

تعزيز تعلم «الوراثة» باستخدام دورة التعلم لدى طلبة الصف العاشر الأساسي

سالم عبد العزيز الخوالده

كلية العلوم التربوية - جامعة آل البيت

المفرق - الأردن

تاريخ القبول 2013-05-19

تاريخ الاستلام 2011-12-25

ملخص البحث

هدفت هذه الدراسة إلى استقصاء أثر استراتيجية دورة التعلم في تحصيل طلبة الصف العاشر الأساسي في مادة الوراثة مقارنة بالطريقة التقليدية في تدريس الأحياء. تكونت عينة الدراسة من (158) طالبا وطالبة موزعين في أربع شعب في مدرستين أساسيتين من المدارس الحكومية في مدينة المفرق (مدرسة ذكور ومدرسة إناث). وزعت هذه الشعب عشوائيا لتشكيل المجموعة الضابطة (شعبة ذكور وشعبة إناث) والمجموعة التجريبية (شعبة ذكور وشعبة إناث). تُلقت المجموعة التجريبية التدريس (ن=78) باستخدام دورة التعلم، في حين تُلقت المجموعة الضابطة (ن=80) التدريس بالطريقة التقليدية (الاعتيادية).

لاختبار فرضيات الدراسة استُخدم تحليل التباين الثنائي المشترك ذي التصميم العاملي $Two-way ANCOVA (2 \times 2)$. أشارت نتائج الدراسة إلى وجود فروق دالة إحصائية في تحصيل طلبة الصف العاشر الأساسي في الوراثة تعزى لاستراتيجية التدريس، لصالح الطلبة الذين درسوا باستخدام دورة التعلم. كما أشارت نتائج الدراسة إلى أن القدرة على التفكير المنطقي تفسر جزءاً ملحوظاً من التباين في التحصيل في الوراثة. وبينت النتائج عدم وجود فروق دالة إحصائية في تحصيل طلبة الصف العاشر الأساسي في الوراثة تعزى للجنس. كما بينت النتائج عدم وجود أثر في تحصيل طلبة الصف العاشر الأساسي في الوراثة في الوراثة يعزى للتفاعل بين استراتيجية التدريس والجنس. وخلصت الدراسة إلى عدد من التوصيات في ضوء النتائج.

(الكلمات المفتاحية: الوراثة، التحصيل، دورة التعلم، القدرة على الاستدلال)

المقدمة:

يعد تحسين الفهم القائم على المعنى للمفاهيم العلمية من الأهداف الرئيسية في التربية العلمية وتدريب العلوم. ولتحقيق هذا الهدف ينبغي انغماس الطلبة بشكل نشط في التعلم ذي المعنى، والبحث لربط مفاهيمهم الجديدة بمعرفتهم القبلية، واستخدام فهمهم المفاهيمي الجديد في تفسير الخبرات التي يتعاملون معها (Novak, 2002). فوفقاً لاوزوبيل يحدث التعلم ذو المعنى عندما يقوم الفرد بربط المعرفة الجديدة بالمفاهيم والافتراضات السابقة، وتصبح العلاقات بين المفاهيم واضحة لديه، وبالعكس ذلك يحدث التعلم الصمي، حيث لا تندمج المعلومة الجديدة بصورة حقيقية في البنية المعرفية للفرد. ونتيجة لذلك يلجأ المتعلم إلى استظهار المعلومات كمجموعة مفككة من الرموز اللفظية. وأشار الباحثون إلى أن الطلبة الذين يستخدمون التعلم الصمي باستمرار، غالباً ما يتشكل لديهم فهم خاطئ للمفاهيم العلمية (Boujaoude, 1992; Williams & Cavallo, 1995).

وتعد مادة الوراثة من المواضيع التي تتطلب القدرة على ربط مفاهيمها بالمفاهيم في علم الحياة بصورة ذات معنى. فبالرغم من أنها تتطلب القدرة على ربط مفاهيمها بمفاهيم علم الحياة بصورة ذات معنى أشار الباحثون (انظر على سبيل المثال (Stewart, 1982) إلى أنه يتم تعلمها تعلماً صماً. كما تعد مادة الوراثة من المواضيع المهمة والصعبة في مناهج العلوم (Lewis & Bahar, Johnstone & Hansell, 1999; Wood-Robinson, 2002; Tsui & Treagust, 2004). وأورد الباحثون عدداً من الأسباب لصعوبة مادة الوراثة بالنسبة للطلبة. فعلى سبيل المثال أشار كنيبلز و وارلو و بورسما (Knipples, Waarlo & Boersma, 2005) إلى أن هذه الصعوبات ترجع بشكل رئيس إلى المجال الخاص بالكلمات والمصطلحات ذات الصلة، والمحتوى الرياضي لقوانين مندل، والعمليات الخلوية والطبيعة المعقدة للوراثة، والطبيعة المجردة للمادة الدراسية. ويرى بيكر ولاوسون (Baker & Lawson, 2001) أن مفاهيم الوراثة المختلفة تعتمد بشكل رئيس على الأفكار التخيلية (النظرية) المبنية في النظام المفاهيمي المجرد الفرضي الاستنتاجي؛ لهذا يتطلب التعلم المقبول لمفاهيم الوراثة النظرية قدرة الطلبة على الاستدلال الافتراضي. وبالإضافة إلى ذلك أشار بانيت وايسو (Banet & Ayuso, 2000) إلى أن الفهم ذا المعنى لمفاهيم الوراثة يعتبر صعباً ويتطلب مستوى معيناً من التفكير المجرد، وانتقد التدريس التقليدي للوراثة، واقترح تطوير بدائل أكثر فعالية.

