

أثر خطة كيلر (نظام التعليم الشخصي) في التحصيل المباشر والمؤجل على طلبة الصف الثاني الثانوي العلمي في مادة الأحياء

د. حسن علي الناجي

قسم المناهج وطرق التدريس - كلية التربية
جامعة الإمارات العربية المتحدة

الملخص

هدفت الدراسة إلى استقصاء أثر استخدام خطة كيلر في تحصيل طلبة الصف الثاني الثانوي العلمي باختلاف جنسهم في مادة علم الأحياء ومدى احتفاظهم بها مقارنة بالطريقة التقليدية. وذلك من خلال الإجابة عن السؤال الرئيس:

هل هناك فروق في التحصيل المباشر والمؤجل لطلبة الصف الثاني الثانوي العلمي في مادة علم الأحياء تعزى لطريقة التدريس والجنس؟ وضعت في الفرضيتين:

١ - لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية في التحصيل المباشر لطلبة الصف الثاني الثانوي العلمي في مادة علم الأحياء عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) تعزى لطريقة التدريس والجنس والتفاعل بينهما.

٢ - لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية في التحصيل المؤجل لطلبة الصف الثاني الثانوي العلمي في مادة علم الأحياء عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) تعزى لطريقة التدريس والجنس والتفاعل بينهما.

تكون مجتمع الدراسة من جميع طلبة الصف الثاني الثانوي العلمي في منطقة العين التعليمية. دولة الإمارات العربية المتحدة للعام الدراسي ٢٠٠٢ /

٢٠٠٣، وعددهم (٢١٣٢) طالباً وطالبة. اختيرت عينة قصدية ممثلة لمجتمع الدراسة مكونة من (٤) شعب، ثم وزعت بطريقة عشوائية بسيطة إلى مجموعة تجريبية (شعبة ذكور وشعبة إناث) ومجموعة ضابطة (شعبة ذكور وشعبة إناث). استخدم اختبار تحصيل مكون من (٤٠) فقرة، تم التحقق من صدقه وثباته إذ بلغ معامل الثبات باستخدام معادلة جوتمان (٦٧، ٨٢).

أظهرت نتائج تحليل التباين الثنائي عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند $(\alpha = 0,05)$ بين طلبة المجموعة التجريبية التي درست باستخدام خطة كيلر وطلبة المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة التقليدية تعزى لطريقة التدريس لصالح خطة كيلر سواء في الاختبار المباشر والمؤجل. كما أظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند $(\alpha = 0,05)$ تعزى لاختلاف الجنس أو التفاعل بين طريقة التدريس والجنس سواء في الاختبار المباشر والمؤجل. أوصت الدراسة بتشجيع معلمي المرحلة الثانوية استخدام خطة كيلر في تدريس مادة العلوم لما أثبتته نتائجها من زيادة في تحصيل الطلبة ومدى احتفاظهم بالمادة التعليمية.

المقدمة:

تسعى كثير من الدول إلى تطوير طرق التدريس إدراكاً منها لأهمية طرق التدريس في تحقيق أهداف التربية. وحيث إن المعلم والطالب والمنهاج من أهم مكونات التدريس الفعال، كان لا بد من الاهتمام بها لكي تحقق العملية التعليمية أهدافها المحددة لمواكبة التقدم التقني والتفجر المعرفي الكبير. وهذا يتطلب إعداد الطالب إعداداً جيداً ليكون قادراً على الاعتماد على ذاته في اكتساب المعرفة العلمية. ومن هنا تقع على المعلم مسؤولية كبيرة تجاوزت الدور التقليدي الذي ما زال يمارسه. وبما أن طريقة التدريس عنصر مهم من عناصر العملية التربوية، كان لا بد من عرض المادة بطريقة مناسبة وفاعلة لتلائم طبيعة الطلبة الذين ندرسهم وطبيعة محتوى المادة الدراسية. ومن هذه الطرق التي يمكن للمعلم أن يدرسها هي طريقة كيلر أو نظام التعليم الشخصي (PSI) Personalized System of Instruction.

وتقوم خطة كيلر في التدريس على مبادئ النظرية السلوكية لسكندر. إذ إن تقديم التغذية الراجعة الفورية للطلبة في اختبارات اجتياز الوحدات الدراسية،

والسماح للطلبة بالتقدم خلال الوحدات الدراسية عند تحقيقهم لدرجة الإتقان المطلوبة، وحصولهم على علامات مرتفعة نتيجة اشتراط درجة إتقان محددة، وتسجيل تقدم الطلبة في الفصل الدراسي في سجل خاص، وتكليف الطلبة الذين أتقنوا الوحدات الدراسية بمهمة العمل كمراقبين للإشراف على أقرانهم ممن لم يجتازوا بعد تلك الوحدات، تعد من المبادئ الأساسية التي تزيد من دافعية الطلبة للإنجاز وتحقيق درجة الإتقان المطلوبة (Worland, 1998; Keller, 1990).

وتعتمد خطة كيلر (نظام التعليم الشخصي) كطريقة تدريس على التعلم الذاتي للطالب وسرعته الذاتية، من أجل الوصول لإتقان التعلم. حيث يقوم المتعلم بعد أن يعرف الأهداف التعليمية المتوقع إنجازها، بدراسة الوحدة التعليمية المقدمة له، وعمل التمرينات والمهام المرفقة بتلك الوحدة. والمبدأ الأساسي لهذه الطريقة استيعاب الطالب وإتقانه لكل وحدة من الوحدات الدراسية قبل الانتقال لدراسة الوحدة التي تليها (Keller, 1968).

ويعد التعلم الذاتي من أهم أساليب التعلم التي تتيح توظيف مهارات التعلم بفاعلية عالية مما يسهم في تطوير شخصية الإنسان وقدراته الذاتية، وتزويده بسلاح هام يمكنه من استيعاب معطيات العصر القادم، وهو نمط من أنماط التعلم الذي نعلم فيه التلميذ كيف يتعلم وفق تطور الدافعية الذاتية لديه. ويقوم الأساس النفسي والتربوي للتعلم الذاتي (Skinner, 1961) على الاعتبارات التالية:

- مراعاة الفروق الفردية في التعلم.
- اعتبار أن كل تلميذ حالة خاصة في تعلمه.
- التحديد الدقيق للسلوك المبدئي للتلميذ.
- التحديد الدقيق للسلوك النهائي للتلميذ.
- مراعاة السرعة الذاتية لكل تلميذ أثناء التعلم.
- تقسيم المادة التعليمية إلى خطوات صغيرة هادفة.

- التسلسل المنطقي للخطوات التعليمية وتكاملها.
- التعزيز الفوري، والتغذية الراجعة بعد كل خطوة.
- الإيجابية والمشاركة في التعلم.
- حرية الحركة أثناء التعليم وحرية الاختيار لمواد التعلم أساسيان في عملية التعلم.

وقد عرف كيلر نظام التعليم الشخصي (PSI) بأنه نظام تعلم وتعليم يحث الطلبة وبشكل منفرد على الانتقال عبر الوحدات وفق سرعتهم الذاتية، على أن يكون التقدم من وحدة دراسية لأخرى مشروطاً بمستوى الإتقان المطلوب، مع توفير التغذية الراجعة لهم من قبل أقرانهم ممن أنهوا دراسة الوحدات الدراسية والمهمات الموكلة لهم (Keller, 1981).

ظهر هذا النظام في عام ١٩٦٢ في جامعة برازيليا من قبل أربعة من المحاضرين النفسيين هم رودلفو أيزي (Rodolfo Azzi) وكارولينا مارتسيلي (Carolina Martuscelli) وجيلمور شيرمان ((Gilmour Sherman وفرد كيلر (Fred Keller) الذين كانوا يعملون آنذاك في قسم علم النفس في تلك الجامعة، نتيجة لعدم رضاهم عن الطرق التقليدية المتبعة في تدريس مواد علم النفس المختلفة، وما تواجهه هذه الطرق من مشكلات عملية عند التدريس (Keller, 1981, 1968). ومع أن هذا النظام نتيجة جهود هؤلاء الأربعة، إلا أنه لم يستخدم كطريقة تدريس إلا ما بين عامي (١٩٦٣ - ١٩٦٥) بسبب جهود كيلر وزميله شيرمان أثناء تدريسهم أحد مواد علم النفس في ذات الجامعة. هذا المناخ الجديد، والتطور في مناهج الجامعة كونا بيئة مثالية لابتكار طريقة جديدة للتعليم، وكان لاستخدامها أثر إيجابي تمثل بالقيام بالدراسات العلمية مما ساعد في انتشارها.

ومن خلال عرض أوراق كثيرة من قبل كيلر، وشيرمان، وأيزي، وتقديهم في مؤتمرات مهنية، اخذت خطة كيلر (نظام التعليم الشخصي) بالتوسع،

والانتشار منذ عام ١٩٦٨، بعد أن نشر كيلر مقالته المشهورة "وداعاً أيها المعلم"، حيث بدأ التربويون بالإضافة إلى المهندسين، والفيزيائيين تطبيق هذا النظام في مجال واسع. وبالإجماع كانت تلك المسافات ناجحة في جذب الطلبة وإتقانهم للمواد العلمية، واحتفاظهم بالمادة التعليمية لفترة طويلة.

