أثر تدريس وحدة مقترحة في التكنولوجيا الحيوية بطريقتي التعلم المفرد ودراسة الحالة في تنمية التفكيرالإبداعي لطلبة المرحلة الثانوية وإكسابهم مفاهيم تلك الوحدة

تغريد عايش الهباهبة*

ملخص

هدفت الدراسة إلى استقصاء أثر طريقتي التعلم المفرد ودراسة الحالة في تدريس وحدة مقترحة في التكنولوجيا الحيوية في تنمية التفكير الإبداعي لطلبة المرحلة الثانوية وإكسابهم مفاهيم تلك الوحدة.

وتكونت عينة الدراسة من (90) طالباً وطالبة من طلبة الصف الأول الثانوي العلمي في مدرسة اليوبيل التابعة لمؤسسة الملك الحسين، موزعين على أربع شعب دراسية. وتم تطبيق الأدوات على أفراد الدراسة قبلياً وبعدياً.

وللإجابة عن أسئلة الدراسة تم إعداد اختبار للتفكير الإبداعي واختبار اكتساب مفاهيم التكنولوجيا الحيوية. وتم التأكد من صدقهما وثباتهما. وتطلبت الدراسة كذلك إعداد وحدة في التكنولوجيا الحيوية، ودليلاً للمعلم للمساعدة في تدريسها، وقد تم إعادة صياغة الوحدة وفق طريقة التعلم المفرد ووفق طريقة دراسة الحالة، وتم التأكد من صدقها.

وخلصت الدراسة إلى تفوق طلبة مجموعة طريقة التعلم المفرد على طلبة مجموعة طريقة دراسة الحالة في اختبار التفكير الإبداعي. وكذلك أظهرت عدم وجود أثر للتفاعل بين الطريقة والجنس في علامات اختبار التفكير الإبداعي لمجموعتي الدراسة. كما بينت عدم وجود أثر لطريقة التدريس، والتفاعل بين الطريقة والجنس في اكتساب طلبة الصف الأول الثانوي العلمي لمفاهيم التكنولوجيا الحيوية.

وتوصلت الدراسة إلى عدة توصيات منها الاهتمام بتدريب المعلمين على استخدام عدة طرق لتدريس الطلبة في الموضوعات العلمية، وكذلك توصي الدراسة ببحث أثر عوامل أخرى على التفكير الابداعي.

الكلمات الدالة: التعلم المفرد، دراسة الحالة، تكنولوجيا حيوية، المفاهيم، التفكير الإبداعي.

المقدمـــة

تمر الحضارة الإنسانية هذه الأيام بأخطر ثورة علمية شهدها التاريخ، ألا وهي الثورة البيولوجية التي أحدثت طفرة هائلة في علم الأحياء وتحولته من علم هادئ وديع إلى أهم العلوم وأخطرها، فهو يسهم في حل مشكلات كثيرة يواجهها الأنسان في حياته، ومنها أنه يدخل في علاج بعض الأمراض الوراثية، ويساعد في عمليات الإنجاب للأفراد الذين يعانون من مشكلات في الإنجاب، كما يسهم في تحسين الإنتاج الزراعي والحيواني، وزيادة كميات المحاصيل وتحسين نوعياتها، وله أيضاً دور في حل بعض المشكلات البيئية كتسرب بقع النفط إلى مياه البحار وغيرها. ودخل كذلك في مجال استنساخ الكائنات الحية. وفي الوقت نفسه يتم من خلاله إنتاج كائنات حية تستخدم في الحروب البيولوجية أو الجرثومية.

وقد حاول الإنسان منذ القدم الوصول إلى حلول للمشكلات التي يعاني منها، وتحقيق الكثير من طموحاته من خلال استخدامه للوسائل التكنولوجية ومنها التكنولوجيا الحيوية التي تعرف بأنها الأساليب والوسائل التي يحصل فيها الإنسان على تنوع واسع من المنتجات من غذاءٍ ودواءٍ وطاقة، باستخدام الكائنات الدقيقة أو خلايا جسم الكائن الحي مثل إنتاج الخبز واللبن، وإنتاج البروتينات من خلية واحدة، أو من بعض مكونات الخلايا وإفرازاتها كالإنزيمات، إضافة إلى خدمات حياتية مثل تنقية الماء واستخراج النفط.

وقد شهدت العقود الأخيرة من القرن الماضي تقدماً هائلاً في مجال التكنولوجيا الحيوية، وكان لها تطبيقات ذات تأثير اقتصادي واجتماعي في حياة المجتمعات والأفراد. ومن هذه التطبيقات هندسة الجينات، والاستنساخ، والصناعات الغذائية والدوائية، والنباتات المحسنة جينياً، والإخصاب الخارجي،

* باحثة، مدرسة اليوبيل، عمان، الأردن. تاريخ استلام البحث 2009/12/14، وتاريخ قبوله 2010/7/19.

وزراعة الأعضاء، والحرب البيولوجية، واستخدام فحص الحمض النووي DNA في المختبرات الجنائية وغيرها (الوسيمي، 2003).

وتشكل هذه الثورة العلمية تحدياً للمجتمعات، مما يلزم العاملين في مجال التربية والتعليم العمل على مواجهة هذا التحدي؛ حيث يتطلب منهم العمل على إعداد الأفراد القادرين على التكيف مع هذا العصر الذي يتميز بسرعة التغيير. ويرى البعض أن التداخل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع يمثل ثلاثة مجالات غير مستقلة عن بعضها البعض، الأمر الذي يوجب الاهتمام بها ودراسة العلوم ضمن هذا التوجه. وتشكل التكنولوجيا الحيوية أرضية تلتقي من خلالها المجالات الثلاثة، ويفضل أن يصاحب تقديم التكنولوجيا الحيوية في المناهج التركيز على التداخل بين العلم والتكنولوجيا. لذلك ظهر الاهتمام بتعديل المناهج وتطويرها، من أجل الوصول إلى هدف أكثر عمقاً وهو ربط المدرسة بحياة الفرد خارجها (Wood, 2002). ومن الممكن أن يتم تدريس موضوعات التكنولوجيا الحيوية، بشكل مستقل عن المساقات المختلفة بصفتها مادة قائمة بذاتها، وإذا كان ذلك صعب التطبيق كمساق متكامل، يمكن أن تطبق الفكرة في وحدة إضافية للمنهاج الذي يدرس حالياً ضمن مادة الأحياء (السعودي، 1999). ولهذا فوائد، إذ يرى البعض أن دمج التكنولوجيا الحيوية ضمن المنهاج يحسن من فرص العمل المستقبلية في العلم والتكنولوجيا، خاصة في مجال التكنولوجيا الحيوية مع ضرورة أن يكون تدريس الأحياء تمثيلاً حقيقياً للتقدم في ميدان الأحياء (Sikinny, 2003). ومن فوائدها أنها تسمح للطلبة باكتساب المعرفة البيولوجية وممارسة عمليات علم الحياة واقعياً من وضع فرضيات وتصميم تجارب والعمل المخبري ومناقشة الزملاء والمعلمين بنتائج عملهم (The National Research Council (NRC)/ (2002)).

ولمواكبة التطورات المتسارعة التي يشهدها العالم في المجالات كافة، حث علماء التربية العلمية، معلمي العلوم على استخدام طرائق تدريس مختلفة تسهم في تنمية التفكير الإبداعي لدى الطلبة، إذ لا يوجد طريقة تدريس وحيدة صالحة لتنمية مهارات التفكير، مما يعني أن تنويع معلم العلوم لطرائق تدريسه يزيد في عدد ونوع مهارات التفكير التي يتعلمها الطلبة (Poland, 2003).

وقد ظهر الاهتمام بتنويع طرائق تدريس العلوم للطلبة من خلال برامج موجهة واستراتيجيات تدريس مختلفة مثل التعلم التعاوني، والألعاب والألغاز، والأنشطة الإثرائية، والتعلم بالاكتشاف، وأسلوب التعلم المفرد، وحل المشكلات، ودورة التعلم، والاستقصاء وغيرها لتنمية التفكير الإبداعي. وعليه، فإن تدريس العلوم ليس مجرد نقل المعرفة العلمية للطلبة، بل هو عملية تهتم بنموهم عقلياً ومهارياً ووجدانياً، كما تهتم بتكامل شخصياتهم من مختلف جوانبها، فمهمة معلم العلوم هي تعليم الطلبة كيف يفكرون لا كيف يحفظون المقررات (زيتون، 2004).