من جهة أخرى، حلل سميث و سيمز (Smith & Sims, 1992) الأبحاث المتعلقة بطبيعة العلاقة بين التفكير الشكلي وحل المشكلات الوراثة، وشددوا على ضرورة استخدام الاستراتيجيات التدريسية التي تسهل فهم مادة الوراثة واستيعابها. وتعد دورة التعلم من هذه الاستراتيجيات التدريسية التي ربما تعزز الجهد في هذا المجال (Cavallo, 1996; Marek & Cavallo, 1997; Smith & Sims, 1992).

وتعتبر دورة التعلم منحىً استقصائياً قد ضُمن مع منهاج تدريس العلوم في المرحلة الابتدائية الذي سمي مشروع تحسين منهاج العلوم Science Curriculum Improvement Study (SCIS). وقد اعتمد روبرت كاربلس وزملاؤه على مبادئ التطور المعرفي لبياجيه في بناء دورة التعلم. وتتكون دورة التعلم من ثلاث مراحل هي: الاستكشاف Exploration، وتقديم المفهوم Concept Introduction، وتطبيق المفهوم Concept (Purser & Renner, 1983; Renner, Abraham & Birnie, Application (1988)، فخلال مرحلة الاستكشاف يزود الطلبة بخبرات محسوسة مرتبطة بالمحتوى المراد تعلمه. وتساعد هذه المرحلة الطلبة على اختبار الأفكار عقلياً من خلال العصف الذهني للتعرف على ما يعرفونه. وبعد مرحلة الاستكشاف يقدم المعلم المفاهيم المراد تعلمها من قبل الطلبة ويوضحها بالشكل المناسب، حيث يشجع المعلم على فترات مناقشة يتبادل فيها الطلبة الأفكار والمشاهدات مع بعضهم بعضاً، ثم تُربط خبرات المتعلمين بالمفاهيم ذات الصلة. وبعد تحديد المصطلحات العلمية، ينغمس الطلبة في أنشطة إضافية يطبقون خلالها معارفهم الجديدة في مواقف أخرى (Colburn & Clough, 1997; Settlege, 2000).

ومراحل دورة التعلم متكاملة فيما بينها، بحيث تؤدي كل منها وظيفة معينة تمهد للمرحلة التي تتبعها، فعلى سبيل المثال تؤدي مرحلة الاستكشاف من خلال ما تتضمنه من أنشطة جديدة على خبرة المتعلم إلى استثارة المتعلم معرفياً بدرجة تفقده اتزانه المعرفي، أي توصله إلى الحالة الذهنية التي أطلق عليها بياجيه (عدم التوازن)، إذ يتم ذلك من خلال عملية عقلية يتفاعل عن طريقها المتعلم مع أنشطة تلك المرحلة تسمى التمثيل Assimilation، ومن شأن تلك الحالة ان تدفع المتعلم إلى البحث عن معلومات جديدة ربما ليصل إليها بنفسه أو من خلال ما يقدمه له المعلم من معلومات خلال مرحلة تقديم المفهوم تعينه على استعادة حالة التوازن من خلال عملية تسمى التواءم Accommodation، وتكمل دورة التعلم بتنظيم المعلومات التي اكتسبها المتعلم ضمن ما لديه من أبنية معرفية، وذلك من خلال عملية التنظيم Organization التي يقوم بها المتعلم أثناء ممارسة أنشطة تعليمية إضافية مماثلة لأنشطة مرحلة الاستكشاف من خلال مرحلة تطبيق المفهوم، وفي أثناء ممارسة المتعلم لأنشطة تلك المرحلة قد تصادفه خبرات جديدة تستدعي قيامه مرة أخرى بعملية التمثيل، وهكذا تبدأ حلقة جديدة من دورة التعلم (عبد السلام، 2001).

وتساعد دورة التعلم على الاهتمام بقدرات الطلبة الاستدلالية من خلال تشجيعهم على التفكير بأنشطتهم السابقة. فقد أشار الباحثون إلى أنه عندما يعي الطلبة قدراتهم الاستدلالية، ويطبقون المعرفة الجديدة بنجاح، يصبحون أكثر فعالية في بحثهم عن أنماط جديدة (Sunal & Sunal, 2003).