ويمكن وصف هذا النظام التعليمي بتكنولوجيا إدارة التعلم، وقد لخص كيلر (Keller, 1968) طريقته في القواعد التالية:

- ١ - لكل متعلم سرعته الخاصة في إتمام متطلبات المادة المدروسة من خلال أهداف تعليمية واضحة ومكتوبة ويعطى الوقت اللازم لتعلمه.
- ٢ - تعتمد مبدأ إتقان الوحدة التعليمية بمحك معين قبل الانتقال إلى الوحدة التي تليها.
- ٣ - استخدام التشويق في المحاضرات لزيادة دافعية المتعلمين وإيصال المعرفة إليهم.
- ٤ - الكلمة المكتوبة هي لغة الاتصال والتوجيه بين المعلم وطلابه ولا تستخدم فيها المحاضرات إلا في حالات نادرة كمشاهدة فيلم أو حث حوافز المتعلمين.
- ٥ - الاستفادة من الطلبة الذين أتقنوا المادة الدراسية (Proctors)، للعمل كمراقبين في الإشراف والتقييم لأنشطة زملائهم وتقديم المساعدة للمتعلمين الذين لم يجتازوا الوحدات الدراسية.
- ٦ - لها أدلة تعليم مطبوعة لإيصال المعلومات والإرشادات للمتعلمين. وتتطلب عملية إعداد برنامج تعليمي حسب خطة كيلر وقتاً كافياً، ونجاح هذا البرنامج يعتمد على مدى الدقة والموضوعية في إعداده، وعملية الإعداد تشمل الخطوات التالية:
- ١ - تحديد الأهداف: تحديد ما هو متوقع من المتعلم تحقيقه بعد الانتهاء من دراسة الوحدة التعليمية، هذه الأهداف توضع في بداية كل وحدة دراسية.

- ٢ - تحديد المحتوى: وضع الإطار العام للمحتوى المنوي تعليمه، وتنظيمه بشكل يناسب التعليم الفردي، والإكثار من الأنشطة والتدريبات الفردية، وأسئلة التقويم الذاتي، وإجاباتها النموذجية.
 - ٣ - إعداد الاختبارات: بحيث تغطي الوحدات كافة، وبمعدل ثلاثة اختبارات لكل وحدة دراسية، من أجل اجتياز الوحدة، والانتقال إلى أخرى بمعيار إتقان محدد، وتصحيح الاختبارات وجهاً لوجه من قبل المراقبين.
 - ٤ - تحديد المكان ووسائل التعلم: المقصود مكان اللقاء أو مكان تقديم الاختبار، أو استخدام الأجهزة والمواد التعليمية.
 - ٥ - إعداد الدليل الدراسي للطالب: في هذا الدليل كل ما يمكن أن يسهل عملية التعلم والتعليمات الخاصة بتنفيذ الوحدات التعليمية.
- يبدو في هذا النظام العبء الملقى على عاتق المعلم، من حيث الإعداد الجيد والمتابعة المستمرة لتقدم المتعلمين، مما استدعى الحاجة إلى المراقبين الذين يساعدون المعلم، ويقدمون يد العون لزملائهم عندما يطلب منهم.
- ونتيجة لنجاح طريقة كيلر، استخدمها العديد من الباحثين في التعليم العام. فقد قام سميث (Smith, 1987) بدراسة قارن فيها أثر استخدام ثلاث من طرق التدريس: خطة كيلر، وطريقة الحوارالسقراطي Socratic Dialogue، والطريقة التقليدية. قسمت عينة الدراسة المكونة من ١٧٥ طالباً إلى خمس مجموعات: درست المجموعة الأولى والثانية بالطريقة التقليدية، والمجموعة الثالثة والرابعة باستخدام النقاش السقراطي، في حين درست المجموعة الخامسة باستخدام نظام التعليم الشخصي. وكشفت نتائج الدراسة أن هناك فروقاً دالة إحصائية في تحصيل الطلبة في المجموعات الخمس لصالح الذين درسوا باستخدام خطة كيلر (نظام التعليم الشخصي)، يليها مباشرة الطلبة الذين درسوا باستخدام النقاش السقراطي. كما أظهرت النتائج أن تحصيل الطلبة واحتفاظهم بالمادة التعليمية سواء الذين درسوا بالطريقة التقليدية أو بطريقة النقاش السقراطي مع أخذ اختبارات متكررة كان أفضل من تحصيل

الطلبة الذين درسوا بنفس الطرق لكن بدون أخذ هذه الاختبارات وبدلالة إحصائية. مما يدل على أن الاختبارات تسهم في زيادة تحصيل الطلبة واحتفاظهم بالمادة التعليمية على المدى البعيد، وهي إحدى الخصائص التي تقوم عليها خطة كيلر في التدريس.

وفي دراسة مشابهة، أجرى الحيلة (١٩٩٦) دراسته لمقارنة أثر طريقتين من طرق التعليم الفردي بالطريقة التقليدية على التحصيل المباشر والمؤجل في العلوم لطلبة الصف السابع الأساسي في الأردن. وأعد الباحث اختباراً مكوناً من (٥٠) فقرة من نوع الاختيار من متعدد من أربعة بدائل، أعيد تطبيقه على طلبة العينة ثلاث مرات: الأولى قبل البدء بتطبيق الدراسة للتأكد من تكافؤ المجموعات، والثانية بعد الانتهاء مباشرة من تطبيق الدراسة لقياس أثر المعالجة على التحصيل المباشر، والثالثة بعد مرور أربعة أسابيع من تطبيق الاختبار المباشر. وكشفت نتائج الدراسة تفوق المجموعة التي درست باستخدام خطة كيلر على المجموعتين الأخريتين. كما أظهرت النتائج عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند ($\alpha = 0,05$) بين متوسطات تحصيل الطلبة يعزى لاختلاف الجنس لصالح الإناث، ولم تظهر النتائج فروقاً ذات دلالة إحصائية بين تفاعل طريقة التدريس والجنس.

وفي مجال تدريس مادة التاريخ أجرى مرعي والحيلة (١٩٩٥) دراسة لمعرفة أثر استخدام خطة كيلر في التحصيل المباشر والمؤجل على طلبة الصف العاشر الأساسي مقارنة بالطريقة التقليدية. أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند ($\alpha = 0,05$) بين المتوسطات الحسابية للطلبة في المجموعة التجريبية والضابطة لصالح المجموعة التجريبية التي درست باستخدام خطة كيلر سواء في الاختبار المباشر أو المؤجل.

وفي مجال الثقافة العلمية، أجرت مجد (٢٠٠٠) دراسة لاستقصاء أثر استخدام خطة كيلر في تحصيل طلبة الصف الأول الثانوي العلمي في مادة

الثقافة العلمية ومدى احتفاظهم بها مقارنة بالطريقة التقليدية. وقد أظهرت نتائج الدراسة عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية في الاختبار المباشر والمؤجل لصالح المجموعة التجريبية التي درست باستخدام خطة كيلر.

وفي مجال علم النفس أجرى ورلاند (Worland, 1998) دراسة بهدف معرفة أثر تقديم التشجيع والمدح على أداء الطلبة الذين يدرسون باستخدام خطة كيلر (PSI) بالاستعانة بالحاسوب. أظهرت النتائج أن تقدم مجموعة الطلبة الذين درسوا باستخدام هذه الطريقة في تدريس مادة في علم النفس مع تقديم التشجيع والمدح كان أكبر من تقدم الطلبة الذين درسوا نفس المادة الدراسية باستخدام نفس الطريقة ودون تقديم التشجيع والمدح لهم.

ولمعرفة أثر إعادة اختبارات الوحدات وعلاقتها في التحصيل النهائي للطلبة الذين يدرسون باستخدام خطة كيلر مقارنة بأقرانهم ممن يدرسون بنفس الطريقة ولا يعيدون الاختبارات، أظهرت النتائج التي توصل إليها جوهلر وريتش وفرم وبروجان (Juhler, Rech, From, & Brogan, 1998) أن أداء ٩٠ ٪ من الطلبة في اختبارات الفصول التي تمت إعادتها وبدلالة إحصائية أبدوا اتجاهًا إيجابيًا نحو إعادة الاختبارات كونها تقلل من مستوى قلق الاختبار وتحسن من فهمهم لمحتوى المادة، بينما لم تظهر نتائج الدراسة فروقاً دالة إحصائية في التحصيل على الاختبار النهائي الشامل بين الطلبة الذين أعادوا اختبارات الفصول والطلبة الذين لم يعيدوها.

ولمعرفة أثر فاعلية خطة كيلر على أداء الطلبة الموهوبين، قام كالهان وسميث (Callahan & Smith, 1990) بدراسة على تحصيل طلبة الصف السابع والثامن في مادة "مدخل إلى علم النفس" مقارنة بالطريقة التقليدية. كشفت النتائج عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند ($\alpha = 0.001$) بين المتوسطات الحسابية للطلبة الموهوبين في المجموعة التجريبية والضابطة لصالح طلبة المجموعة التجريبية الذين درسوا باستخدام خطة كيلر.