ويمكن تدريس التكنولوجيا الحيوية بإحدى هذه الطرق، ففي التعلم المفرد كاتجاه سلوكي في التربية، ظهر الاهتمام بالمتعلم بوصفه محوراً للعملية التربوية؛ نتيجة للأبحاث التربوية حول الفروق الفردية للمتعلمين حيث أصبح الاهتمام بتحقيق التعلم الذاتي لكل فرد بارزاً، وتحول الدور الذي يقوم به المعلم ليصبح إرشاداً وتوجيهاً لنشاطات المتعلم بدلاً من التلقين والمحاضرة، مما يزيد من التفاعل بين الطالب والمادة التعليمية (Salser, 2001). وذلك لمساعدته على بلوغ الأهداف التعليمية بالسرعة والطريقة المناسبة له، خاصة عند الطلبة المتفوقين الذين ينهون المادة المطلوبة منهم بسرعة كبيرة ويشكلون عبئاً على المعلم فيما تبقى من زمن الحصة.

كما تم الاهتمام بعملية بناء المعرفة وإعادة بنائها في الاتجاه البنائي، الذي ركز على دور التفاعل الاجتماعي والعمل التعاوني. وفي التعلم البنائي يتميز المحتوى بأنه يركز على عرض مشكلات حقيقية يطلب من الطالب حلها، وتكون بيئة التعلم مرنة وغنية بمصادر المعلومات. ولتنمية مهارات التفكير الإبداعي يمكن التركيز على الأسئلة المفتوحة التي لا تكون إجابتها محددة. وإثارة القضايا الجدلية.وتوفير فرص التعلم الذاتي وتوجيه الطلبة إلى مصادر المعرفة سواء داخل المدرسة أم خارجها. وتهيئة الفرصة للطلبة لممارسة عمليات العلم الممكنة كالملاحظة، والقياس، ووضع الفرضيات وغيرها. وتنظيم بعض النشاطات العلمية المثيرة للتفكير مثل طرح المفاهيم العلمية من خلال مشكلة أو أحداث غريبة (Herreid, 2005).

كما بينت بعض الدراسات أن إحدى الطرق الملائمة لدراسة موضوعات التكنولوجيا الحيوية تتمثل في تحليل دراسة الحالة عند الطلبة المتفوقين خاصة، وتم تفسير ذلك بأن هذه التطبيقات والأفكار بحاجة إلى مناخ خاص وقدرات عقلية علي (Dori, 2000). وفي هذا المنحى يتم عرض المادة العلمية من خلال دراسة الحالة، إذ يتم تقديم الفرصة للاطلاع على مجالات لم يكن الطلبة على وعي بها، سواء من الناحية العلمية أم الاجتماعية أم المهنية (Raj, 2003).

وفي طريقة دراسة الحالة تكتب المادة العلمية على شكل سيناريوهات، تعرض مشكلة تضع الطلبة ضمن سياق

سيناريوهات الحياة الواقعية وتتحداهم لحل هذه المشكلة بالاعتماد على معلومات يسهل المعلم وصول طلبته إليها، ويتم تزويد الطلبة بمعلومات على شكل لوحات وصور وجداول وأفلام تساعدهم على العمل معاً في جمع الحقائق، وتحليل المشكلة، والتفكير بالحلول الممكنة للمشكلة، وفيها يتعلم الطالب من خلال العمل، ويسير الطالب مع الحالة بطريقة استقرائية، وتتطور لديه مهارات التحليل واتخاذ القرار وتعميم التعلم والإحساس بالمشكلات الحياتية اليومية وتطوير مهارات الاتصال والعمل الجماعي (Herried, 2005).

وتظهر أهمية تركيز مناهج العلوم للطلبة الموهوبين والمتفوقين على مستويات التفكير العليا، من حيث الاهتمام بأهمية المفاهيم العلمية وربطها بالمواقف الحياتية حولهم، وربط العلم بالتكنولوجيا والمجتمع. و يوفر هذا فرصاً للتفكير الإبداعي والتفكير الناقد. وللتأكد من فكرة تطوير المناهج للمتفوقين، على المعلم أن يختار نماذج تتسم بالقصر للتدريس بدلاً من الكتاب فهي أحدث الطرق و أكثرها مرونة وفاعلية (Baska, 1998).

مشكلة الدراسة وأسئلتها

يعد تكوين المفاهيم العلمية وتنميتها لدى الطلبة أحد أهداف تدريس العلوم في جميع المراحل الدراسية، كما تعد من أساسيات العلم والمعرفة العلمية التي تفيد في فهم هيكله العام وفي انتقال أثر التعلم (زيتون، 2004). وينبغي على المعلم أن يتبع طرائق تدريسية مختلفة لمساعدة الطلبة على تعلم المفاهيم. وهناك توكيد على ضرورة إدراك الفرد أهمية استخدام العلوم لحل المشكلات الاجتماعية والاقتصادية التي يواجهها. وعليه، يجب أن يسهم تدريس العلوم في مثل هذا التوجه (وزارة التربية والتعليم، 2004؛ 1993).

ولقد خطت كثير من دول العالم خطوات واسعة في تطوير محتوى العلوم بكافة مجالاته، وإثرائها بالتكنولوجيا الحيوية وتطبيقاتها، لما لها من أهمية في متابعة ما يستجد في العلوم، وما لهذه المادة العلمية من غنىً في تحقيق وظيفة العلوم وإضفاء السمة التطبيقية التي تسهم في تحقيق أهداف العلوم لدى الطالب (Sikinny, 2003).

وبالنظر إلى مناهج العلوم في الأردن للمرحلة الأساسية وتحليل محتواها تبين عدم احتوائها على مفاهيم التكنولوجيا الحيوية الحديثة وتطبيقاتها. مما يشير إلى أن إدخال التكنولوجيا الحيوية في المناهج ضروري لربط العلم بالحياة، من هنا تتضح مشكلة الدراسة في أن مناهج الأحياء للمرحلة الثانوية لا تلبي احتياجات الطلبة في وجود مفاهيم التكنولوجيا الحيوية، كذلك تبين أن دراسة التكنولوجيا الحيوية وأثرها في تنمية التفكير الإبداعي واكتساب المفاهيم، لم تتم دراستها معاً، فقد درست الاتجاهات نحو التكنولوجيا الحيوية مثل دراسة ستوتر (Stotter, 2004)، كذلك درست الطرق والاستراتيجيات التي تنمي التفكير الإبداعي في حقول مختلفة من زراعة وعلوم إنسانية وتمريض، ولكن حسب علم الباحثة واطلاعها، لم تتم دراسة أثر التكنولوجيا الحيوية على تنمية التفكير الإبداعي واكتساب المفاهيم، معاً، ويمكن اعتبار هذا مبرراً للدراسة الحالية.

والغرض من الدراسة الكشف عن أثر طريقتي التعلم المفرد ودراسة الحالة عند تدريس وحدة في التكنولوجيا الحيوية في تنمية التفكير الإبداعي لطلبة الصف الأول الثانوي العلمي واكتسابهم لمفاهيم تلك الوحدة.

وحددت مشكلة الدراسة في السؤال الرئيس الآتي: إلى أي مدى تسهم طريقتا التعلم المفرد ودراسة الحالة عند تدريس وحدة مقترحة في التكنولوجيا الحيوية في تنمية التفكير الإبداعي لطلبة الصف الأول الثانوي العلمي واكتسابهم لمفاهيم تلك الوحدة؟

في ضوء ما سبق حاولت الدراسة الإجابة عن الأسئلة الآتية:

1. هل يوجد أثر لطريقة التدريس (التعلم المفرد، دراسة الحالة) عند تدريس وحدة مقترحة في التكنولوجيا الحيوية في تنمية التفكير الإبداعي لدى طلبة الصف الأول الثانوي العلمي؟
2. هل يوجد أثر للتفاعل بين طريقة التدريس والجنس عند تدريس وحدة مقترحة في التكنولوجيا الحيوية في تنمية التفكير الإبداعي لدى طلبة الصف الأول الثانوي العلمي؟
3. هل يختلف اكتساب طلبة الصف الأول الثانوي العلمي لمفاهيم التكنولوجيا الحيوية باختلاف طريقة التدريس (التعلم المفرد، دراسة الحالة)؟
4. هل يوجد أثر للتفاعل بين طريقة التدريس والجنس في اكتساب مفاهيم التكنولوجيا الحيوية لدى طلبة الصف الأول الثانوي العلمي؟

أهمية الدراسة وأهدافها

تستمد الدراسة أهميتها من الناحيتين النظرية والعملية في كونها:

1. محاولة للإجابة عن أسئلة الدراسة وذلك بالاستفادة من سياسة مدرسة اليوبيل في طرح مواد اختيارية كمتطلبات تخرج من مدرسة اليوبيل، حيث يأخذ الطالب منها مادة علمية

في كل فصل دراسي من الصف التاسع ولغاية الصف الأول الثانوي العلمي.