وباختصار فإن مساعدة الطلبة على بناء معارفهم بإحداث التغيير المفاهيمي من خلال التفاعل مع العالم الطبيعي والاجتماعي تعد أهم أهداف دورة التعلم على وجه العموم.

فهذه الاستراتيجية التدريسية الاستقصائية تأخذ بعين الاعتبار مراحل النمو العقلي عند الطلبة، وتساعدهم على استخدام معارفهم القبليّة عندما يتعلمون عمليات تفكير جديدة، ويطورون مستويات تفكير عليا، ويصبحون واعين لقدراتهم على الاستدلال (Sunal & Sunal, 2003).

لقد أصبحت هذه الإستراتيجية منذ ظهورها محط اهتمام العديد من الدراسات في مجال تدريس العلوم. وقد دعم عدد من الدراسات فاعلية دورة التعلم في تدريس العلوم، وأشارت هذه الدراسات إلى أن لها تطبيقات واسعة في المستويات التعليمية والأنظمة المختلفة (بخش، 2003؛ الخطيبية ونوافله، 2000؛ الخوالده، 2003؛ الكيلاني، 2001؛ Abraham & Renner, 1986; Barman, Barman & Miller, 1996; Cavallo & Laubach, 2001; Colburn & Clough, 1997; Lindgren & Bleicher, 2005; Odom & Kelly, 2001; Dogru-Atay & Tekkaya, 2008).

فقد بينت نتائج هذه الدراسات أن التدريس القائم على دورة التعلم لا يسهل الفهم المفاهيمي فقط، بل يسهل تحصيل مهارات العمليات. فعلى سبيل المثال استقصى رينر (Renner, 1986) فاعلية دورة التعلم في التحصيل والنمو العقلي لدى طلبة الصفين التاسع والعاشر مقارنة بالتدريس الشرحي. وأظهرت النتائج تفوق الطلبة ممن هم في مرحلة التفكير المحسوس الذين دُرّس لهم باستخدام دورة التعلم في اكتساب المفاهيم المحسوسة والانتقال بين المراحل مقارنة بنظرائهم الطلبة الذين تعلموا بالتدريس الشرحي. وأظهرت دراستا كل من بيرسر ورينر (Purser & Renner, 1983)، وشنيدر ورينر (Schneider & Renner, 1980)، نتائج مماثلة.

واستقصى ساوندرز وشيباردسون (Saunders & Shepardson, 1987) أثر التدريس المحسوس (دورة التعلم)، والتدريس المجرد (التقليدي) في الاستدلال والتحصيل العلمي. وأظهرت النتائج تفوق الطلبة الذين دُرّس لهم بدورة التعلم وبدلالة إحصائية في التحصيل والقدرة على الاستدلال على نظرائهم الطلبة الذين دُرّس لهم بالطريقة التقليدية. كما أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق دالة إحصائية في التحصيل والقدرة على الاستدلال تعزى إلى الجنس، وإصالح الطلبة الذكور.

كما أظهرت نتائج دراسة مارك وكوان وكافلو (Marek, Cowan & Cavallo, 1994) أن التدريس باستخدام دورة التعلم كان أكثر فاعلية من التدريس الشرحي في تسهيل فهم طلبة المرحلة الثانوية لمفاهيم الانتشار. وفي دراسة أخرى قارن برمان وبرمان وميلر (Barman, Barman & Miller, 1996) منحى دورة التعلم بطريقة العرض، لتحديد أيهما أكثر فاعلية في تسهيل التغيير المفاهيمي لمفاهيم الصوت لدى طلبة الصف الخامس. وأشارت النتائج إلى أن الطلبة الذين دُرّس لهم بدورة التعلم كان لديهم فهم أفضل وبدلالة إحصائية لمفاهيم الصوت، مقارنة بنظرائهم الذين دُرّس لهم بطريقة العرض.

ووجد بالسي وشاكر اوجلو وتيكايا (Balci, Cakiroglu & Tekkaya, 2006) فروق

دالة إحصائية في فهم الطلبة لمفاهيم البناء الضوئي والتنفس الخلوي تعزى لاستراتيجية التدريس (دورة التعلم، والطريقة التقليدية)، ولصالح الطلبة الذين تعلموا بدورة التعلم. من جهة أخرى أشارت دراسة دوجرو- اتاي وتيكايا (Dogru-Atay & Tekkaya, 2008) إلى وجود فروق دالة إحصائية في تحصيل طلبة الصف الثامن في مادة الوراثة تعزى لاستراتيجية التدريس ولصالح الطلبة الذين درّس لهم بدورة التعلم، مقارنة بنظرائهم الذين درّس لهم بالطريقة التقليدية.