ولمعرفة أثر خطة كيلر في التدريس في مرحلة التعليم العالي، وفي مجال تدريس الأحياء قام جيفورد وفكس (Gifford & Vicks, 1982) بدراسة هدفت لاستقصاء أثر استخدام خطة كيلر (نظام التعليم الشخصي) في تحصيل طلبة كلية ماري هولمز (Marry Holmes College) في الميسيسيبي في مادة علم الأحياء مقارنة بالطريقة التقليدية. وقد أظهرت النتائج أن هناك فروقاً ذات دلالة إحصائية عند ($\alpha = 0.01$) لصالح المجموعة التجريبية التي درست باستخدام خطة كيلر، ولم تظهر النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية يعود لاختلاف الجنس أو التفاعل بين الجنس وطريقة التدريس.

أما في مجال الكيمياء فقد توصل جاكمان (Jackman, 1982) وديفس (Davies, 1981) إلى أن أداء طلبة المجموعة التجريبية كان أفضل من أداء الذين درسوا نفس المادة الدراسية باستخدام الطريقة التقليدية.

وفي مجال تدريس الفيزياء أجرى سريفاستا (Srivastava, 1989) دراسة حول أثر خطة كيلر على تحصيل الطلبة وتقدمهم خلال ١٠ سنوات. وقد أظهرت النتائج أن ٦٤٪ من الطلبة قد حصلوا على أعلى ثلاث درجات للفصل، منهم ١٢٪ حصلوا على الدرجة الأولى. وبلغت نسبة الطلبة الذين فشلوا في اجتياز المادة بنجاح خلال ١٠ سنوات ١٠٪.

وفي مجال التمريض كشفت نتائج دراسة فيل (Fell, 1989) أن أداء الطلبة الذين درسوا باستخدام خطة كيلر كانوا أفضل وبدلالة إحصائية من الذين درسوا نفس المادة بالطريقة التقليدية.

وفي مجال تدريس القراءة أجرى شينوهارا (Shinohara, 1996) دراسة في اليابان على طالبات السنة الأولى في كلية جوشي سيجاكوين (Joshi Seigakuin Junior College). أظهرت نتائج الدراسة أن إتقان الطالبات اللواتي درسن باستخدام خطة كيلر كان أفضل من الطالبات اللواتي درسن باستخدام الطريقة التقليدية.

وفي مجال الحاسوب أجرى ريتشاردز (Richards, 1994) دراسته في كلية مجتمع سانتا في نيو مكسيكو (New Mexico). وكشفت نتائج الدراسة أن تحصيل الطلبة الذين درسوا باستخدام خطة كيلر كان أفضل من تحصيل الطلبة الذين درسوا بالطريقة التقليدية، واحتفظوا بالمادة المدروسة لمدة أطول، وأبدوا اهتماماً أكبر من الطلبة الذين درسوا بالطريقة التقليدية. ولم تقتصر أهمية خطة كيلر على زيادة تحصيل الطلبة ومدى احتفاظهم بالمادة التعليمية، بل توصل آكي (Akey, 1991) إلى أن استخدام خطة كيلر في تدريس مادة الرياضيات العلاجية يقلل من مستوى القلق وبدرجة دالة إحصائياً للطلبة الذين يمتلكون درجة عالية منه.

وفي الرياضيات أجرى كمنج و مكنوش (Cumming & McIntosh, 1983) دراسته على طلبة السنة الثالثة في كلية الهندسة بجامعة موناخ في استراليا، وقد أظهرت إيجابيات هذه الطريقة خاصة قدرتها في تحقيق درجة إتقان عالية للمادة التي درست بها، ومدى رغبة الطلبة بالاستمرار باستخدامها. وأكد كذلك سلبيرمان (Silberman, 1978) من خلال استخدامه طريقة كيلر في تدريس الكيمياء العضوية أنها تحقق فهما وتحصيلاً أفضل للطلبة في المادة الدراسية، إلا أنه أكد أن هذه الطريقة لا تخلو من المحددات منها تقييد الطلبة والمعلمين بنظام محدد وحجم عمل كبير ومماثلة الطلبة في إنهاء الوحدات الدراسية.

ولاستقصاء أثر بعض عناصر خطة كيلر (الوحدات الدراسية القصيرة، والاختبارات المتكررة، والتغذية الراجعة الفورية) على تحصيل الطلبة مقارنة بالطريقة التقليدية في مادة مدخل في علم النفس. أظهرت نتائج دراسة الخطيب (١٩٩٣) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند ($\alpha = 0.05$) بين المتوسطات البعدية المعدلة للمجموعة التجريبية والضابطة لصالح المجموعة التجريبية التي درست باستخدام خطة كيلر.

وفي مجال الدراسات التحليلية قام كوليك (Kulik, 1983) بتحليل (٣١٢) دراسة قارنت بين خمس من الطرق التكنولوجية المستخدمة في التدريس العالي

مقارنة بالطريقة التقليدية، منها (٧٤) دراسة حول خطة كيلر (نظام التعليم الشخصي). وأظهرت النتائج أن هناك اثر إيجابي للطرق التكنولوجية على أداء الطلبة في الاختبارات. إذ بينت أن (١٠٦) من الدراسات كانت الفروق في أداء الطلبة دالة إحصائياً لصالح الطرق التكنولوجية، بينما أظهرت النتائج أن (١٣) دراسة فقط كانت الفروق دالة إحصائياً لصالح الطرق التقليدية، كما بينت النتائج أن الطرق التكنولوجية تزيد أداء الطلبة على الاختبارات بمقدار (٠,٢٨) انحراف معياري في حين رفعت خطة كيلر الأداء بمقدار (٠,٥) انحراف معياري.

وفي دراسة مشابهة قام ولت وياماشيتا (Willett & Yamashita, 1983) بتحليل (١٣٠) دراسة أجريت في أمريكا منذ عام ١٩٥٠ - ١٩٨٠ لمقارنة (١٢) نظاماً من الأنظمة التعليمية مقارنة بالطرق التقليدية على المرحلة المدرسية في مجال تدريس العلوم. وكشفت نتائج الدراسات أن متوسط حجم الأثر الكلي لجميع الأنظمة التعليمية المستخدمة في تدريس العلوم كان افضل من الطرق التقليدية بمقدار (٠,١) انحراف معياري. وحقق نظام التعليم الإلتقان متوسط حجم تأثير مقداره (٠,٦٠) بانحراف معياري مقداره (٠,٤٣)، يليه مباشرة خطة كيلر التي حققت متوسط حجم تأثير (٠,٦٠) بانحراف معياري مقداره (٠,٤٢) مما يدل على فاعلية خطة كيلر (نظام التعليم الشخصي).

من خلال استعراض الدراسات السابقة المتعلقة بخطة كيلر يمكن أن نستخلص ما يلي:

- ١ - معظم الدراسات التي تم تناولها أجمعت على تفوق خطة كيلر على الطرق التقليدية.
- ٢ - وجود أثر إيجابي لخطة كيلر على الاحتفاظ في المادة التعليمية.
- ٣ - وجود فوائد لخطة كيلر يمكن جنيها من استخدامها في التدريس، مثل الاهتمام بالمادة التعليمية وتكوين اتجاهات إيجابية نحوها والتقليل من قلق الاختبار.

- ٤ - أهمية عناصر خطة كيلر مثل المدح والتشجيع، والتغذية الراجعة وأثر إعادة الاختبار على الطلبة.
- ٥ - فاعلية خطة كيلر في التدريس في التعليم العام والعالي وفي المواد التعليمية المختلفة.
- ٦ - قلة الدراسات التي تناولت الجنس كمتغير في الدراسات السابقة.
- ٧ - قلة الدراسات العربية في هذا المجال. مما يستدعي اجراء المزيد من الدراسات حول استخدام خطة كيلر في تدريس مواد دراسية متنوعة للمراحل المختلفة.

مشكلة الدراسة

إن ما يشهده العصر الحالي من تقدم كبير في المجال العلمي والتقني، يتطلب إعداد الطالب إعداداً جيداً ليكون قادراً على الاعتماد على ذاته في تحصيل المعرفة العلمية، كما أن مسؤولية المعلم تجاوزت الدور التقني الذي كان يمارسه مسبقاً، وتخطته ليكون المعلم ملماً بطبيعة الطلبة الذين يدرسه، كما ينبغي أن يكون ملماً بطبيعة المادة التعليمية التي يدرسها، والأسلوب الذي ينقل فيه المعرفة العلمية إلى الطلبة.

إن تنوع مستويات محتوى مادة علم الأحياء للصف الثاني الثانوي العلمي المقررة من قبل وزارة التربية والتعليم في الإمارات العربية المتحدة، والتباين في قدرات الطلبة وما يحدثه من اختلاف في سرعة استيعابهم وإتقانهم، يدفعنا إلى استخدام طرق فاعلة تراعي الفروق الفردية فيما بينهم من حيث القدرة والاستعداد والسرعة. ونظراً لأهمية إعداد طلبة الصف الثاني الثانوي العلمي لإتقان التعلم وإكسابهم عادات دراسية فاعلة تساعدهم في تعلمهم اللاحق في امتحان الثانوية العامة، كان لا بد من استخدام طرق تعليمية ذات فاعلية أكبر تلائم الفروق الفردية.