2. السعي لتحسين عملية التعلم باستخدام طرق تدريس مختلفة (التعلم المفرد، ودراسة الحالة) تساعد في تعليم التفكير، واستخدام العمليات العقلية العليا عوضاً عن الاقتصار على الحفظ.

التعريفات الإجرائية

وقد عرفت المصطلحات الأساسية في الدراسة كالتالي:

وحدة التكنولوجيا الحيوية : مادة علمية تم إعدادها ليدرسها طلبة الصف الأول الثانوي العلمي في مدرسة اليوبيل، بغرض تنمية مهارات التفكير الإبداعي لديهم وإكسابهم مفاهيم التكنولوجيا الحيوية.

طريقة التعلم المفرد: هي طريقة تدريس تم استخدامها لتدريس طلبة الصف الأول الثانوي العلمي وهي طريقة للتعلم الذاتي قائمة على السماح لكل طالب بالتعلم، والتقدم حسب قدراته الذاتية وتحت إشراف المعلم وتوجيهه.

طريقة دراسة الحالة: هي طريقة تدريس تم استخدامها لتدريس طلبة الصف الأول الثانوي العلمي وهي قائمة على عرض حالة أو مشكلة معينة على الطلبة على شكل سيناريو، وإجرائياً، يعمل الطلبة في مجموعات صغيرة للتوصل إلى حلول للمشكلة الموجودة في السيناريو.

اكتساب مفاهيم التكنولوجيا الحيوية: يعرف اكتساب المفهوم العلمي بأنه ما يتكون لدى الفرد من معنى وفهم يرتبط بالمصطلحات أو العمليات العلمية. وقيس إجرائيا بالعلامة التي حصل عليها الطالب في اختبار مفاهيم التكنولوجيا الحيوية الذي تم إعداده خصيصاً لغرض هذه الدراسة.

التفكير الإبداعي: يعرف على أنه نشاط عقلي مركب وهادف توجهه رغبة قوية في البحث عن حلول، أو التوصل إلى نتائج أصيلة لم تكن موجودة سابقاً، ويتميز التفكير الإبداعي بالشمولية والتعقيد، وتم قياسه إجرائيا بالعلامة التي حصل عليها الطالب في اختبار التفكير الإبداعي الذي أُعد لهذه الدراسة.

محددات الدراسة

اقتصرت الدراسة على:

(أ) وحدة مقترحة في التكنولوجيا الحيوية تم تطبيقها على طلبة الصف الأول الثانوي العلمي في مدرسة اليوبيل في الفصل الدراسي الثاني للعام 2006/2005.

(ب)استخدام أداتين في البحث، مما يعني أن نتائج هذه الدراسة تتحدد جزئياً بمدى صدق الأداتين وثباتهما.

الدراسات ذات الصلة

أجرى بولاند (Poland, 2003) دراسة هدفت إلى معرفة استراتيجيات التدريس التي تناسب مادة العلوم للطلبة المتفوقين في المرحلة الثانوية، وقد بينت الدراسة أن المعلمين الذين يدرسون الموهوبين في المرحلة الثانوية يقومون بتوظيف عدد كبير من الاستراتيجيات، ولا توجد استراتيجية واحدة مخصصة بالذات، وهذا يعني المرونة في تربية الموهوبين.

كما أجرى الناجي (2004) دراسة هدفت إلى تقصي أثر خطة كيلر (إحدى طرق التعلم المفرد) في التحصيل المباشر والمؤجل على طلبة الصف الثاني الثانوي العلمي في مادة الأحياء، وهل يختلف تحصيلهم باختلاف جنسهم ومدى احتفاظهم بها مقارنة بالطريقة التقليدية. وأظهرت النتائج تفوق طلبة المجموعة التجريبية التي درست باستخدام خطة كيلر على طلبة المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة التقليدية. كما أظهرت النتائج عدم وجود فروق تعزى لاختلاف الجنس أو التفاعل بين طريقة التدريس والجنس سواء في الاختبار المباشر أم المؤجل. وأوصت الدراسة بتشجيع معلمي العلوم للمرحلة الثانوية استخدام خطة كيلر في تدريس مادة العلوم لما أظهرته نتائجها من زيادة في تحصيل الطلبة، ومدى احتفاظهم بالمادة التعليمية.

وفي دراسة أجراها ستوتر (Stotter, 2004) هدفت إلى دراسة أثر تقديم وحدة مقترحة في الزراعة والتكنولوجيا الحيوية لمجموعة من الطلبة في المرحلة الثانوية على اكتسابهم للمعرفة واتجاهاتهم نحو التكنولوجيا الحيوية. وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود دليل قوي على أن الطلبة اكتسبوا رؤية جديدة حول الموضوعات المطروحة، واكتسبوا فهماً حول كيفية تطبيق المعرفة المتعلقة بالزراعة والتكنولوجيا الحيوية، كما بينت الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية لاكتساب المعرفة حول الزراعة والتكنولوجيا الحيوية اعتماداً على نتائج الاختبار القبلي والبعدي لمعلومات الوحدة، كذلك تبين وجود أثر ذي دلالة إحصائية في اتجاهات الطلبة نحو الزراعة والتكنولوجيا الحيوية، من خلال مقياس للاتجاهات.

أما دوري (Dori, (2000 فقام بدراسة نموذج من مشاريع المناهج في مجال العلوم والتكنولوجيا والمجتمع (STS)، وهدفه الأساسي تعريض الطالب للمشاكل الحقيقية الموجودة

حوله، واعتمد في دراسته طرائق دمج المشاريع التعاونية مع دراسة الحالة، والرحلات الميدانية والمواقف الصفية. وقد تم تقييم نتاجات تعلم الطلبة من خلال دراسة الحالة التي تتعامل مع مشكلات حياتية حقيقية محيطة بالطالب، حيث تم عرض الحالة على الطلبة، وفي نهاية الحالة وجد عدد من المهمات للمساعدة في اتخاذ القرار. وقام الطلبة بإنجاز المهمات المطلوبة منهم، بينما قيم الخبراء المشاريع التعاونية من خلال المشاريع التي عرضها الطلبة في المعرض من خلال المنحى الإبداعي في دمج وتقييم المشاريع بدراسة الحالة وأظهرت فعاليته بالنسبة للطلبة والمعلمين و أولياء الأمور، واشترك في هذا المشروع الذي استغرق ثلاث سنوات (54) طالباً، و(12) ولي أمر، و(4) خبراء، و(3) معلمين. وقد وجد فرق ذو دلالة إحصائية لصالح الاختبارات البعدية. وقد تبين الأثر الكبير للمشاريع التعاونية في استجابات الطلبة المتفوقين في مهمة دراسة الحالة، ومن خلال أدائهم المهمات كان الطلبة يحفزون على القراءة العلمية الدقيقة والناقدة، ويمعنون التفكير بالموضوع، رغبةً منهم في فهم نقاط الصراع فيه.

وفي دراسة قامت بها جامعة بافالو باستخدام طريقة دراسة الحالة لمدة ثلاث سنوات وعرض نتائجها هاريد (Herreid, 1994) كما يلي:

- تعمل طريقة دراسة الحالة على تطوير مهارات الاتصال، والعمل الجماعي لأنها تدرب الطالب على الحياة الواقعية.
- تزيد من دافعية الطلبة نحو حضور المحاضرات، فقد كانت نسبة الحضور في هذا النوع من التدريس 95% مقابل 60% نسبة الحضور في المحاضرات التقليدية.
- تشجيع الطلبة على النظر إلى القصص التي يسمعونها في وسائل الإعلام حول العلوم، بشكل تحليلي وناقد واكتساب اتجاهات إيجابية نحو العلوم وفهم عمليات العلم.