وبالإضافة إلى الدراسات التي دعمت فاعلية دورة التعلم في تسهيل فهم الطلبة للمفاهيم العلمية، فإن العديد من الدراسات ركزت على تحديد المتغيرات التي قد تؤثر في تحصيل الطلبة. فقد استقصى عدد من الباحثين دور المتغيرات المعرفية في التحصيل العلمي (Boujaoude, 1992; boujaoude, Salloum & Khalick, 2004; Dogru-Atay & Tekkaya, 2008 ; Cavallo, 1996; Johnson & Lawson, 1998; She, 2005). واستخدام هؤلاء الباحثين القدرة على الاستدلال، ومناحي التعلم، والمعرفة القبلية باعتبارها متغيرات معرفية. وأثارت القدرة على الاستدلال اهتمام العديد من الباحثين. وأشارت دراسات سابقة إلى أن القدرة على الاستدلال تساعد مساعداً قوية في فهم المفاهيم العلمية فهما ذا معنى، ومنها مفاهيم الوراثة. فقد أشار كافلو (Cavallo, 1996) إلى أن القدرة على الاستدلال تعد أفضل عامل للتنبؤ بتحصيل الطلبة في حل المشكلات الوراثة. وبين دوجرو اتاي وتيكايا (Dogru-Atay & Tekkaya, 2008)، أن القدرة على الاستدلال تفسر جزءاً مهماً من التباين في التحصيل في الوراثة.

وبين بوجوده وجوليانو (Boujaoude & Giuliano, 1994) أن المعرفة القبلية والقدرة على التفكير المنطقي، والتوجه للتعلم ذي المعنى يفسران 32% من التباين في تحصيل الكيمياء. وامتداداً للدراسات السابقة اختبر جونسون ولاوسون (Johnson & Lawson, 1998) التأثير النسبي للقدرة على الاستدلال والمعرفة القبلية في التحصيل في الأحياء، مع الأخذ بعين الاعتبار طريقة التدريس. ووجدوا أن القدرة على الاستدلال وليست المعرفة القبلية تفسر جزءاً مهماً من التباين في علامات الاختبار النهائي لدى الطلبة في كلتا طريقتي التدريس (الاستقصاء، والعرض).

بالإضافة إلى المتغيرات المذكورة سابقاً، أشار الباحثون إلى أن العلوم تعتبر من المجالات التي تظهر فيها الفروق بين الجنسين بقوة. ولم تصل الدراسات السابقة إلى نتيجة قطعية فيما يتعلق بالعلاقة بين الجنس والتحصيل. ففي حين أشارت بعض الدراسات إلى عدم وجود فروق بين الذكور والإناث فيما يتعلق بالتحصيل في العلوم (الخوالده، 2007; Dimitrov, 1999; Hupper, Lomsask & Lazarowitz, 2002 ; Thompson, 2002) ، أشارت دراسات أخرى إلى وجود فروق بين الذكور والإناث فيما يتعلق بالتحصيل في العلوم (Alparslan, Tekkaya & Geban, 2003; Cavallo, 2003; Rozman & Potter, 2004; Soyibo, 1999; Young & Fraser, 1994). فعلى سبيل المثال أشار ديمتروف (Dimitrov, 1999) إلى عدم وجود فروق بين الذكور

والإناث بالنسبة للتحصيل في علم الحياة. وأشار (الخوالده، 2007) إلى عدم وجود فروق في تحصيل طلبة الصف الثاني الثانوي العلمي في الأحياء تعزى للجنس. وفي دراسة أخرى أشار يونج وفريزر (Young & Fraser, 1994) إلى وجود فروق دالة إحصائية في تحصيل الطلبة في الأحياء تعزى للجنس، لصالح الذكور. وأشار ستارك وجراي (Stark & Gray, 1999) إلى تفوق الإناث في الواجبات المأخوذ محتواها من مادة الأحياء، والواجبات المكتوبة لتقييم مهارات عمليات العلم.

واستقصى البارسلان وزملاؤه (Alparslan et al., 2003) الفروق بين الجنسين في الفاعلية النسبية لمنحيين تعليميين (التدريس للتغيير المفاهيمي، والتدريس التقليدي) في فهم طلبة الصف الحادي عشر لمفاهيم التنفس، وأظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائية في فهم الطلبة لمفاهيم التنفس تعزى للجنس، ولصالح الإناث. ولكن لم يكن هناك أثر للتفاعل بين الجنس وطريقة التدريس في تعلم هذه المفاهيم. وتوصلا إلى أن متوسط الفرق لعامل الجنس لا يعتمد على مستويات العامل الآخر (طريقة التدريس). من جهة أخرى لم تظهر الدراسة التي قام بها دوجرو- اتاي وتيكايا (Dogru-Atay & Tekkaya, 2008) وجود فروق دالة إحصائية في التحصيل في الوراثة لدى طلبة الصف الثامن، تعزى للجنس، كما لم يكن هناك أثر للتفاعل بين طريقة التدريس والجنس في تعلم الوراثة.