وبناءً على نتائج الدراسات التي قام بها كيلر وغيره من الباحثين على المستوى العالمي حول فاعلية طريقة كيلر، فقد أثبتت أثرها الإيجابي على تعلم الطلبة. وعلى الرغم من كثرة الدراسات التي استخدمت طريقة كيلر في تنمية الاتجاهات الإيجابية للطلبة نحو المادة التعليمية، إلا أن معظمها أجنبية وطُبقت على مراحل التعليم العالي؛ ونظراً لقلة الدراسات العربية وخاصة منطقة الخليج العربي، فقد برزت الحاجة إلى إجراء المزيد من الدراسات حولها لإثراء الأدب التربوي في هذا المجال. وبالتحديد تسعى هذه الدراسة للإجابة عن السؤال التالي:

هل من الممكن لخطّة كيلر أن تتناسب بيئة الإمارات العربية المتحدة، وتعطي نفس النتائج التي حققتها على المستوى العالمي، بأن تكون هناك فروق في التحصيل المباشر والمؤجل لطلبة الصف الثاني الثانوي العلمي في مادة علم الأحياء تعزى لطريقة التدريس وفق خطّة كيلر لصالح الفئة المستخدمة لها؟

فرضيات الدراسة

للإجابة عن سؤال الدراسة، تمت صياغة الفرضيات التالية:

- ١ - يوجد فرق ذو دلالة إحصائية في التحصيل المباشر لطلبة الصف الثاني الثانوي العلمي الذين يدرسون وحدة المناعة في مادة علم الأحياء حسب خطّة كيلر والذين يدرسونها بالطريقة التقليدية عند مستوى دلالة $(\alpha = 0,05)$ تعزى لطريقة التدريس.
- ٢ - يوجد فرق ذو دلالة إحصائية في التحصيل المباشر لطلبة الصف الثاني الثانوي العلمي الذين يدرسون وحدة المناعة في مادة علم الأحياء حسب خطّة كيلر والذين يدرسونها بالطريقة التقليدية عند مستوى دلالة $(\alpha = 0,05)$ تعزى للجنس.
- ٣ - توجد فروق ذات دلالة إحصائية في التحصيل المباشر لطلبة الصف الثاني الثانوي العلمي الذين يدرسون وحدة المناعة في مادة علم الأحياء

حسب خطة كيلر والذين يدرسونها بالطريقة التقليدية عند مستوى دلالة ($\alpha = 0,05$) تعزى لطريقة التدريس والجنس والتفاعل بينهما.

٤ - يوجد فرق ذو دلالة إحصائية في التحصيل المؤجل لطلبة الصف الثاني الثانوي العلمي الذين يدرسون وحدة المناعة في مادة علم الأحياء حسب خطة كيلر والذين يدرسونها بالطريقة التقليدية عند مستوى دلالة ($\alpha = 0,05$) تعزى لطريقة التدريس.

٥ - يوجد فرق ذو دلالة إحصائية في التحصيل المؤجل لطلبة الصف الثاني الثانوي العلمي الذين يدرسون وحدة المناعة في مادة علم الأحياء حسب خطة كيلر والذين يدرسونها بالطريقة التقليدية عند مستوى دلالة ($\alpha = 0,05$) تعزى للجنس.

٦ - توجد فروق ذات دلالة إحصائية في التحصيل المؤجل لطلبة الصف الثاني الثانوي العلمي الذين يدرسون وحدة المناعة في مادة علم الأحياء حسب خطة كيلر والذين يدرسونها بالطريقة التقليدية عند مستوى دلالة ($\alpha = 0,05$) تعزى لطريقة التدريس والجنس والتفاعل بينهما.

أهمية الدراسة

تكتسب الدراسة أهميتها من أن التعلم الذاتي كان وما يزال يلقي اهتماماً كبيراً من علماء النفس والتربية؛ لأنه يحقق لكل متعلم تعليماً يتناسب مع قدراته وسرعته الذاتية في التعلم ويعتمد على دافعيته للتعلم.

وتؤكد الاتجاهات التربوية المعاصرة على أهمية التعلم الفردي الذي ينقل محور اهتمام العملية التعليمية من المادة الدراسية إلى التلميذ نفسه ويسلط عليه الأضواء ليكشف عن ميوله واستعداداته وقدراته ومهاراته الذاتية بهدف التخطيط لتنميتها وتوجيهها للوصول إلى أقصى طاقاته وإمكاناته الخاصة به (Callahan, 1990).

كما تكتسب الدراسة أهميتها من نتائج الدراسات السابقة التي تناولت خطة كيلر وأثرها الإيجابي على تحصيل الطلبة وإتقانهم للمادة التعليمية واحتفاظهم بها وإكسابهم عادات دراسية فاعلة وتنمية اتجاهات ايجابية نحو المادة التعليمية في ظل تزايد أعداد الطلبة وارتفاع كثافة الصف ونقص التأهيل للمعلمين. هذا بالإضافة إلى قلة عدد الدراسات على المستوى العربي والمحلي. وتكتسب الدراسة أهميتها أيضاً من النتائج التي يمكن الحصول عليها وذلك بتقديم طريقة جديدة لمعلمي المرحلة الثانوية في تدريس مادة علم الأحياء غير الطرق التقليدية المعتادة.

التعريفات الإجرائية

- خطة كيلر: تقوم هذه الطريقة على تجزئة المادة إلى وحدات صغيرة الحجم وكثيرة العدد، يدرسها الطلبة ذاتياً بالاستعانة بأدلة خاصة بتلك الوحدات يقوم المعلم بإعدادها مسبقاً، كل حسب سرعته وقدراته ووقته. وقبل الانتقال من وحدة إلى أخرى لا بد من اجتياز معيار الإتيقان للوحدة المحددة مسبقاً. ويكلف الطلبة المتفوقين الذين انهوا وحداتهم التعليمية بسرعة، بأن يقدموا المساعدة لزملائهم، ويطلق على هؤلاء الطلبة مسمى "المراقبون".
- طريقة التعليم التقليدية: الإجراءات التعليمية التعليمية التي يستخدمها المعلمون في مدارس عينة الدراسة ويغلب على طابعها التلقين.
- التحصيل: مجموع العلامات التي يحصل عليها الطالب في اختبار الدراسة من خلال اختبار موضوعي شامل لمحتوى المادة من نوع الاختيار من متعدد أعده الباحث. وفي هذه الدراسة نوعان من التحصيل: التحصيل المباشر وهو مجموع علامات الطالب على اختبار الدراسة الذي طبق مباشرة بعد انتهاء إجراءات الدراسة. والتحصيل المؤجل وهو مجموع علامات الطالب على اختبار الدراسة الذي طبق بعد فترة زمنية تبلغ أربعة أسابيع من انتهاء إجراءات الدراسة.

حدود الدراسة

١ - اقتصرت الدراسة على عينة من طلبة الصف الثاني الثانوي العلمي في مدرستين من المدارس التابعة لمنطقة العين التعليمية. تم اختيار مدارس عينة الدراسة بطريقة قصدية، وبذلك يمكن تعميم النتائج على مجتمعات مماثلة للعينة.

٢ - اقتصرت الدراسة على وحدة دراسية واحدة هي جهاز المناعة، ضمن المقرر الدراسي المطبق ٢٠٠٢ / ٢٠٠٣.

طريقة وإجراءات الدراسة

مجتمع الدراسة وعينتها:

يتكون مجتمع الدراسة من جميع طلبة الصف الثاني الثانوي العلمي في المدارس الحكومية التابعة لمنطقة العين التعليمية في العام الدراسي ٢٠٠٢ / ٢٠٠٣ وعددهم (٢١٣٢) طالبا وطالبة منهم (٩٥١) طالباً و(١١٨١) طالبة، موزعين في (٧٨) شعبة دراسية. تم اختيار عينة الدراسة بالطريقة العنقودية حيث تكونت من (٤) شعب (شعبتين للذكور، وشعبتين للإناث) من شعب الصف الثاني الثانوي العلمي في المدارس الثانوية التابعة لمنطقة العين التعليمية.

اختيرت العينة (المدارس) بطريقة قصدية، لقرب المدرستين من بعضهما البعض ولقربهما من مبنى المنطقة التعليمية مما يجعلهما تحظيان بنفس الرعاية والاهتمام من حيث الزيارات الإشرافية والإمكانات المتاحة والكوادر الفنية المؤهلة. قسمت العينة العنقودية عشوائياً بطريقة القرعة البسيطة إلى مجموعتين متكافئتين ضابطة وتجريبية، بحيث تكونت كل مجموعة من شعبتين (شعبة للذكور وأخرى للإناث). درست المجموعة التجريبية وحدة "جهاز المناعة" من مادة علم الأحياء المقررة للصف الثاني الثانوي العلمي من قبل وزارة التربية

والتعليم للعام الدراسي ٢٠٠٢ / ٢٠٠٣ باستخدام خطة كيلر، بينما درست المجموعة الضابطة نفس المادة التعليمية بالطريقة التقليدية. ويبين الجدول رقم (١) توزيع العينة حسب طريقة التدريس والجنس.

جدول رقم (١)

توزيع العينة حسب طريقة التدريس والجنس

المجموع	نوع المعالجة		الجنس	المدرسة
	ضابطة	تجريبية		
٥٦	٢٨	٢٨	ذ	زايد الأول ثانوي
٦٠	٣٠	٣٠	ث	العين الثانوية
١١٦	٥٨	٥٨		المجموع

ولضمان تكافؤ مجموعات الدراسة من حيث حجم المعرفة السابقة التي يمتلكها الطلبة حول وحدة "جهاز المناعة" موضوع الدراسة، تم اختيار مجموعتين (ضابطة وتجريبية) اعتماداً على علاماتهم في الاختبار القبلي. وتم التأكد من تكافؤ المجموعات باستخدام اختبار ت t-test للعينات المستقلة. ثم تم مقارنة المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات الطلبة في المجموعة التجريبية والضابطة على الاختبار القبلي، المبينة في الجدول رقم (٢).