وفي دراسة أجراها ماكنوت (Mcnaught, (2005، عنوان مشكلة التدريس والتعلم المعتمد على الحالات في العلوم في هونغ كونغ: يحتاجها الطلبة، يريدونها، ولكن هل يُعطوها حقها في التقييم. هدفت الدراسة إلى تحديد الطريقة المناسبة لتحويل مساقات تقليدية في العلوم إلى مساقات معتمدة على الحالات في جامعتين في هونغ كونغ، تم جمع بيانات حول المستوى الحالي لفهم الطلبة للمفاهيم العلمية وإدراكات الطلبة حول المساقات التقليدية من عينة الدراسة المكونة من (38) طالباً بعدة طرق منها: نتائج الامتحانات، والاستبانات خلال الدراسة، ومسح بعد الانتهاء من الدراسة، ومجلات من إنتاج الطلبة. أظهرت البيانات عوامل تدعم التدريس المعتمد على الحالات وأخرى تتردد حوله، فمن ناحية أظهر الطلبة حماساً ودافعية لحل المشكلات الواقعية المعروضة عليهم من خلال الحالات، أما من الناحية الأخرى فقد أظهر الطلبة عدم استعدادهم لتحمل مسوؤلية تعلمهم بهذه الطريقة، وهذا يؤكد الاهتمام بتوقعات ومعتقدات الطلبة عند استخدام طريقة دراسة الحالة.

وفي دراسة الحيلة (2003) التي بحثت أثر برنامج استقصائي معتمد على الوسائل التعليمية في التحصيل الدراسي المباشر والمؤجل لطلبة الصف السابع الأساسي في مادة العلوم وفي تنمية تفكيرهم الإبداعي. أظهرت النتائج تفوق طلبة المجموعة التجريبية على طلبة المجموعة الضابطة مباشراً كان التحصيل أم مؤجلاً، ولم تظهر الدراسة وجود فروق بين الطلاب والطالبات في التحصيل المباشر أو المؤجل. في حين أظهرت نتائج تطبيق اختبار تورنس للتفكير الإبداعي (الصورة اللفظية أ) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط أداء طلبة المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة بين الاختيار القبلي والاختبار البعدي على عنصر الطلاقة، ووجدت فروق ذات دلالة إحصائية على عنصري المرونة والأصالة وعلى الإبداع الكلي لصالح الاختبار البعدي لاختبار تورنس، ولم تكشف الدراسة عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات أداء كل من الطلاب والطالبات على الاختبارات البعدية الخاصة بالتفكير الإبداعي ككل.

وفي دراسة السعودي (1999) حول فعالية برنامج قائم على التعلم الذاتي في تنمية فهم بعض مستحدثات التكنولوجيا البيولوجية والقيم والاتجاهات نحوها لدى الطالبة المعلمة (شعبة بيولوجي) بكلية البنات في مصر. قامت بدراسة استطلاعية لتحديد أهم المستحدثات البيولوجية، وقامت الباحثة بدراسة فعالية هذا البرنامج ودوره في تنمية فهم وقيم واتجاهات الطالبات المعلمات (شعبة البيولوجي) لبعض مستحدثات التكنولوجيا البيولوجية والقضايا الأخلاقية المتعلقة بها. وتكونت عينة الدراسة من (62) طالبة هن مجموع طالبات السنة الأخيرة في كلية البنات/جامعة عين شمس. وكان من نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.01) بين متوسطات علامات الطالبات في اختبار فهم المستحدثات البيولوجية بين القبلي والبعدي لصالح البعدي، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.01) بين متوسطات علامات الطالبات

على مقياس الاتجاهات نحو المستحدثات البيولوجية بين القبلي والبعدي لصالح البعدي.

بمراجعة الدراسات السابقة لاحظت الباحثة ما يلي:

- ركزت الدراسات السابقة التي درست تقديم التكنولوجيا الحيوية لطلبة المرحلة الثانوية على ضرورة تقديم التكنولوجيا الحيوية للطلبة واختيار نماذج تتسم بالقصر، ولأن مادة التكنولوجيا الحيوية تتغير باستمرار مع التقدم العلمي في مجالات الأحياء والطب والزراعة، لذلك يفضل أن تكون مرنة كمحتوى وطريقة (Sikinnyi, 2003; Poland, 2003).
- فيما يتعلق بأثر استخدام طريقة التعلم المفرد على تحصيل الطلبة وتنمية تفكيرهم الإبداعي، فقد أظهرت دراسة السعودي (1999) ودراسة ستوتر(Stotter, 2004) وجود فروق دالة إحصائياً في تحصيل الطلبة لصالح المجموعة التجريبية التي استخدمت طريقة التعلم المفرد.
- أما فيما يتعلق بأثر استخدام طريقة دراسة الحالة في تحصيل الطلبة وتنمية التفكير الإبداعي، فقد أظهرت دراسة دوري (Dori, 2000) ودراسة هاريد (Herreid, 1994). وجود فروق دالة إحصائياً في تحصيل الطلبة وتنمية تفكيرهم الإبداعي لصالح المجموعة التجريبية التي استخدمت طريقة دراسة الحالة، في حين أظهرت دراسة أجراها ماكنوت (Mcnaught, 2005)، بعنوان مشكلة التدريس والتعلم المعتمد على الحالات في العلوم في هونغ كونغ: أظهر معظم الطلبة حماساً ودافعية لحل المشكلات الواقعية المعروضة عليهم من خلال الحالات، بينما أظهر بعضهم عدم استعدادهم لتحمل مسوؤلية تعلمهم بهذه الطريقة، وهذا يؤكد الاهتمام بتوقعات ومعتقدات الطلبة عند استخدام طريقة دراسة الحالة.
- كما بينت الدراسات أهمية استخدام استراتيجية دراسة الحالة للطلبة المتفوقين وفي المواضيع الجديدة (Herreid, 1994; Herreid, 2005; Poland, 2003).
- أما فيما يتعلق بأثر متغير الجنس، فقد أظهرت دراسة الناجي(2004) ودراسةالحيلة (2003) عدم وجود فروق دالة احصائياً بين الطلاب والطالبات على التحصيل.
- 6-إضافة إلى ذلك لاحظت الباحثة -في حدود معرفتها- عدم وجود دراسات حول أثر استخدام طريقة التعلم المفرد وطريقة دراسة الحالة في تدريس مادة التكنولوجيا الحيوية للمرحلة الثانوية. ومن هنا تبرز أهمية الدراسة الحالية ومسوغاتها والتي تتعلق باقتراح وحدة تعليمية في التكنولوجيا الحيوية لطلبة الصف الأول الثانوي العلمي من جهة، واستقصاء مدى اكتساب الطلبة لمفاهيم هذه الوحدة، وتنمية تفكيرهم الإبداعي؛ آخذين بعين الاعتبار تأثر ذلك وعلاقته بالطريقة (التعلم المفرد، دراسة الحالة)، والجنس (طالب، طالبة)، والتفاعل بينهما. ومن هنا فإن هذه الدراسة تأتي لتقصي أثر طريقتي التعلم المفرد ودراسة الحالة عند تدريس مادة التكنولوجيا الحيوية، مما يشكل إسهاماً تجريبياً لتعرف أثر الطريقتين في التدريس.

الطريقة والإجراءات

أفراد الدراسة: تم تطبيق الدراسة على عينة قصدية من طلبة الصف الأول الثانوي العلمي في مدرسة اليوبيل وعددهم (90) طالباً وطالبة، موزعين على (4) شعب صفية. علماً بان الشعبة في مدرسة اليوبيل يوجد فيها اناث وذكور، ويبين الجدول رقم (1) توزيع الطلبة داخل الشعب. وقد تم تدريس الشعبتين أ+ب بطريقة التعلم المفرد والشعبتين ج+د بطريقة دراسة الحالة

الجدول (1)

الجنس/ الشعبة	(أ)	(ب)	(ج)	(د)
إناث	12	11	11	11
ذكور	11	11	12	11

أدوات الدراسة: تطلبت الدراسة إعداد واستخدام أدوات قياس هي: اختبار التفكير الإبداعي، واختبار اكتساب مفاهيم التكنولوجيا الحيوية. كما تطلب إعداد وحدة مقترحة في التكنولوجيا الحيوية. ويمكن توضيح الإجراءات التي اتبعت في إعداد أدوات الدراسة كما يلي:

أولاً: اختبار التفكير الإبداعي

تم تحديد الهدف من الاختبار، وتحديد أبعاده ومواصفاته، من حيث نوع الأسئلة، فهو اختبار مقالي يحتاج إلى إجابة مكتوبة من قبل الطالب. وبعد الإطلاع على عدد من اختبارات التفكير الإبداعي منها اختبارات تورنس، واختبارات جيلفورد، وتمت الاستفادة منها جميعاً، ولكن أكثر الاختبارات اعتماداً لأداة هذه الدراسة كان الصورة اللفظية (A) من اختبار تورنس (Torrance, 1990 a)، وتمت الاستفادة من الاختبار بصورته الاجنبية، واختبار التفكير الإبداعي العلمي الذي وضعه الباحثان هو وايدي (Hu and Adey, 2002)، ومنهما استُخلصت الأفكار الرئيسية، ووضِعَ الاختبار

بصورته النهائية ليقيس التفكير الإبداعي لأفراد الدراسة الحالية.