وهكذا فإن مراجعة الأدب التربوي ذي الصلة قد زودتنا بخلفية عن العلاقة بين المتغيرات المعرفية والتحصيل في العلوم لدى الطلبة. ويتضح أن الباحثين في الدراسات المتوافرة حاولوا استكشاف مساهمة المتغيرات المعرفية في التحصيل العلمي لدى طلبة المرحلة الجامعية في الصفوف العلمية القائمة على التدريس الاستقصائي بشكل أساسي. ولكن المقارنة بين تأثير هذه المتغيرات في التحصيل العلمي لدى الطلبة في مرحلة التعليم الأساسي باستخدام استراتيجيات تدريسية مختلفة لم تُدرَس بالشكل الكافي. من هنا أُخْتِيرَت في هذه الدراسة مادة الوراثة لأهميتها في المنهاج، حيث إنها تعتبر جزءاً مهماً وأساسياً من مناهج العلوم في مرحلة التعليم الأساسي، كما أنها تعد من المواضيع المجردة والصعبة لدى الطلبة والمعلمين سواء بسواء. فبالرغم من مناقشة الباحثين لل صعوبات في تعليم وتعلم الوراثة في عدد من الدراسات، وتركيز البعض الآخر على أفكار الطلبة المتعلقة بمفاهيم الوراثة، لم يعط الباحثون الاهتمام الكافي لتطوير استراتيجيات تدريسية للتغلب على هذه الصعوبات، ومعالجة الفهم الخاطئ، وتحسين تدريس الوراثة في المرحلة الأساسية؛ لذا، فإنه من المفيد استكشاف تأثير أسلوب التدريس والمتغيرات المعرفية في التحصيل في الوراثة لدى طلبة الصف العاشر الأساسي.

مشكلة الدراسة وأسئلتها:

الغرض الأساسي من هذه الدراسة هو استقصاء أثر استراتيجية دورة التعلم في التحصيل في موضوع الوراثة لدى طلبة الصف العاشر الأساسي مقارنة بالطريقة التقليدية في تدريس الأحياء. وقد تم اختيار هذا الموضوع لأهميته المنهاجية، إذ إن موضوع الوراثة

يعتبر جزءاً مهماً وأساسياً من مناهج العلوم في مرحلتى التعليم الأساسى والثانوى، ويعتبر موضوع الوراثة من المواضيع المجردة والصعبة لدى الطلبة والمعلمين سواء بسواء. وفي إطار البحث عن استراتيجيات جديدة للتغلب على هذه الصعوبات في تعلم مادة الوراثة وتعليمها، ومعالجة الفهم الخاطئ لمفاهيمها، وتحسين تدريسها بشكل عام، جاءت هذه الدراسة لتبحث مدى فاعلية التدريس باستخدام دورة التعلم في تحصيل طلبة الصف العاشر الأساسى في الوراثة مقارنة بالطريقة التقليدية في تدريس الأحياء. وعليه حددت مشكلة الدراسة بالسؤال الرئيس الآتى: ما أثر استراتيجية دورة التعلم في تحصيل طلبة الصف العاشر الأساسى في الوراثة مقارنة بالطريقة التقليدية في تدريس الأحياء؟ وبشكل محدد هدفت الدراسة إلى الإجابة عن الأسئلة الثلاثة الآتية:

1. ما أثر التدريس باستخدام استراتيجية دورة التعلم في تحصيل طلبة الصف العاشر الأساسى في الوراثة؟
2. ما أثر متغير الجنس في تحصيل طلبة الصف العاشر الأساسى في الوراثة؟
3. ما أثر التفاعل بين استراتيجية التدريس والجنس في تحصيل طلبة الصف العاشر الأساسى في الوراثة؟

فرضيات الدراسة:

بناءً على الأسئلة السابقة، صيغت فرضيات الدراسة على النحو الآتى:

- الفرضية الأولى:** لا توجد فروق في تحصيل طلبة الصف العاشر الأساسى في الوراثة تعزى لاستراتيجية التدريس (دورة التعلم، والطريقة التقليدية)؟
- الفرضية الثانية:** لا توجد فروق في تحصيل طلبة الصف العاشر الأساسى في الوراثة تعزى للجنس (ذكور، وإناث)؟
- الفرضية الثالثة:** لا يوجد أثر في تحصيل طلبة الصف العاشر الأساسى في الوراثة يعزى للتفاعل بين استراتيجية التدريس والجنس.

أهمية الدراسة:

تأتى أهمية هذه الدراسة من الدور الذى تقوم به نماذج التدريس في إيصال المفاهيم العلمية والمبادئ والنظريات العلمية للطلبة بالشكل المناسب والمطلوب، وكذلك الحاجة إلى تحسين هذه الأساليب وتطويرها باستمرار، بما يواكب التطورات العالمية في أساليب التدريس، وإيصال المعلومات للطلاب، إذ إنها تتقصى فاعلية إحدى الطرق التدريسية الحديثة التى تستند إلى النظرية البنائية التى أصبحت محور البحث التربوي المنشور في المجالات والدوريات العلمية المتخصصة، لما لها من أهمية في التأكيد على التفاعل بين

المعلم والمتعلم في العملية التعليمية، وتعتبر هذه الدراسة استجابة موضوعية لما ينادي به المرربون في الوقت الحاضر من ضرورة إعادة النظر في المناهج الدراسية وإعادة بنائها وتقديمها بطرق تدريسية جديدة تؤكد على التفاعل بين المعلم والمتعلم في العملية التعليمية.