من خلال الجدول رقم (٢) ومقارنة المتوسط الحسابي للذكور في المجموعة التجريبية (١٥,٥٤) وللمجموعة الضابطة (١٥,٣٦) يتبين أن قيمة ت المحسوبة (٠,٠٧٤٣) وهي أقل من القيمة المجدولة (٢,٥٢٦). وهذا يعني أن المتوسطات الحسابية لمجموعتي الذكور متكافئة. ويتبين كذلك أن المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية عند الإناث (٣٢,١٦) وللمجموعة الضابطة (١٦,١٠) وأن قيمة ت المحسوبة (٠,١٢٩٨) وهي أيضاً أقل من قيمة ت المجدولة (٢,٣٩٥) مما يدل أيضاً على تكافؤ مجموعتي الإناث في التحصيل.

وعند مقارنة المتوسط الحسابي عند الإناث مع المتوسط الحسابي عند الذكور وقيمة ت (- ٠,٧٢٩٤) وهي أقل من قيمة ت الجدولة (- ٢,٤١) وهذا يعني أن مجموعتي الذكور والإناث متكافئة عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0,05$).

جدول رقم (٢)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية
لعلامات الطلبة على الاختبار القبلي

الجنس		نوع المعالجة		المجموع
		التجريبية	الضابطة	
إناث	س-	١٦,٣٢	١٦,١٠	١٦,٢١
	ع	٤,٥٢	٤,٦٢	٤,٤٦
	ن	٣٠	٣٠	٦٠
	ت	٠,١٢٩٨		
ذكور	س-	١٥,٥٤	١٥,٣٦	١٥,٤٥
	ع	٤,٧٢	٤,٦٦	٤,٥٣
	ن	٢٨	٢٨	٥٦
	ت	٠,٠٧٤٣		
إجمالي	س-	١٥,٩٣	١٥,٣٦	١٥,٨٣
	ع	٤,٣٨	٤,٤٩	٤,٢١
	ن	٥٨	٥٨	١١٦

ولتحقيق أهداف الدراسة تم إعداد دليل خاص بالطلبة الذين يدرسون وحدة "جهاز المناعة" باستخدام خطة كيلر تضمن مقدمة عن خطة كيلر، وإرشادات حول كيفية الانتقال من وحدة دراسية لأخرى، والشروط والمهام الواجب تحقيقها لكي يسمح له بالانتقال خلال الوحدات الدراسية، ومستوى الإلتقان المطلوب تحقيقه لهذه الوحدات الدراسية، ووصفاً لدور المعلم والمساعد، وكيفية تأدية الاختبارات.

وقد قسمت وحدة "جهاز المناعة" إلى (٤) وحدات دراسية صغيرة، وقبل البدء بدراسة الوحدة قدم الدليل الخاص بتلك الوحدة والإرشادات الواجب اتباعها لإنهاء الوحدة بإتقان، والأهداف المطلوب منهم تحقيقها، والحلول النموذجية للأسئلة والأنشطة الواردة في الوحدة. ثم تم إعداد الاختبارات لكل وحدة دراسية، وقدمت هذه الاختبارات للطلبة الذين يدرسون بطريقة خطة كيلر، وعليهم اجتيازه بمعيار إتقان (٩٠ ٪) وقد روعي عند صياغة الاختبارات الصياغة الجيدة والشمولية لأهداف الوحدة والتنوع في درجة صعوبة الأسئلة. هذا بالإضافة إلى إعداد الاختبار التحصيلي المكون من (٤٠) فقرة من نوع الاختيار من متعدد، وقد تم بناء الاختبار بتحديد الغرض من الاختبار، والأهداف العامة والخاصة التي يقيسها الاختبار، وتحليل محتوى الوحدة الدراسية وإعداد جدول مواصفات لضمان تغطية المحتوى. ثم قدم الاختبار لجميع طلبة الدراسة في المجموعتين التجريبية والضابطة ثلاث مرات:

- ١ - الاختبار القبلي بتاريخ ٧ / ٣ / ٢٠٠٣ قبل البدء بتطبيق الدراسة لتوزيع الطلبة على مجموعات متكافئة.
- ٢ - الاختبار المباشر ٥ / ٤ / ٢٠٠٣ بعد الانتهاء مباشرة من تطبيق الدراسة.
- ٣ - الاختبار المؤجل ٣ / ٥ / ٢٠٠٣ بعد مرور (٤) أسابيع على موعد الاختبار المباشر.

صدق اختبار التحصيل: بعد أن تمت صياغة فقرات الاختبار، قام الباحث بالتأكد من صدق الاختبار من خلال الاعتماد على جدول المواصفات للأهداف الواردة في الوحدات الدراسية وذلك للتأكد من صدق تمثيل الفقرات للأهداف. وقد تم عرض فقرات الاختبار على عدد من المعلمين والمعلمات الذين يدرسون مادة علم الأحياء من ذوي الخبرة، وعلى عدد من مشرفي العلوم في منطقة العين التعليمية، وعدد من أعضاء هيئة التدريس المختصين في أساليب التدريس والقياس والتقويم والمناهج في كلية التربية بجامعة الإمارات العربية

المتحدة. وسلم كل منهم نسخة من وحدة جهاز المناعة وتحليل المحتوى وجدول المواصفات ونسخة من الاختبار وطلب منهم إبداء ملحوظاتهم حول مدى تمثيل فقرات الاختبار لمحتوى الوحدة، وصياغة الفقرات ووضوحها، وقدرة الفقرات على عكس الفهم الصحيح للموضوعات الواردة في الوحدة. وقد تم إجراء التعديلات بناء على ملحوظاتهم إذ تم قبول الفقرات التي أجمع عليها ٨٠ ٪ من المحكمين.

ثبات اختبار التحصيل: تم استخدام معادلة جوتمان (Guttman) وهي معادلة خاصة من كرونباخ ألفا، التي تستخدم لقياس ثبات الاختبارات الموضوعية للعينات غير المعروف تباين مجتمعها باستخدام تباين العلامات على الفقرات (عودة، ١٩٩٣). وكان معامل الثبات للاختبار (٠.٦٧، ٨٢) ٪.

إجراءات الدراسة

بعد اختيار شعبتين من الذكور وشعبتين من الإناث بطريقة تضمن تكافؤ المجموعات، وزعت الشعب الأربع إلى مجموعة ضابطة ومجموعة تجريبية عن طريق القرعة البسيطة بحيث تضمنت كل مجموعة شعبة للذكور وأخرى للإناث. ثم تم تدريس مجموعة الدراسة وحدة: "جهاز المناعة" لمدة (٤) أسابيع بواقع حصتين في الأسبوع مدة الحصة ٤٥ دقيقة. طبق اختبار التحصيل (نفس الاختبار القبلي) على مجموعة الدراسة في نهاية فترة التطبيق وتم إعلام الطلبة بموعد الاختبار قبل أسبوع من انعقاده من أجل الاستعداد. ثم كانت إعادة تطبيق الاختبار للمرة الثالثة بعد (٤) أسابيع وبدون إعلامهم. هذا وروعي أثناء تطبيق الاختبارات الثلاثة تهيئة الظروف المماثلة لمجموعتي الدراسة. من حيث موعدها وإعطاء نفس المدة الزمنية ونفس عدد الملاحظين.

قبل تطبيق الدراسة، تم تعريف المعلمين الذين شاركوا في تطبيق الدراسة بطريقة كيلر وكيفية استخدامها وميزاتها وتقديم الإرشاد لهم. ثم سلم كل طالب وطالبة في المجموعة التجريبية دليل الدراسة باستخدام طريقة كيلر

ودليل الوحدة بالإضافة للكتاب المقرر. وسمح لكل طالب وطالبة بدراسة الوحدات بشكل منفرد، كل حسب سرعته الذاتية وتركت لهم حرية تحديد موعد تقديم الاختبار لاجتياز الوحدات وخلال مدة لا تتجاوز (٣٠) دقيقة لكل وحدة. ثم تصحح إجابته بشكل فوري من قبل المعلم أو المساعد بحيث يتم مناقشته في الأسئلة التي فشل في الإجابة عنها، فإذا اجتاز الاختبار بنجاح وحقق درجة الإتقان المطلوبة، يكتب اسمه، في سجل خاص ويعلق في الصف لتكون له حافزاً لإكمال الوحدات الدراسية بإتقان. أما في حالة الفشل يطلب منه إعادة دراسة الوحدة والتقدم لاختبار آخر عندما يكون مستعداً لذلك، ويقدم له التشجيع والمساعدة المطلوبة. أما شعبتنا المجموعة الضابطة فقد تم تدريسهم بالطريقة التقليدية التي اعتاد عليها المعلمون مثل الشرح والعرض المباشر والمناقشة وطرح الأسئلة.

المعالجة الإحصائية

تم استخدام الإحصاء الوصفي تمثل باستخدام المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، أما الطرق الإحصائية التحليلية فتمثلت باستخدام اختبار (ت) t-test للتأكد من تكافؤ المجموعات التجريبية والضابطة على الاختبار القبلي. وتحليل التباين الثنائي (Two Way ANOVA) ذي التصميم العاملي (٢×٢) لدراسة أثر طريقة التدريس واختلاف الجنس على التحصيل المباشر والمؤجل.