وللتأكد من صدق الأداة، تم التحقق من صدق المحتوى الذي يعتمد على مدى تمثيل الاختبار للجوانب التي يقيسها، فقد تم عرض الاختبار المكون بصورته الأولية من سبعة أسئلةعلى (5) من المحكمين، وهم مجموعة من الخبراء في مجال التفكير الإبداعي، والتفكير العلمي. وتم تعديل الاختبار بإلغاء سؤال بعد التحكيم، فأصبحت ستة أسئلة مقالية تحتاج إلى إجابة مكتوبة من قبل الطالب، وأصبح جاهزاً للتطبيق.

ولحساب ثبات الأداة، تم تجريب الأداة استطلاعياً على مجموعة من الطلبة من خارج عينة الدراسة، لحساب ثبات الاختبار، وقد تم حساب معامل الثبات للاختبار بطريقة إعادة الاختبار بفارق زمني مدته أربعة أسابيع على عينة استطلاعية مكونة من (20) طالباً وطالبة، وأخذت علامات الطلبة في الاختبارين، وحسب معامل ارتباط بيرسون بينهما لمعرفة ثبات الاختبار، فكان معامل الثبات 0.87.

ثانياً: اختبار اكتساب مفاهيم التكنولوجيا الحيوية

وهو اختبار تم إعداده لأغراض هذه الدراسة، بهدف تحديد تحصيل طلبة الصف الأول الثانوي العلمي لمفاهيم هذه الوحدة، اعتماداً على قائمة مفاهيم التكنولوجيا الحيوية التي تم إعدادها. وقد اتبعت الخطوات التالية:

- تحديد الهدف من الاختبار، حيث هدف الاختبار إلى تحديد مدى اكتساب طلبة الصف الأول الثانوي العلمي لهذه المفاهيم من خلال قياس تحصيلهم فيها حسب مستويات بلوم المعرفية.
- إعداد جدول مواصفات الاختبار، يحتوي على المفاهيم المراد إدراجها في الوحدة المقترحة.
- التحقق من صدق الاختبار من خلال عرضه على لجنة تحكيم من (5) خبراء في مناهج وطرق تدريس العلوم. واشتمل الاختبار بصورته الأولية على (42) فقرة من نوع اختيار من متعدد لمفاهيم وحدة التكنولوجيا الحيوية، وتمت صياغة مفردات الاختبار بحيث تغطي كل الجوانب الأساسية في موضوعات التكنولوجيا الحيوية. وتم تعديل بعض أسئلة الاختبار بناءً على ملاحظات اللجنة، فأصبح مكوناً من (30) فقرة .
- تجربة الاختبار استطلاعياً على عينة من الطلبة (20) طالباً وطالبة من الصف الأول الثانوي العلمي من غير المجموعة التجريبية بهدف حساب معامل الصعوبة ومعامل التمييز للفقرات، حيث تم استبعاد الفقرات التي كان معامل تمييزها وصعوبتها غير مناسب، فأصبح الاختبار مكوناً من 25 فقرة. وتم حساب معامل الاتساق الداخلي وفقاً لمعادلة كرونباخ ألفا فكان (0.76). وبذلك أصبح الاختبار جاهزاً للتطبيق على العينة التجريبية.
- تجربة الاختبار على عينة أخرى من طلبة الصف الأول الثانوي العلمي غير العينة التجريبية، واعيد تطبيقها، بفاصل زمني مقداره أربعة أسابيع لإيجاد الثبات. وتم حساب معامل الثبات، حيث وجد أن معامل ثبات اختبار اكتساب مفاهيم التكنولوجيا الحيوية (0.90).

إجراءات إعداد وحدة التكنولوجيا الحيوية:

تطلب تحقيق أهداف الدراسة إعداد وحدة مقترحة في التكنولوجيا الحيوية، وعرض تطبيقاتها في مجالات مختلفة في الحياة العملية للإنسان بقصد توفير مادة علمية علها تسهم في زيادة معرفة الطلبة بهذه الموضوعات، وبحث فعاليتها في تنمية التفكير الإبداعي وزيادة التحصيل. وتم الاعتماد على أسس المنهاج الرئيسية وعناصره في أثناء إعداد الوحدة. وهذه الوحد موجودة في مكتبة مدرسة اليوبيل.

وبعد الانتهاء من إعداد الوحدة المقترحة تم عرضها على مجموعة من الخبراء والمتخصصين بمناهج العلوم وعددهم (5) لقياس صدق المحتوى لها، وبعد التحكيم استبعدت المفاهيم التي أجمعت لجنة التحكيم على ارتفاع مستواها عن مستوى الطلبة. وتمت التعديلات المطلوبة واعتمدت الوحدة. وقد استغرق إعداد المادة العلمية خمسة أشهر.والمحاور الرئيسة التي تكونت منها الوحدة هي:

مفهوم التكنولوجيا الحيوية. هندسة الجينات والأدوات اللازمة لذلك. تطبيقات هندسة الجينات في مجالات النباتات المعدلة جينياً والحيوانات المعدلة جينياً والتطبيقات الطبية ومنها المعالجة الجينية. استخدامات هندسة الجينات في الطب الشرعي، والاستنساخ.

إجراءات تطبيق التجربة ومتابعتها

طبقت التجربة في مدرسة اليوبيل التابعة لمؤسسة الملك الحسين، فكانت من ضمن الحصص المقررة للشعبة. وقامت الباحثة بتطبيق التجربة بنفسها، حيث كان وجودها ضرورياً في كل مرحلة من مراحل الدراسة.

وتمت الاستفادة من خدمات الحاسوب في مدرسة اليوبيل، حيث تمت برمجة الوحدة للتعلم المفرد على شكل برنامج محوسب. وتم تحضير مجموعة من الكتب والمجلات العلمية والصحف والمراجع ومواقع الإنترنت للطلبة للرجوع إليها

عند الحاجة، بالإضافة إلى المحتوى العلمي للوحدة. وقد قسمت الوحدة المقترحة إلى (6) مواضيع رئيسة تحتاج إلى (12) حصة دراسية لتحقيق أهدافها، مدة كل حصة 50 دقيقة. بعد ذلك تم تطبيق أدوات الدراسة قبل البدء بالتجربة وبعد الانتهاء من التجربة.

وقد قدمت المادة التعليمية لطلبة دراسة الحالة على شكل سيناريوهات لكل حالة، متبوعة بعدد من الأسئلة، وتم توزيع السيناريو خلال الحصة، وكانت تتم المناقشة ضمن المجموعات الصغيرة، وتوزيع المهمات والأدوار على أفراد المجموعة، وفي الحصة التالية تمت مناقشته مع كافة الطلبة.

متغيرات الدراسة

وفقاً لما سبق يتضح أن البحث اعتمد المتغيرات الآتية:

- المتغيرات المستقلة: وتضم طريقة التدريس ولها مستويان: طريقة التعلم المفرد، وطريقة دراسة الحالة.
- والجنس كمتغير معدل (طالب، طالبة).
- المتغيرات التابعة: فضمت المتغيرات الآتية: تنمية التفكير الإبداعي، واكتساب مفاهيم التكنولوجيا الحيوية.

المعالجة الاحصائية

تطلب البحث مقارنة نتائج التطبيقين القبلي والبعدي لأدوات البحث على المجموعتين التجريبيتين اللتين تضمنهما البحث، كذلك مقارنة التطبيق البعدي في المجموعتين، وعليه فإن المنهج المستخدم هو المنهج الشبه التجريبي. ولم يتم اختيار مجموعة ضابطة لأن البحث الحالي يهدف إلى دراسة اكتساب مفاهيم وحدة مقترحة وباستخدام طريقتين مختلفتين في مادة علمية غير متضمنة في المنهاج المدرسي الذي يدرسه الطلبة بالطريقة التقليدية، لذلك لا يوجد مبرر لاختيار مجموعة ضابطة.

وبناء على ما سبق، فإن الدراسة تقع ضمن منهجية البحث شبه التجريبي والتصميم (2x2). ولأغراض المعالجة الإحصائية تم استخراج المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية لاكتساب الطلبة مفاهيم التكنولوجيا الحيوية، وتنمية التفكير الإبداعي، وتمت الإجابة عن أسئلة الدراسة باستخدام تحليل التباين الثنائي المصاحب.