وتتبع أهمية هذه الدراسة أيضا من كونها واحدة من الدراسات الأولى في الأردن، حسب معرفة الباحث، حيث إنها تهدف إلى استقصاء أثر استراتيجيات دورة التعلم في التحصيل في موضوع الوراثة لدى الطلبة في المرحلة الأساسية، وإمكانية إسهامها في التغلب على بعض الصعوبات في تعلم وتعليم مادة الوراثة، ومعالجة الفهم الخاطئ المتعلق بمفاهيمها، ثم تحسين تدريسها بشكل عام. من هنا جاءت هذه الدراسة لاستقصاء أثر دورة التعلم في تحصيل طلبة الصف العاشر الأساسي في موضوع الوراثة.

مصطلحات الدراسة:

ورد في هذه الدراسة عدد من المصطلحات الأساسية. وفيما يأتي التعريفات الإجرائية لها.

دورة التعلم Learning Cycle:

استراتيجية تعليمية لتصميم وتنظيم وتدريس المادة الدراسية، وتعتبر تطبيقا تربويا لنظرية بياجيه في النمو العقلي. وتتكون عمليا أو إجرائيا من ثلاث مراحل هي: الاستكشاف، وتقديم المفهوم، وتطبيق المفهوم. وتؤكد مرحلة الاستكشاف على الخبرات الحسية، بينما تؤكد مرحلة تقديم المفهوم على إيجابية المتعلم للتوصل إلى المفهوم، أما مرحلة التطبيق فتوظف استخدام المفهوم في مواقف تعليمية – تعلمية جديدة.

الطريقة التقليدية Traditional Method:

طريقة تدريسية تعتمد على الشرح والتفسير والمناقشة، والدور الأكبر هنا على المعلم، إذ يقوم المعلم بتقديم المفهوم وشرحه للطلاب ثم مناقشته مع الطلاب.

التفكير الشكلي Formal Thinking :

هو القدرة على التفكير في الأمور غير المادية والتفكير فيما وراء الحاضر، والتعامل مع المثريات، الأكثر بعدا في الزمان والمكان (أبو رمان، 1991). ويتضمن التفكير الشكلي استخدام المنطق الارتباطي، والمنطق التركيبي، والمنطق الاحتمالي، والمنطق التناسبي، كما ويتضمن القدرة على تحديد المتغيرات وضبطها (أبو رمان، 1991). وقيس إجرائيا بالعلامة التي يحصل عليها الطالب في هذا الاختبار .

التحصيل Achievement:

ناتج ما يتعلمه الطالب من المفاهيم والتعميمات في الفصل الأول من الوحدة الرابعة (الوراثة) في كتاب الأحياء للصف العاشر الأساسي للعام الدراسي 2010-2011. ويقاس إجرائيا بالعلامة التي يحصل عليها الطالب على الاختبار التحصيلي في الوراثة من إعداد وتصميم الباحث لأغراض هذه الدراسة.

حدود الدراسة ومحدداتها:

تحدد هذه الدراسة جزئيا بعدد من المحددات من أهمها:

1. اقتصرت الدراسة على طلبة مدرستين أساسيتين من المدارس الأساسية التابعة لمديرية التربية والتعليم للواء قصبه المفرق.
2. تتحدد نتائج الدراسة بالأدوات التي استُخدمت، وبناءً على ذلك فإن تعميم نتائج هذه الدراسة يتحدد إلى حد ما بخصائص هذه الأدوات السيكمترية.
3. اقتصرت الدراسة على تطبيق استراتيجيات التدريس على الفصل الأول من وحدة الوراثة من كتاب الأحياء للصف العاشر الأساسي، وطُبِّقَت في الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي 2010-2011.

الطريقة والإجراءات:

مجتمع الدراسة وعينتها:

تكون مجتمع الدراسة من جميع طلاب وطالبات الصف العاشر الأساسي في مدارس الذكور والإناث الحكومية التابعة لمديرية التربية للواء قصبه المفرق، والمنتظمين فيها للعام الدراسي 2010-2011، والبالغ عددهم (2527) طالبا وطالبة*.