نتائج الدراسة

للإجابة عن السؤال الرئيس، كان التحقق من صدق الفرضيات المطروحة من خلال البيانات والمعالجات الإحصائية الآتية:

حسبت درجات التلاميذ في المجموعتين بعد المعالجة التجريبية، وكانت وفق ما يلي:

الجدول رقم (٣)

توزيع علامات طلبة المجموعة التجريبية والضابطة على الاختبار المباشر

الطريقة				الدرجات
التقليدية		خطة كيلر		
%	التكرار	%	التكرار	
٥,١٧	٣		–	٢٠ – ١٨
١٠,٣٤	٦		–	٢٣ – ٢١
٦,٨٩	٤	٥,١٧	٣	٢٦ – ٢٤
١٠,٣٤	٦	٨,٦٢	٥	٢٩ – ٢٧
٦,٨٩	٤	٦,٨٩	٤	٣٢ – ٣٠
١٣,٧٩	٨	١٢,٠٦	٧	٣٥ – ٣٣
١٢,٠٦	٧	١٣,٧٩	٨	٣٨ – ٣٦
١٧,٢٤	١٠	٢٢,٤١	١٣	٤١ – ٣٩
١٢,٠٦	٧	١٨,٩٦	١١	٤٤ – ٤٢
٥,١٧	٣	١٢,٠٦	٧	٤٧ – ٤٥
–	–	–	–	٥٠ – ٤٨
٥٨		٥٨		المجموع

يتبين من الجدول رقم (٣) ما يلي:

- ١ - حصل (٣١) طالباً وطالبة أي ما يعادل (٥٣,٤٤%) من المجموعة التجريبية و (٢٠) طالباً وطالبة من المجموعة الضابطة أي ما يعادل (٣٤,٤٨%) على علامة أعلى من المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية (٣٨,٨٨). في حين حصل (٢٧) طالباً وطالبة أي ما يعادل (٤٦,٥٥) من المجموعة الضابطة و (٣٩) طالباً وطالبة أي ما يعادل (٦٧,٢٤) من المجموعة التجريبية على علامة أعلى من المتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة (٣٥,٤٢).

٢ - حصل (٧) طلبة أي ١٢,٠٦ ٪ من المجموعة التجريبية و ٣ طلبة أي ٥,١٧ ٪ من طلبة المجموعة الضابطة على علامة ٩٠ ٪ أو أكثر.

٣ - كانت نسبة الذين لم يجتازوا الاختبار المباشر من المجموعة الضابطة (٩) طلبة أي ١٥,٥١ ٪، في حين اجتاز الاختبار جميع الطلبة في المجموعة التجريبية.

لذا يمكن القول أن علامات طلبة المجموعة التجريبية في الاختبار المباشر أعلى من علامات طلبة المجموعة الضابطة؛ الجدول رقم (٤) يبين المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات الطلبة على الاختبار المباشر حسب الطريقة والجنس.

جدول رقم (٤) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات الطلبة على الاختبار المباشر حسب الطريقة والجنس

المجموع	المتوسط الحسابي			الجنس
	الضابطة	التجريبية		
٣٧,١٥	٣٥,٤٢	٣٨,٨٨	س-	ذكور
٧,١٣	٧,٥٦	٦,٤٨	ع	
٥٤,٣٧	٦١,١٥	٣٧,٦٢	٢ع	التباين
٥٦	٢٨	٢٨	ن	
٣٧,٦٢	٣٥,٨٦	٣٩,٣٨	س-	اناث
٧,٥٦	٨,٤٥	٦,٧٣	ع	
٦١,٧٢	٧٢,٢٦	٤٨,٦١	٢ع	التباين
٦٠	٣٠	٣٠	ن	
٣٧,٣٩	٣٥,٦٤	٣٩,١٣	س-	المجموع
٧,٤٧	٨,١٨	٦,٢٨	ع	
٥٨,٦٤	٦٦,٨٣	٤٢,١٢	٢ع	التباين
١١٦	٥٨	٥٨	ن	

من خلال الجدول رقم (٤) يتبين أن المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية عند الذكور والإناث أكبر من المتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة عند الذكور والإناث على الاختبار المباشر. مما يدل على أن تحصيل الطلبة الذين درسوا باستخدام خطة كيلر على الاختبار المباشر كان تحصيلهم أفضل من تحصيل الطلبة الذين درسوا بالطريقة التقليدية.

ولمعرفة اذا كانت هذه الفروق ذات دلالة إحصائية، تم تحليل النتائج باستخدام تحليل التباين الثنائي ذي التصميم العاملي (2 x 2)؛ والجدول رقم (٥) يبين نتائج تحليل التباين الثنائي لعلامات الطلبة على الاختبار المباشر.

جدول رقم (٥)

نتائج تحليل التباين الثنائي لعلامات الطلبة على الاختبار المباشر

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة
الجنس	٣,٤٦٥	١	٣,٤٦٥	٠,٠٦٤	٠,٧٨٥
الطريقة	٥٤٢,٢١٦	١	٥٤٢,٢١٦	٧,٣٩٦	٠,٠٢٧
الجنس x الطريقة	٣١,٨٩٤	١	٣١,٨٩٤	٠,٥٦٤	٠,٧١٣
الخطأ في التباين	٥٧١٣,٤٧	١١٢	٥١,٠١٣		
التباين الكلي	٦٢١٧,٤	١١٥			

من خلال تحليل التباين الثنائي ذي التصميم العاملي (2 x 2) في الجدول رقم (٥) يتبين أن الفروق في المتوسطات الحسابية لعلامات الطلبة على الاختبار المباشر في المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha = 0,05$) لصالح طلبة المجموعة التجريبية. وبذلك يتم قبول الفرضية القائلة "يوجد فرق ذو دلالة إحصائية في التحصيل المباشر لطلبة الصف الثاني الثانوي العلمي في مادة علم الأحياء عند مستوى دلالة ($\alpha = 0,05$) تعزى لطريقة التدريس". مما يدل على أن تحصيل الطلبة الذين درسوا

باستخدام طريقة كيلر على الاختبار المباشر كان أفضل من تحصيل طلبة المجموعة الضابطة، وبدلالة إحصائية. ويظهر الجدول كذلك عدم وجود فرق دال إحصائياً تعود لأثر جنس الطلبة، لذا لا يوجد دليل لقبول الفرضية القائلة بوجود فرق ذي دلالة إحصائية في التحصيل المباشر لطلبة الصف الثاني الثانوي العلمي في مادة علم الأحياء عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0,05$) يعزى للجنس. ويظهر الجدول كذلك عدم وجود فروق دالة إحصائية عائدة للتفاعل بين طريقة التدريس والجنس، لذا لا يوجد دليل لقبول الفرضية القائلة بوجود فروق ذات دلالة إحصائية في التحصيل المباشر لطلبة الصف الثاني الثانوي في مادة علم الأحياء عند مستوى دلالة ($\alpha = 0,05$) تعزى للتفاعل بين طريقة التدريس والجنس.

نتائج الاختبار المؤجل: تمت إعادة تطبيق الاختبار مرة أخرى بعد انقضاء (٤) أسابيع على تطبيق الاختبار المباشر دون علم الطلبة المسبق باتباع نفس الإجراءات التي تمت في تطبيق الاختبار وتصحيحه ورصد علامات الطلبة. والجدول رقم (٦) يبين توزيع علامات المجموعة التجريبية والضابطة على الاختبار المؤجل.

يتبين من الجدول رقم (٦) ما يلي:

١ - حصل (٣٥) طالباً وطالبة أي ما يعادل (٦٠,٣٤٪) من المجموعة التجريبية على متوسط حسابي أعلى من متوسط المجموعة التجريبية (٣٤,٦٩) للمجموعة التجريبية، في حين حصل (٢٠) طالباً وطالبة أي ما يعادل (٣٤,٤٨٪) من المجموعة الضابطة على أعلى من هذا المتوسط.

٢ - حصل (٢١) طالباً وطالبة أي ما يعادل (٣٦,٢٠٪) من المجموعة التجريبية على علامة أعلى من ٧٨٪، في حين حصل (١١) طلبة أي ما يعادل (١٨,٩٦٪) من المجموعة الضابطة على علامة أعلى من ٧٨٪.

٢ - كان هناك (٢) طالب وطالبة فقط من المجموعة التجريبية لم يجتازوا الاختبار المؤجل، في حين كان هناك (١١) طالباً وطالبة من المجموعة الضابطة لم يجتازوا الاختبار المؤجل.

٤ - أن المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية على الاختبار المؤجل أعلى من المتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة بفارق مقداره (٣,٢٠) علامة).