نتائج الدراسة ومناقشتها

النتائج المتعلقة بالسؤالين الأول والثاني: وقد نص السؤالين على ما يأتي:

1- "هل يوجد أثر لطريقة التدريس (التعلم المفرد، دراسة الحالة) عند تدريس وحدة مقترحة في التكنولوجيا الحيوية في تنمية التفكير الإبداعي لدى طلاب الصف الأول الثانوي العلمي؟"

الجـدول (2)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء أفراد الدراسة على اختبار التفكير الإبداعي القبلي والبعدي حسب طريقة التدريس والجنس

الجنـس/ الطريقة		المتوسطات الحسابية القبلية	الانحرافات المعيارية القبلية	المتوسطات الحسابية البعدية	الانحرافات المعيارية البعدية	العـدد
طلاب	تعلم مفرد	91.18	21.57	93.73	25.94	22
	دراسة حالة	81.52	21.35	96.73	27.19	25
	المجموع	86.04	21.35	96.73	27.19	47
طالبات	تعلم مفرد	94.39	19.80	131.48	24.92	23
	دراسة حالة	84.35	27.72	109.95	29.60	20
	المجموع	89.72	24.06	121.47	28.98	43
المجموع	تعلم مفرد	92.82	20.51	124.74	25.29	45
	دراسة حالة	82.78	23.74	104.27	25.97	45
	المجموع	87.80	22.63	116.54	28.50	90

الجـدول (3)
نتائج تحليل التباين الثنائي المصاحب (2 x 2) لاختبار التفكير الإبداعي البعدي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة الإحصائي (ف)	مستوى الدلالة
المتغير القبلي (المصاحب)	39544.366	1	39544.66	200.530	0.000
طريقة التدريس	3806.234	1	3806.234	19.301	0.000
الجنس	22.563	1	22.563	0.114	0.763
الطريقة × الجنس	47.844	1	47.844	0.243	0.624
الخطأ	16761.954	85	197.199		
الكلي	71292.500	89			

2- هل يوجد أثر للتفاعل بين طريقة التدريس والجنس عند تدريس وحدة مقترحة في التكنولوجيا الحيوية في تنمية التفكير الإبداعي لدى طلاب الصف الأول الثانوي العلمي؟

للإجابة عن هذين السؤالين تم جمع البيانات اللازمة من خلال تطبيق اختبار التفكير الإبداعي الذي تم إعداده، واستخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأفراد الدراسة ويبين الجدول (2) البيانات الوصفية المتعلقة بأفراد الدراسة.

يلاحظ من الجدول (2) أن القيم الحسابية (القبلية) الوصفية للمتوسطات الحسابية لعلامات مجموعات عينة الدراسة على اختبار التفكير الإبداعي تختلف ظاهرياً بالنسبة لمجموعات طلبة عينة الدراسة، حيث بلغ المتوسط الحسابي القبلي لعلامات طلبة مجموعة طريقة التعلم المفرد (92.82)، في حين كان المتوسط الحسابي القبلي لعلامات طلبة مجموعة دراسة الحالة (82.78). في المقابل كان المتوسط الحسابي القبلي لعلامات الطلاب (86.04)علامة، في حين كان المتوسط الحسابي القبلي لعلامات الطالبات (89.72) علامة.

كما يلاحظ من الجدول (2) أن المتوسطات الحسابية للعلامات البعدية لمجموعات عينة الدراسة على اختبار التفكير الإبداعي تختلف ظاهرياً بالنسبة لمجموعات طلبة عينة الدراسة، حيث بلغ المتوسط الحسابي البعدي لعلامات طلبة مجموعة طريقة التعلم المفرد (124.74)، في حين كان المتوسط الحسابي البعدي لعلامات طلبة مجموعة دراسة الحالة (104.27). في المقابل كان المتوسط الحسابي البعدي لعلامات الطلاب (96.73) علامة، في حين كان المتوسط الحسابي البعدي لعلامات الطالبات (121.47) علامة.

وللتأكد من دلالة الفروق فقد تقرر تطبيق تحليل التباين الثنائي المصاحب (2×2)، آخذين بعين الاعتبار نتائج أفراد عينة الدراسة القبلي على اختبار التفكير الإبداعي بصفتها المتغير المصاحب.

ويبين الجدول (3) نتائج تحليل التباين الثنائي المصاحب (2×2) لعلامات أفراد عينة الدراسة على اختبار التفكير الإبداعي البعدي .

يلاحظ من نتائج تحليل التباين الثنائي المصاحب (2×2) لعلامات أفراد عينة الدراسة على اختبار التفكير الإبداعي في الجدول (3)، وجود دلالة إحصائية (ح=0.000) لقيمة الإحصائي "ف" التي تساوي (19.301) والمتعلقة بأثر طريقة التدريس في تباين علامات أفراد عينة الدراسة على اختبار التفكير الإبداعي وهذه النتيجة تعني تفوق طلبة مجموعة طريقة التعلم المفرد في اختبار التفكير الإبداعي على طلبة مجموعة طريقة دراسة الحالة. ويمكن تفسير ذلك وإرجاعه إلى عوامل عدة، من أبرزها أن طريقة التعلم المفرد تركز على إتقان التعلم بحيث لا يسمح للمتعلم بالانتقال من موقف إلى آخر إلا بعد إتقانه للموقف الأول. وكذلك يقوم التعلم المفرد على أساس أن لكل فرد القدرة على التعلم ولكن بسرعات متفاوتة، وتوجد فروق فردية بين المتعلمين تؤثر في تعلمهم؛ فيسير التعلم لكل طالب حسب قدراته وميوله. وهذه النتيجة تتشابه مع نتيجة دراسة السعودي (1999) التي أظهرت وجود فروق دالة إحصائياً في تحصيل الطلبة لصالح المجموعة التجريبية التي استخدمت طريقة التعلم المفرد. أما فيما يتعلق بأثر استخدام طريقة دراسة الحالة في تنمية التفكير الإبداعي، فقد أظهرت دراسة دوري (Dori, 2000) ودراسة هاريد (Herreid, 1994). وجود فروق دالة إحصائياً في تنمية تفكيرهم الإبداعي لصالح المجموعة التجريبية التي استخدمت طريقة دراسة الحالة.

كما يلاحظ من نتائج تحليل التباين الثنائي المصاحب (2×

2) لأداء الطلبة على الاختبار البعدي للتفكير الإبداعي، عدم وجود دلالة إحصائية (ح=0.736) لقيمة الإحصائي "ف" التي تساوي (0.114) المتعلقة بأثرالنوع الاجتماعي في تباين علامات أفراد عينة الدراسة على اختبار التفكير الإبداعي. وهذه النتيجة تعني عدم اختلاف علامات اختبار التفكير الإبداعي لمجموعتي الدراسة باختلاف النوع الاجتماعي. ويمكن تفسير ذلك بأن كلا الجنسين تعرضان لنفس المؤثرات كون الشعبة تتكون من إناث وذكور فلا يوجد اي متغير يؤثر في أحد الجنسين لوحده. كما تدل النتيجة على أن استخدام التعلم المفرد ودراسة الحالة أدى إلى تنمية التفكير الإبداعي بشكل متساوٍ تقريباً بغض النظر عن النوع الاجتماعي.

الجـدول (4)
المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء أفراد الدراسة على اختبار اكتساب مفاهيم التكنولوجيا الحيوية القبلي والبعدي حسب طريقة التدريس والجنس

الجنـس / الطريقة		المتوسطات الحسابية القبلية	الانحرافات المعيارية القبلية	المتوسطات الحسابية البعدية	الانحرافات المعيارية البعدية	العـدد
طلاب	تعلم مفرد	8.27	2.43	22.18	1.82	22
	دراسة حالة	8.28	2.07	21.88	2.84	25
	المجموع	8.28	2.22	22.02	2.40	47
طالبات	تعلم مفرد	8.70	3.17	21.74	1.54	23
	دراسة حالة	8.25	3.11	21.55	2.24	20
	المجموع	8.49	3.11	21.65	1.86	43
المجموع	تعلم مفرد	8.49	2.81	21.96	1.68	45
	دراسة حالة	8.27	2.55	21.73	2.57	45
	المجموع	8.38	2.67	21.84	2.16	90

كما تشير نتائج تحليل التباين الثنائي المصاحب (2× 2) لأداء طلبة عينة الدراسة على اختبار التفكير الإبداعي إلى عدم وجود أثر ذي دلالة إحصائية (ح=0.624) لقيمة الإحصائي "ف" التي تساوي (0.243)، المتعلقة بأثر التفاعل بين الطريقة والجنس في تباين علامات أفراد عينة الدراسة على اختبار التفكير الإبداعي. وهذه النتيجة تعني عدم وجود أثر للتفاعل بين طريقة التدريس والجنس في علامات اختبار التفكير الإبداعي لمجموعتي الدراسة. مما يعني عدم وجود أثر ذي دلالة بين طلبة التعلم المفرد وطلبة دراسة الحالة في تنمية التفكير الإبداعي يمكن أن يعزى للتفاعل بين طريقة التدريس والجنس.