أما عينة الدراسة فقد تكونت من (158) طالبا وطالبة موزعين في أربع شعوب، منها شعبتان من شعب الصف العاشر الأساسي في إحدى المدارس الأساسية للذكور في مدينة المفرق (77) طالبا، ووزعت هاتان الشعبتان عشوائيا لتشكيل مجموعتي الدراسة، حيث شكلت طلاب إحدى الشعبتين (ن= 38) المجموعة التجريبية، وقد درسوا باستراتيجية دورة التعلم، وطلاب الشعبة الأخرى (ن= 39) المجموعة الضابطة ودرسوا بالطريقة التقليدية.

كما تضمنت عينة الدراسة شعبتين من شعب الصف العاشر الأساسي في إحدى المدارس الأساسية للإناث في مدينة المفرق (81) طالبة، ووزعت هاتان الشعبتان عشوائيا لتشكيل مجموعتي الدراسة. وقد شكلت طالبات إحدى الشعب (ن= 40) المجموعة التجريبية، وقد

تعزيز تعلم «الوراثة» باستخدام دورة التعلم لدى طلبة الصف العاشر الأساسي (171-202)

درسوا باستراتيجية دورة التعلم، وطالبات الشعبة الأخرى (ن=41) المجموعة الضابطة ودرسوا بالطريقة التقليدية. ويوضح الجدول (1) توزيع طلبة عينة الدراسة حسب الجنس وطريقة التدريس.

الجدول (1): توزيع طلبة عينة الدراسة حسب استراتيجية التدريس والجنس

المجموع	الطريقة التقليدية	دورة التعلم	المجموعة
77	39	38	ذكور
81	41	40	إناث
158	80	78	المجموع

* التقرير الإحصائي لمديرية التربية والتعليم للواء قسبة المفروق، للعام الدراسي 2010-2011

أدوات الدراسة:

استخدمت في الدراسة أدوات البحث التالية:

أولاً: اختبار التحصيل في الوراثة:

تكون هذا الاختبار في صورته النهائية من (20) فقرة (الملحق 1) من نوع الاختيار من متعدد بأربعة بدائل وهو من إعداد وتصميم الباحث، وصمم لقياس تحصيل الطلبة العلمي في الفصل الأول من الوحدة الرابعة (الوراثة) في كتاب الأحياء للصف العاشر الأساسي قبل المعالجة التجريبية وبعدها. وقد أثبتت الخطوات والإجراءات التنفيذية الأتية في إعداد هذا الاختبار:

1. تحليل محتوى الفصل الأول (وراثة الصفات) من وحدة الوراثة للصف العاشر الأساسي، وتقسيم هذا المحتوى إلى أربعة محاور هي: وراثة الصفات في النبات، وراثة الصفات ذات السيادة، وراثة صفات ذات سيادة غير تامة، وراثة الصفات في الإنسان، وحددت المفاهيم التابعة لكل محور.
2. تحديد وصياغة النتائج الخاصة التي تغطي جوانب المحتوى في ضوء المستويات الثلاثة (مستوى المعرفة، ومستوى الاستيعاب، والتطبيق) وفقاً لتصنيف بلوم للأهداف التربوية التي يسعى الاختبار لقياسها.
3. إعداد جدول مواصفات اشتمل على نوع الفقرات ومستويات الأهداف والنسبة المئوية لكل مستوى.

4. صياغة فقرات الاختبار البالغ عددها (20) فقرة من نوع الاختيار من متعدد بأربعة بدائل، بديل واحد منها هو الإجابة الصحيحة عن الفقرة، غطت (5) فقرات مستوى المعرفة، وغطت (8) فقرات مستوى الفهم والاستيعاب، و(7) فقرات مستوى التطبيق.
5. للتأكد من صدق الاختبار فقد عُرضَ على ستة محكمين: ثلاثة منهم من أساتذة مادة الوراثة في الجامعات الأردنية، وثلاثة من مشرفي مبحث العلوم الحياتية يحملون درجة الماجستير في أساليب تدريس العلوم، ودرجاتهم الجامعية الأولى في مادة العلوم الحياتية في مديريات التربية والتعليم في المفرق وجرش. وفي ضوء ملاحظات المحكمين، أعيدت صياغة بعض الفقرات في ضوء الملاحظات التي أبدوها.
6. طُبِّقَ الاختبار على عينة محايدة في إحدى مدارس مجتمع الدراسة تألفت من (40) طالبا من طلاب الصف الأول الثانوي العلمي قبل البدء بتنفيذ الدراسة.
7. أعيد تطبيق الاختبار على العينة المذكورة بعد أسبوعين، وحُسِبَتْ معاملات الصعوبة التي تراوحت بين (0.25- 0.75)، ومعاملات التمييز التي تراوحت بين (0.27- 0.55)، كما حُسِبَ معامل الثبات بطريقة الاختبار وإعادته فكان (0.86).