جدول رقم (٦)

توزيع علامات المجموعة التجريبية والضابطة على الاختبار المؤجل

الطريقة				الدرجات
التقليدية		خطة كيلر		
%	التكرار	%	التكرار	
٦,٨٩	٤	—	—	٢٠ – ١٨
٢١,٠٦	٧	٣,٤٤	٢	٢٣ – ٢١
٨,٦٢	٥	٥,١٧	٣	٢٦ – ٢٤
١٢,٠٦	٧	٦,٨٩	٤	٢٩ – ٢٧
١٠,٣٤	٦	٨,٦٢	٥	٣٢ – ٣٠
١٣,٧٩	٨	١٥,٥١	٩	٣٥ – ٣٣
١٧,٢٤	١٠	٢٤,١٣	١٤	٣٨ – ٣٦
١٠,٣٤	٦	١٧,٢٤	١٠	٤١ – ٣٩
٦,٨٩	٤	١٢,٠٦	٧	٤٤ – ٤٢
١,٧٢	١	٦,٨٩	٤	٤٧ – ٤٥
—	—	—	—	٥٠ – ٤٨
٥٨		٥٨		المجموع

وبين الجدول رقم (٧) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات الطلبة على الاختبار المؤجل حسب الطريقة والجنس.

جدول رقم (٧) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات الطلبة على الاختبار المؤجل حسب الطريقة والجنس

الجنس		الطريقة		إجمالي
		خطة كيلر	التقليدية	
ذكور	س-	٣٤,٥٧	٣٠,٨٧	٣٢,٧٢
	ع	٦,٣٤	٧,١٨	٧,٣٦
	٢ع	٤٢,٦٣	٤٦,٧١	٥٢,٤٨٦
	ن	٢٨	٢٨	٥٦
إناث	س-	٣٤,٨١	٣٢,١١	٣٣,٤٦
	ع	٥,٤٨	٦,١٣	٦,٥١
	٢ع	٣٥,٠٤	٣٣,٢٨	٣٧,٤٢
	ن	٣٠	٣٠	٦٠
اجمالي	س-	٣٤,٦٩	٣١,٤٩	٣٣,٠٩
	ع	٦,٣٢	٦,٤٧	٦,٩١
	٢ع	٣٧,٥٨	٤١,٥٣	٤٥,٦٦
	ن	٥٨	٥٨	١١٦

من خلال الجدول رقم (٨) ومقارنة المتوسطات الحسابية لكل من الذكور و الإناث في المجموعتين التجريبية والضابطة يتبين تفوق الذكور والإناث في المجموعة التجريبية على الذكور والإناث في المجموعة الضابطة. وتفوق الإناث على الذكور في المجموعتين.

ولمعرفة إذا كانت هذه الفروق دالة إحصائياً (الفرضية الثانية) تم تحليل النتائج باستخدام التباين الثنائي ذي التصميم العاملي (2 X 2)، والجدول رقم (٨) يبين ذلك.

جدول رقم (٨)

نتائج استخدام التباين الثنائي ذي التصميم العاملي (2 X 2)

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة
الجنس	٤٦,٨٤١	١	٤٦,٨٤١	٠,٧١١	٠,٣٨٧
الطريقة	٤٥٣,٤٧٦	١	٤٥٣,٤٧٦	١٠,٤٦	٠,٠٠٣
الجنس X الطريقة	٢١,٠٦١	١	٢١,٠٦١	٧,٢٢	٠,٤٧١
الخطأ في التباين	٣٧٤٥,٨٣٢	١٠٨	٣٤,٦٨٣	٠,٤٨٦	
التباين الكلي	٥١٤٩,٨٦٧	١١١			

يتبين من الجدول رقم (٨) أن الفروق في المتوسطات الحسابية بين مجموعتي الدراسة الضابطة والتجريبية في طريقة التدريس دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0,05$) كما أنها دالة إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha = 0,01$)، وبذلك يتم قبول الفرضية القائلة: يوجد فرق ذو دلالة إحصائية في التحصيل المؤجل لطلبة الصف الثاني الثانوي العلمي في مادة علم الأحياء عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0,05$) تعزى لطريقة التدريس. مما يعني أن تحصيل المجموعة التي درست باستخدام خطة كيلر على الاختبار المؤجل أفضل من تحصيل طلبة المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة التقليدية وبدلالة إحصائية. كما يلاحظ أنه لا أثر دال إحصائياً لجنس الطلبة على تحصيلهم المؤجل. وبذلك نرفض الفرضية القائلة: يوجد فرق ذو دلالة إحصائية في التحصيل المؤجل لطلبة الصف الثاني الثانوي العلمي في مادة علم الأحياء عند مستوى دلالة ($\alpha = 0,05$) تعزى لجنس الطالب. كما يظهر الجدول رقم (٨) عدم وجود فروق دالة إحصائية للتفاعل بين طريقة التدريس والجنس. وبذلك نرفض بالفرضية القائلة: وجود فروق ذات دلالة إحصائية في التحصيل المؤجل لطلبة الصف الثاني الثانوي العلمي في مادة علم الأحياء عند مستوى دلالة ($\alpha = 0,05$) تعزى للتفاعل بين طريقة التدريس والجنس.

مناقشة النتائج

أظهرت نتائج تحليل التباين الثنائي ذي التصميم العاملي (2 X 2) أن الفروق في المتوسطات الحسابية لعلامات الطلبة على الاختبار المباشر والمؤجل في المجموعة التجريبية ذات دلالة إحصائية لصالح طلبة المجموعة التجريبية. وهذا يدل على أن تحصيل الطلبة الذين درسوا باستخدام خطة كيلر في الاختبار المباشر والمؤجل كان أفضل من تحصيل الطلبة في المجموعة الضابطة وبدلالة إحصائية. وتأتي هذه النتيجة لتؤكد ما توصل إليه الحيلة (١٩٩٦) ومرعي والحيلة (١٩٩٥) وكيلر (Keller, 1968, 1981) من أن تحصيل الطلبة الذين درسوا باستخدام خطة كيلر كان أفضل من تحصيل الطلبة الذين درسوا باستخدام الطريقة التقليدية. كما اتفقت نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسات أجنبية بمواد مختلفة على سبيل المثال، (Richards, 1994; Smith, 1987; Jackman, 1982; Gifford, & Vicks, 1982; Davies, 1984) Schwartz, 1981; بوب (Popp, 1983) التي أظهرت أن التعلم باستخدام خطة كيلر مشابه تماماً كماً ونوعاً للتعليم باستخدام الطريقة التقليدية. وقد عزى الباحث ذلك إلى المشكلات التي واجهت المعلمين أثناء تطبيقهم لهذه الطريقة التي لم تشجعهم على الاستمرار باستخدامها الفترة اللازمة لتظهر النجاح، وأضاف أن هذه الطريقة لا تناسب الطلبة الضعاف في المادة التعليمية. في حين نجد أن دراسة ديفس (Davies, 1981) و دراسة فريمان (Freeman, 1984) أظهرت أن الطلبة الضعاف الذين درسوا باستخدام خطة كيلر كان أداؤهم أفضل من أقرانهم الضعاف الذين درسوا بطريقة تقليدية وبدلالة إحصائية.

أما فيما يتعلق بأثر متغير الجنس على التحصيل المباشر والمؤجل، فقد أشارت النتائج إلى عدم وجود أثر لمتغير الجنس؛ مما يعني أن اختلاف طريقة التدريس هي التي أحدثت فرقاً في التحصيل المباشر ومدى احتفاظ الطلبة للمادة التعليمية بغض النظر عن جنسهم. وقد اتفقت نتائج الدراسة مع نتائج دراسة جيفورد وفكس (Gifford & Vicks, 1982) واختلفت مع نتائج دراسة الحيلة (١٩٩٦)

وربما يعود السبب إلى أن حجم العينة له دور في تباين نتائج الدراسات، إذ أن حجم العينة في هذه الدراسة يقارب حجم العينة في دراسة جيفورد وفكس، في حين كان حجم العينة في دراسة الحيلة كبيراً (٥٢٢). كما يمكن لإجراءات تطبيق الدراسة وطريقة اختيار العينة له دور في اختلاف النتائج.

وكشفت نتائج الدراسة أيضاً عدم وجود فروق دالة إحصائية في التحصيل المباشر والمؤجل عائدة للتفاعل بين طريقة التدريس والجنس. مما يعني أن طريقة التدريس (خطة كيلر) هي التي أحدثت الفرق في المتوسطات الحسابية للمجموعة التجريبية بغض النظر عن جنسهم. وتأتي هذه النتيجة مشابهة لما توصلت إليه نتائج دراسة كل من مجد (٢٠٠٠) والحيلة (١٩٩٦)، وجيفورد وفكس (Gifford, & Vicks, 1982).