النتائج المتعلقة بالسؤالين الثالث والرابع: وقد نص السؤالان على ما يأتي:

3- "هل يختلف اكتساب طلبة الصف الأول الثانوي العلمي لمفاهيم التكنولوجيا الحيوية باختلاف طريقة التدريس (التعلم المفرد، دراسة الحالة)؟"

4- هل يوجد أثر للتفاعل بين طريقة التدريس والجنس في اكتساب مفاهيم التكنولوجيا الحيوية لدى طلاب الصف الأول الثانوي العلمي؟

للإجابة عن هذين السؤالين تم جمع البيانات اللازمة من خلال تطبيق اختبار اكتساب مفاهيم التكنولوجيا الحيوية الذي تم إعداده، واستخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأفراد الدراسة، ويبين الجدول (4) البيانات الوصفية المتعلقة بأفراد الدراسة.

يلاحظ من الجدول (4) أن المتوسطات الحسابية لاختبار اكتساب مفاهيم التكنولوجيا الحيوية تختلف ظاهرياً بالنسبة لمجموعات عينة الدراسة حيث بلغ المتوسط الحسابي القبلي لعلامات مجموعة التعليم المفرد (8.49) علامة، في حين كان المتوسط الحسابي القبلي لعلامات مجموعة دراسة الحالة (8.27) علامة. وفي المقابل كان المتوسط الحسابي القبلي لعلامات الطلبة الطلاب (8.28) علامة، في حين كان المتوسط الحسابي القبلي لعلامات الطالبات (8.49) علامة. كما يلاحظ من الجدول نفسه أن المتوسطات الحسابية البعدية لاختبار اكتساب مفاهيم التكنولوجيا الحيوية تختلف ظاهرياً

بالنسبة لمجموعات عينة الدراسة حيث بلغ المتوسط الحسابي البعدي لعلامات مجموعة التعلم المفرد (21.96) علامة، في حين كان المتوسط الحسابي البعدي لعلامات مجموعة دراسة الحالة (21.73) علامة. وفي المقابل كان المتوسط الحسابي البعدي لعلامات الطلاب (22.02) علامة، في حين كان المتوسط الحسابي البعدي لعلامات الطالبات (21.65) علامة. وللتأكد من دلالة الفروق فقد تقرر تطبيق تحليل التباين الثنائي المصاحب (2×2). ويبين الجدول (5) نتائج تحليل التباين الثنائي المصاحب (2×2) لعلامات أفراد عينة الدراسة على اختبار اكتساب مفاهيم التكنولوجيا الحيوية البعدي.

الجـدول (5)
نتائج تحليل التباين الثنائي المصاحب (2×2) لاختبار اكتساب مفاهيم التكنولوجيا الحيوية البعدي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة الإحصائي (ف)	مستوى الدلالة
المتغير القبلي (المصاحب)	0.824	1	0.824	0.171	0.681
طريقة التدريس	1.35	1	1.35	0.282	0.597
الجنس	3.34	1	3.34	0.698	0.406
الطريقة × الجنس	0.071	1	0.071	0.015	0.903
الخطأ	411.298	85	4.783		
الكلي	415.822	89			

يلاحظ من نتائج تحليل التباين الثنائي المصاحب (2×2) لعلامات أفراد عينة الدراسة على اختبار اكتساب مفاهيم التكنولوجيا الحيوية في الجدول (5)، عدم وجود دلالة إحصائية (ح=0.597) لقيمة الإحصائي "ف" التي تساوي (0.282) والمتعلقة بأثر طريقة التدريس في تباين علامات أفراد عينة الدراسة على الاختبار. وهذه النتيجة تعني عدم وجود أثر لطريقة التدريس في اكتساب طلبة الصف الأول الثانوي العلمي لمفاهيم التكنولوجيا الحيوية. وهذه النتيجة تختلف عن الدراسات التي درست اثر طريقة التدريس بالمقارنة مع الطريقة التقليدية مثل دراسة السعودي (1999) ودراسة ستوتر (Stotter, 2004) اللتا أظهرتا وجود فروقاً دالة إحصائياً في تحصيل الطلبة لصالح المجموعة التجريبية التي استخدمت طريقة التعلم المفرد. كما أظهرت دراستا دوري (Dori, 2000) ودراسة هاريد (Herreid, 1994). وجود فروق دالة إحصائياً في تحصيل الطلبة لصالح المجموعة التجريبية التي استخدمت طريقة دراسة الحالة.

ويمكن أن تعزى النتيجة إلى أن هذه الدراسة لم تقارن بين أثر الطريقة التقليدية وطريقة التعلم المفرد أو طريقة دراسة الحالة في اكتساب المفاهيم، فكانت مقارنة بين الطريقتين معاً، ويمكن أن تعزى النتيجة أيضاً إلى أن كلتا الطريقتين مناسبتان لتدريس التكنولوجيا الحيوية لطلبة الصف الأول الثانوي العلمي في مدرسة اليوبيل، لأن طريقة التعلم المفرد تركز على المتعلم كمحور للعملية التربوية، كما تركز على إتقان التعلم بحيث لا يسمح للمتعلم بالانتقال من موقف إلى آخر إلاّ بعد إتقانه للموقف الأول. وبالتالي عملت على إتاحة الفرصة لإبداع الطالب؛ إذ إن التعلم المفرد يوفر أفضل الفرص من أجل التعلم الإبداعي. أما في طريقة دراسة الحالة فقد طرحت الموضوعات العلمية على شكل قضايا واقعية، مما أدى إلى إثارة اهتمام الطلبة وزيادة دافعيتهم، فهي استراتيجية تفاعلية ترى المتعلمين على أنهم نشطون منتجون لمعرفتهم وأطر تفسيراتهم، وذلك يعني أن كلتا الطريقتين مناسبتان.

وفي مراجعة الباحثة للدراسات السابقة ذات العلاقة، لم تجد أي دراسة هدفت إلى المقارنة بينطريقة التعلم المفرد وطريقة دراسة الحالة في اكتساب مفاهيم التكنولوجيا الحيوية، إلا أنها وجدت بعض الدراسات التي درست إحدى الطرق وقارنتها مع الطريقة التقليدية في التحصيل كدراسة الناجي (2004)، اللتي أظهرت وجود فروق ذات دلالة إحصائية في الاختبار البعدي لصالح المجموعة التجريبية.

كما يلاحظ من الجدول (5) عدم وجود دلالة إحصائية (0.406) لقيمة الإحصائي "ف" والتي تساوي (0.698) المتعلقة بأثر الجنس في علامات أفراد عينة الدراسة على اختبار تحصيل مفاهيم التكنولوجيا الحيوية. وهذه النتيجة تعني عدم وجود أثر للجنس في اكتساب طلبة الصف الأول

الثانوي العلمي لمفاهيم التكنولوجيا الحيوية. وهذه النتيجة تتوافق مع دراسات بحثت أثر متغير الجنس، كدراسة الناجي (2004) التي لم تظهرا فروقاً دالة إحصائياً بين الطلاب والطالبات على التحصيل. ويمكن أن تعزى هذه النتيجة إلى الاهتمام بالجنسين في العملية التربوية، وإعطاء الاهتمام للطالبات بالمقدار نفسه الذي يعطى فيه للطلاب، خاصة وأن مدرسة اليوبيل هي مدرسة مختلطة يوجد فيها الطالب والطالبة في الشعبة نفسها، ويدرسهم المعلم نفسه ويتعرضون للمهمات وطرق التدريس والتقييم نفسها. كما يمكن أن تعزى هذه النتيجة إلى تماثل قدرات واستعدادات الطلبة بغض النظر عن الجنس.

