلمي في التربية والعلوم الإنسانية**. اربد: مكتبة المنار.

١١- كاظم، علي مهدي (٢٠٠١). **القياس والتقويم في التعلم والتعليم**. اربد: دار الكندي للنشر والتوزيع.

١٢- كاظم، علي مهدي؛ والموسوي، علي شرف، والكندي، موسى (٢٠٠٣). جهاز قياس الفهم: نموذج مقترح للتعليم الجامعي. **التعليم الجامعي: نماذج وتطبيقات تربوية**، ٧-٩ أكتوبر ٢٠٠٣. اربد: جامعة اليرموك.

١٣- يحيى، علي محمد، وإبراهيم، علي محمد، وجلال، أحمد سعد (٢٠٠٣). تقنين اختبار المصفوفات المتتابعة لرافن في البيئة العمانية/ مسقط. **سلسلة الدراسات النفسية والتربوية**، ٦، ٣٥-٥٨.

14 - Anderson, A., McAteer, E., Tolmie, A., & Demissie, A. (1999). The Effect of Software Type on the Quality of Talk. **Journal of Computer Assisted Learning**, 15, 28-40.

15 - Bangert-Drowns, R.L., Kulik, C.C., Kulik, J.A., & Morgan, M. (1991). The instructional effect of feedback in test-like events. **Review of Educational Research**, 61(2), 213-238.

16 - Beeves, C. (1994). Computer-based Assessment in Math. **Report of a micro-conference**, 12-13 Sept., University of Brunel.

17 - Bocij, P., & Greasly, A. (1999). Can Computer - based Testing achieve Quality and Efficiency in assessment? http://www.outreach.uiuc.edu/ijet/v1n1/bocij/.

18 - Computer Assisted Assessment Center (1999). Computer assisted assessment- an introduction. **CAA Learning Resources on-line document**, University of North Umbria at Newcastle.

19 - Caciopo, J. & Petty, R. (1982). The need for cognition. **Journal of Personality and Social Psychology**, 42, 120-131.

20 - Carver, C., Ressler, E. & Biehler, M. (2001). Deliverable Low-Cost Student Response Systems. http://gise.org/JISE/Vol7/v72-4.htm.

21 - Chen, A. & Looi, C. (1999). Teaching, Learning and Inquiry Strategies

Using Computer Technology. **Journal of Computer Assisted Learning**, 15, 162-172.

22 - Chrenka, J., Hutton, R., Klinger, D., & Anastasi, D. (2001). The Cognimeter: Focusing Cognitive Task Analysis in the Cognitive Function Model. In **Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society (HFES) 45th Annual Meeting**, Minneapolis, Minnesota.

23 - Day, A. & Suri, A. (1999). A knowledge-based System for Postgraduate Engineering Courses. **Journal of Computer Assisted Learning**, 15, 14-27.

24 - Diprose, M. (2001). Student and Staff Feedback on Using An Electronic Group Response System in A Mechanical Engineering Lecture at the University of Sheffield: The Learning Context in Which the Electronic Group Response System Was Introduced. **Learning Media Unit evaluation report**, Project 39, http://P39-Diprose_evaluation_report[1].pdf

25 - Draper, S. W. (1999). Feedback: A Technical Memo. http://www.psy.-gla.ac.uk/~steve/feedback.html

26 - Horowitz (1988). IBM study proves use of student response systems increases attentiveness, Paper presented at the Sixth Conference of Interactive Instruction Delivery for the Society of Applied Learning Technology (SALT). http://www.einstruction.com/estart/new/PressReleases/ProductNews/pnews18.cfm

27 - Kritch, K. M. & Darrel, E. B. (1998). Degree of Constructed-Response Interaction In Computer-Based Programmed Instruction. **Journal Of Applied Behavior Analysis**, 31, No 3 (Fall'98), 387-398.

28 - Merrill, D.C., Reiser, B.J., Ranney, M., & Trafton, J.G. (1992). Effective tutoring techniques: A comparison of human tutors and intelligent tutoring systems. **The Journal of the Learning Sciences**, 2 (3), 277-305.

29 - Ryan, Y. (2000). Assessment in online teaching. AUTC Award Ceremony Articles, Canberra. http://www.autc.gov.au/ forum/papers/online-teaching1.rtf.

30 - Smith, J. (1995). CAL: A Tool for Learning: Fact or Fiction. http:// www.warwick.ac.uk/alt-E/alt-C96/discuss1.html.

31 - Robotel Electrohome (1999). Smart-class SC2000 System with SCVI Control Panel: User Guide. **Robotel Electrohome**, Quebec, Canada.

32 - Spielberger, C. D., Gonzalez, H. P., Taylor, C. J., Algaze, B. & Anton, W. D. (1978). Examination stress and test anxiety. In C. D. Spielberger, & H. P. Sarason, (eds.) **Stress and anxiety (Vol. 5)**. NY: John Wiley & Sons.