ويمكن أن نعزو تفوق المجموعة التجريبية باستخدام خطة كيلر بما يلي:

- ١ - إتباع إجراءات محددة في تطبيق الدراسة منها: درجة إتقان عالية (٩٠٪) وأهداف تعليمية واضحة ومكتوبة وإعطاؤهم الوقت اللازم لتعلمهم، وعدم السماح له بالتقدم للوحدة التالية إلا إذا تم تحقيق درجة الإتقان المطلوبة.
- ٢ - تعلم الطلبة كل حسب سرعته ووقته يجعل التعلم ذا معنى بالنسبة للمتعلم وبالتالي يحتفظ بالمادة لفترة طويلة ويزيد من كفاءة الإنسان في تعلم المزيد.
- ٣ - السماح لهم بإعادة اختبارات الاجتياز حتى يتقنوا تلك الوحدات ويحققوا درجة الإتقان المطلوبة. وهذا ما أكدته دراسة جوهلر وزملائه (Juhler et al., 1998) من أهمية إعادة الاختبار في تحسين أداء (٩٠ ٪) من الطلبة الذين أعادوا اختبار الوحدة مرة واحدة فقط. وكذلك كشفت دراستي سميث وويسب (Smith, 1987; Wesp, 1986) أهمية الاختبارات المتكررة على أداء الطلبة. كما أكدت دراسة كوليك (Kulik, 1983) على

- أن مقدار درجة الإتقان المطلوبة من المميزات الجوهرية لخطة كيلر التي تؤثر على التحصيل.
- ٤ - تقديم التغذية الراجعة الفورية إثر كل اختبار مما يشجع المتعلم على الاستمرار في عملية التعلم.
- ٥ - المساعدة والتشجيع والإرشاد اللازم للتقدم في المادة التعليمية، وهذا ما أكدته دراسة الخطيب (١٩٩٣) ودراسة (Worland, 1998) في أهمية هذه الخصائص في زيادة التحصيل.
- ٦ - تجزئة المادة الدراسية إلى وحدات صغيرة يدرسها الطلبة ذاتيا بشكل منفرد والتقدم لعدد من الاختبارات فيها وإعادتها حتى يتحقق الإتقان المطلوب.
- ٧ - طريقة التدريس تثير دافعية الطلبة وتزيد اهتمامهم بالمادة التعليمية مما يسهم في مدى فهمهم للمادة الدراسية وبالتالي احتفاظهم بها لمدة زمنية طويلة قد تصل إلى ستة أشهر كما اشار شوارتز في دراسته (Schwartz, 1981) و جلاس (Glasser, 1969).

التوصيات:

- بناءً على نتائج الدراسة يوصي الباحث بما يلي:
- ١ - تشجيع معلمي المرحلة الثانوية استخدام خطة كيلر في تدريس مادة علم الأحياء.
- ٢ - دعوة أصحاب القرار في وزارة التربية والتعليم لعقد دورات تدريبية للمعلمين في استخدام خطة كيلر في التدريس.
- ٣ - إجراء المزيد من الدراسات على طلبة الصف الثاني الثانوي بفروعه المختلفة الادبي، العلمي، الصناعي... الخ.
- ٤ - إجراء المزيد من الدراسات في مراحل تعليمية مختلفة ومواد دراسية مختلفة.

The Effect of Keller's Plan on the Achievement and Retention of The 2nd Secondary Grade / Science Students in the Biology Course

Dr. Hasan A. Al-Naji

College of Education, UAE University

Abstract

This study aimed at investigating the effect of implementing Keller's plan on the achievement of the scientific 2nd secondary grade students according to gender in the direct and delayed examinations in the biology course comparable with the traditional method of teaching.

The question of the study was answered by testing the following two hypotheses:

- 1 - There are no statistically significant differences in the direct achievement of the students in the biology course due to the teaching method, gender, and the interaction between the teaching method and gender.
- 2 - There are no statistically significant differences in the delayed achievement of the students in the biology course due to the teaching method, gender, and interaction between the teaching method and gender.

The population of the study comprised of 2132 students from Al-Ain directorate for the academic year 2002 / 2003. A sample of 116 male and female students were divided into two equivalent groups: experimental and control. An achievement test was constructed and validated. Reliability was secured using Guttman equation.

The findings of the study revealed a statistically significant difference between the experimental and the control groups attributed to the teaching method in favor of Keller's plan for both the direct and the delayed tests. Moreover, the study showed that there is no statistical difference between the means due to the gender and the interaction between the teaching method and gender for both the direct and delayed test. Finally, the study recommended that secondary teachers use Keller's plan in teaching.

المراجع

المراجع العربية:

- ١ - الحيلة، محمد عبد الرحمن (١٩٩٦). أثر التعليم الفردي في تحصيل طلبة الصف السابع في مادة العلوم "دراسة مقارنة". رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الاردنية، عمان: الاردن.
- ٢ - الخطيب، جمال (١٩٩٣). تحليل تدريبي لأثر بعض عناصر خطة كيلر على تحصيل الطلبة في مساق جامعي. مجلة اتحاد الجامعات العربية، ٢٨، ٢٢٣ - ١٣٥.
- ٣ - عودة، أحمد (١٩٩٣). القياس والتقويم في العملية التدريسية، الطبعة الثانية. إربد: دار الشروق للنشر والتوزيع.
- ٤ - مجد، لبنى محمود (٢٠٠٠). أثر استخدام خطة كيلر في تحصيل طلبة الصف الأول الثانوي العلمي في مادة الثقافة العلمية ومدى احتفاظهم بها. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة مؤتة، الكرك: الأردن.
- ٥ - مرعي، احمد، والحيلة، محمد (١٩٩٥). أثر خطة كيلر في تحصيل طلبة الصف العاشر الأساسي لمادة التاريخ في منطقة إربد التعليمية. مجلة دراسات (العلوم الانسانية)، ٢٢ أ (٦): ٢٦٨١ - ٢٧٠٤. الجامعة الأردنية، عمان: الأردن.
- ٦ - النجار، أحمد جاسم وعيسى، عبد القادر مصطفى والبسطي، عفراء راشد ولوتاه، فاطمة عبد الله وقاسم، فاعور أحمد (٢٠٠٢ / ٢٠٠٣). علم الاحياء للصف الثاني الثانوي العلمي، ط ٥. وزارة التربية والتعليم والشباب، الامارات العربية المتحدة.

المراجع الأجنبية:

- 7 - Akey, W.L. (1991). Personality type and mathematics anxiety factors

- affecting remedial college freshman. **Dissertation Abstracts International**, 52 (5), 1672-A.
- 8 - Callahan, C., & Smith, R. M. (1990) Keller's personalized system of instruction in a Junior high Gifted program. **Roeper Review**, 13 (1), 39-44.
 - 9 - Cumming, B., & McIntosh, C. (1983). PSI in engineering mathematics. **J. College Science Teaching**, 12 (1), 30-31.
 - 10 - Davies, C. S. (1981). Teaching introductory chemistry: Generality of the PSI approach. **Journal of Chemical Education**, 58 (8), 686-689.
 - 11 - Fell, J. (1989). The Keller plan in nurse education. **Vocational - Aspect of Education**, 41 (109), 65-68.
 - 12 - Freeman, W. A. (1984). Relative long - term benefits of a PSI and a traditional style remedial chemistry course. **Journal of Chemical Education**, 61 (7), 617-619.
 - 13 - Gifford, V. D., & Vicks, J. (1982). A comparison of the personalized system of instruction and a conventional biology course on the achievement of junior college freshman. **Journal of Research in Science Teaching**, 19 (8), 659-664.
 - 14 - Glasser, W. (1969). **Schools without failure**. New York: Harper & Row.
 - 15 - Jackman, L. E. (1982). Evaluation of modified Keller method in a Biochemistry Laboratory course. **Journal of Chemical Education**, 59 (3), 255-257.
 - 16 - Juhler, S. M., Rech, J. A., From, S. G., & Brogan, M. M. (1998). The effect of optional re-testing on college students achievement in an individualized Algebra course. **Journal of Experimental Education**, 66 (2), 125 - 138.
 - 17 - Keller, F. S. (1990). Burrhus Frederic Skinner (1904-1990) (A thank-you). **Journal of Chemical Education**, 23 (4): 04-407.
 - 18 - Keller, F. S. (1981). PSI and educational reform. **Journal of College Science Teaching**, 11 (1), 37-38.
 - 19 - Keller, F. S. (1968). "Good-bye, teacher ...". **Journal of Chemical Education**, 3 (2), 34-36.

- 20 - Kulik, J. A. (1983). What can science teachers teach chemists about teaching chemistry?. **Journal of Chemical Education**, 60(11), 957-959.
- 21 - Richards, B. (1994). **Fred Keller and the Flex Lab East Lansing**, Mi: National Center for Research on Teaching Learning.(ERIC Document Reproduction Service No. ED 367395)
- 22 - Reif, R. H. (1979). Insuring success with individualized PSSC physics. **The Physics Teachers** 17, 191-193.
- 23 - Schwartz, M. D. (1981). Retention of knowledge in clinical biochemistry and the effect of Keller Plan. **Journal of Medical Education**, 56 (9-1), 779-781
- 24 - Shinohara, E. M. (1996). The effectiveness of personalized system of instruction (PSI) in Japanese college EFL course. **Dissertation Abstract International**, 57 (10): 4254-A.
- 25 - Sillberman, R. (1978). The Kellers Plan: A personal view. **Journal of Chemical Education**, 55 (2), 97-98.
- 26 - Skinner, B. F.(1961). **The analysis of behavior: A program of self-instruction**. New York: Holt, Rinehart and Winston Inc.
- 27 - Smith, H. W. (1987). Comparative evaluation of three teaching methods of quantitative techniques: traditional lecture, socratic dialogue, and PSI format. **Journal of Experimental Education**, 55 (3), 149-54.
- 28 - Srivasta, G. P. (1989). Report in a Keller plan course in first year university physics. **Journal of Physics Education**, 24 (5), 295-299.
- 29 - Wesp, R. (1986). Reducing procrastination through required course involvement. **Teaching of Psychology**, 13 (3), 128-130.
- 30 - Willett, J. B., & Yamashita, J. M. (1983). A meta- analysis of insrtuctional system applied in science teaching. **Journal of Research in Science Teaching**, 20 (5), 405-417.
- 31 - Worland, P. D. (1998). Proctor feedback in a modified PSI course format: the effect of praise, encouragement, and group information (personalized system of instruction). **Dissertation Abstracts International**, 59 (6), 3107-B.