كما تشير نتائج تحليل التباين الثنائي المصاحب لأداء طلبة عينة الدراسة على اختبار اكتساب مفاهيم التكنولوجيا الحيوية في الجدول (5) إلى عدم وجود دلالة إحصائية (ح=0.903) لقيمة الإحصائي "ف" التي تساوي (0.015)، المتعلقة بأثر التفاعل بين الطريقة والجنس في علامات أفراد عينة الدراسة على اختبار اكتساب مفاهيم التكنولوجيا الحيوية. وهذه النتيجة تعني عدم وجود أثر للتفاعل بين طريقة التدريس والجنس في اكتساب طلبة الصف الأول الثانوي العلمي لمفاهيم التكنولوجيا الحيوية. مما يعني عدم وجود أثر ذي دلالة بين تحصيل طلبة التعلم المفرد وتحصيل طلبة دراسة الحالة يمكن أن يعزى للتفاعل. وهذه النتيجة تدل على أن استخدام التعلم المفرد ودراسة الحالة أدى إلى اكتساب مفاهيم التكنولوجيا الحيوية بشكل متساوٍ تقريباً لدى الجنسين بغض النظر عن الطريقة المستخدمة.

اعتماداً على نتائج هذه الدراسة واستنتاجاتها، يوصى المعلمون باستخدام الطريقتين في تدريسهم للموضوعات العلمية، لنجاحهما في تنمية التفكير الإبداعي، ولعل هذا يتطلب تدريب المعلمين على إعداد المجمعات التعليمية وفق الطريقتين واستخدامها في تدريسهم للطلبة، كذلك تدريبهم على كيفية استخدام طريقة دراسة الحالة.

المراجع

الحيلة، محمد محمود، 2003، أثر برنامج استقصائي معتمد على الوسائل التعليم البيئية في التحصيل الدراسي المباشر والمؤجل لطلبة الصف السابع الأساسي في مادة العلوم وفي تنمية تفكيرهم الإبداعي. دراسات العلوم التربوية، 30 (1) 88-104.

زيتون، عايش، 2004، أساليب تدريس العلوم، الطبعة الرابعة، دار الشروق للنشر والتوزيع، عمان.

السعودي، منى عبد الهادي حسين، 1999، فعالية برنامج قائم على التعلم الذاتي في تنمية فهم مستحدثات التكنولوجيا البيولوجية والقيم والاتجاهات نحوها لدى الطالبة المعلمة، شعبة بيولوجي بكلية البنات/ جامعة عين شمس. مجلة التربية العلمية/جامعة المنصورة، 2 (1): 157-211.

الناجي، حسن علي، 2004، أثر خطة كيلر في التحصيل المباشر والمؤجل على طلبة الصف الثاني الثانوي العلمي في مادة الأحياء. المجلة التربوية 19(73) 92-125.

وزارة التربية والتعليم، 2004، المديرية العامة للمناهج. وثيقة نتاجات التعلم-الأحياء. الأردن.

وزارة التربية والتعليم، 1993، المديرية العامة للمناهج. مناهج الأحياء في مرحلة التعليم الثانوي الشامل الأردن.

الوسيمي، عماد الدين عبد المجيد، 2003، فاعلية برنامج مقترح في الثقافة البيولوجية على التحصيل وتنمية مهارات التفكير الناقد والاتجاهات نحو مادة البيولوجيا لدى طلاب الصف الثاني الثانوي. دراسات في المناهج وطرق التدريس، 88(سبتمبر)، 206 -261.

Baska, J. (1998). Planning Science Programs For High Ability Learners. Available at: http://ericec.org/digist/e546.html cited on 26/10/2003.

Dori, Y. J. (2000). Formal and Informal Collaborative Projects: Engaging In Industry with Environmental Awareness, Science Education, 84: 95-113.

Herreid, C.F. (1994). Case Studies In Science A Novel Method of Science Education. Journal of College Science Teaching, 23(4): 221-229.

Herreid, C.F. (2005). Using Case Studies to Teach Science. Available at: http://buffalo.edu/libraries/projects/cases/teaching/videos/video.html Cited on 18 sep 2005

Hu, W and Adey, P. (2002). A Scientific Creativity Test For Secondary School Students. International Journal Of Science Education. 24 (4), 389-403

The National Research Council (NRC)/(2002). Learning and Understanding: Improving Advanced Study of Mathematics and Science In U.S. High Schools: Report of the Content Panel for Biology To The National Research Council (NRC), Washington, Dc. National Academy Press Available at:http://books.nap.edu/books/ni000404/html/37.html Cited On 24 Feb 2004

Secondary School Agriculture Curriculum As Perceived By Agricultural Educators,(un published ph.D dessertation). IOWA State University, Dissertations Abstracts International, (AAT 3085944) Available at: http://wwwlib.umi.com/ dissertations/ fullCIT/AAT 3085944 cited on 17/2/2004

Stotter, Daniel Edgar. (2004). Assessment of the learning and attitude modification of technology education students who complete an instructional unit on agriculture and biotechnology. North

Carolina State University. Dissertation abstracts International, AAT 3137129.

Torrance, E.P. (1990, a): Thinking Creatively With Words, Verbal Booklet (A). Scholastic Testing Service, Inc.Bensenville.USA.

Torrance, E. P. (1990 ,b): Manual For Scoring And Interpreting Results, Torrance Tests Of Creative Thinking. Scholastic Testing Service, Inc.Bensenville.USA.

Wood, W.B. (2002). Advanced High School Biology in an Era of Rapid Change: A Summary Of The Biology Panel Report from NRC Committee on Programs For Advanced Study Mathematics and Science In American High Schools. Available at: http://www.pubmedcentral:nih.gov/articlerender.fcgi? artid=149809 CITED ON 17/12/2003

Mcnaught, C., Lau .W.M, Lam, P. 2005. The Dilemma of Case-Based Teaching and Learning in Science in Hong Kong: Students Need it, Want it, But may not Value it. *International Journal of Science Education*. 27 (9). 1017-1036. Available at: http://journalsonline. tandf.co.uk/ (u5awl155gtx3i2450kyayb45)/app/home/ contribution.asp?referrer=parent&backto=issue, 1, 7; journal, 5,88; searchpublicationsresults, 2, 2; homemain, 1,1; cited on 5-9-2005.

Poland, D. L. (2003). Instructional Strategies In Science Classroom Of Specialized Secondary Schools For The Gifted, (un published ph.D dessertation). Collage of William and Mary, Dissertation Abstract International, AAT 3083414 Available at: http://wwwlib.umi.com/dissertations/full

CIT/AAT 3083414 CITED ON 7/1/2004

Raj, M. (2003) .Teaching Of Engineering Biotechnology, Proceeding Of the 2003 American Society for Engineering, Educational Annual Conference. Available At: http: //www.galaxy.rowan.edu/asee/ papers. 2003. html CITED ON 17/12/2005

Salser, M. R. (2001). What is Individualized Instruction. Available at: http://www.eralearning.org/01/WhatIsII. phtml Cited on 26-10-2005.

Sikinnyi, T. A. (2003). The Role Of Biosciences And Biotechnolog In Agricultural Education In The

The Effect of Teaching a Suggested Unit on Biotechnology by Individualized Teaching and Case Study Method on the Development of Creative Thinking of Secondary School Students and the Acquisition of these Unit Concepts

*Taghreed A. Habahbeh**

ABSTRACT

The purpose of this study was to investigate the effect of individualized teaching and case study method on the development of creative thinking by secondary school students and the acquisition of the concepts of a proposed unit on biotechnology. The sample of the study consisted of 90 students of eleventh grade/scientific stream from The Jubilee School/King Hussein Foundation. The sample was divided into two groups; one group was instructed via Individualized Teaching Method and the other one via Case Study Method. The tests were administrated before and after instruction. In order to achieve the purpose of the study, the researcher utilized: a creative thinking test, a proposed unit on biotechnology which was redesigned according to the two teaching methods in this research (Individualized Teaching and Case Study), the teacher's guide as well as an achievement test. The reliability and the validity of the tests were obtained. The results of the study revealed: a differences in creative thinking due to teaching methods in favour of Individualized Teaching, However, no difference was found due to the interaction between teaching methods and gender. Also, no difference was found in the acquisition of Biotechnology concepts by the eleventh grade science students taught via the Individualized Teaching method and those taught via Case Study Method. No difference was found regarding the effect of interaction between teaching methods and gender. In the light of the foregoing results, it is recommended that science teachers be trained on using both methods effectively in instruction. It is also recommended that further research to be conducted to find the effect of other factors on creative thinking .

Keywords: Individualized Teaching, Case Study Method, Biotechnology, Creative Thinking, Concepts.

* Researcher, Al-Jubilee School, Amman, Jordan. Received on 14/12/2009 and Accepted for Publication on 19/7/2010.