ثانيا: اختبار التفكير المنطقي:

أعد هذا الاختبار باللغة الإنجليزية في الأصل توبن وكابي (Tobin & Capie, 1981) تحت عنوان (Test of Logical Thinking) لقياس التفكير الشكلي لدى الطلبة. وقد قامت بترجمته إلى العربية وتعديله ليناسب الطلبة الأردنيين أبو رمان (1991). ويتكون هذا الاختبار من ثمانين (8) فقرات. ويعتمد الاختبار على طريقة الاختيار من متعدد، حيث يختار الطالب جوابا للسؤال من خمسة اختيارات، ثم يختار سببا لجوابه من خمسة بدائل. ولكي يكون الجواب صحيحا يجب أن يختار الطالب الجواب الصحيح والسبب الصحيح؛ لذا، فإن العلامة القصوى على الاختبار هي (8) علامات.

وتؤكد من صدق الاختبار من قبل أبو رمان من خلال إجراءات تطويره بدلالة صدق المحتوى. أما ثبات الاختبار فبلغ (0.66) باستخدام معادلة كورد ريتشاردسون 20 KR20؛ وقد اعتبر مقبولا لأغراض الدراسة.

إجراءات التنفيذ:

- تحديد عينة الدراسة من مجتمع الدراسة وتحديد مجموعات الدراسة التجريبية والضابطة.
- تطبيق اختبار التفكير المنطقي قبل البدء بالدراسة لتحديد مستوى التفكير الشكلي لدى

الطالبة. لتحديد أثره في تحصيل الطالبة في مادة الوراثة.

• تطبيق اختبار التحصيل القبلي في الوراثة قبل البدء بالدراسة لتحديد المعرفة القبلية لدى الطالبة في الوراثة.

• تدريب معلم ومعلمة التجربة على التدريس باستراتيجية دورة التعلم على فترتين مدة كل فترة (45) دقيقة قبل البدء بعملية التدريس. وعُقدت عدة لقاءات بين الباحث والمعلم والمعلمة المذكورين أثناء عملية التدريس للاطمئنان على أنهما يقومان بتطبيق المعالجة للمجموعات التجريبية والضابطة بالشكل المناسب والمطلوب. وقمنا بزيارة كل مجموعة من مجموعات الدراسة ثلاث زيارات أثناء عملية التدريس. كما جرى الاتصال بمعلم ومعلمة التجربة عدة مرات أسبوعياً طيلة فترة التجربة، وذلك للإجابة عن أي سؤال، أو حل أي مشكلة طارئة، ومراجعة خطوات المعالجة التجريبية.

• تنفيذ عملية التدريس وفق الأصول اللازمة لكل من الإستراتيجيتين المستخدمتين في الدراسة (استراتيجية دورة التعلم، والطريقة التقليدية). ففيما يتعلق باستراتيجية دورة التعلم القائمة على المنحى البنائي، التي تؤكد على الدور الميسر والمسهل للمعلم في عملية التعلم، والدور النشط للطالبة في التعلم، حيث يقومون بإجراء العديد من النشاطات والتجارب، ويعرضون النتائج التي يتوصلون إليها، ويتفاعلون مع زملائهم الطالبة ومع المعلم. تم إعداد دروس وفقاً لدورة التعلم حول وراثة الصفات والتلقيح، وقام المعلم/المعلمة بتزويد كل مجموعة من المجموعات الصغيرة التي تم تقسيم المجموعة التجريبية إليها بكأسين زجاجيين مملوءين بكميات متساوية من بذور الفاصولياء الحمراء والبيضاء، التي ترمز إلى جينات الأبوين، حيث مثل كل كأس أحد الأبوين. كما زُوِّدَ الطالبة بأوراق عمل لتسجيل البيانات وجمعها حول المفاهيم المراد تعلمها. واستخدمت كل مجموعة الكأس المملوءة بأعداد متساوية من بذور الفاصولياء الحمراء والبيضاء للتحقق من أن الجينات تتوزع توزعاً عشوائياً على الجاميتات، وينسب متساوية. وقامت كل مجموعة من المجموعات بالسحب من الكأس في كل مرة وتدوين فيما إذا كانت حمراء أم بيضاء في ورقة العمل. وفي الخطوة التالية من النشاط قامت كل مجموعة باستخدام الكأسين معا وسحب بذرة فاصولياء من الكأسين كل فترة وتدوين ملاحظاتهم فيما إذا كانت حمراء أم بيضاء في ورقة عمل أخرى، أي يمكن القول أنه قد تُحَقَّقَ من نسبة الطرز الجينية عند تلقيح فردين غير نقيين، ثم ناقش الطالبة أفكارهم ومشاهداتهم مع زملائهم الطالبة الآخرين.

وفي مرحلة تقديم المفهوم أثار المعلم/المعلمة نقاشاً، حيث طُلبَ من الطالبة عرض البيانات التي حصلوا عليها مع تفسير نتائجهم، والتعبير عن أفكارهم الرئيسية المتعلقة بمشاهداتهم. وقام المعلم بتقديم المفاهيم ذات الصلة بعد طرح الطالبة لأفكارهم، وهي: قانون التوزيع الحر، والتلقيح الأحادي، ومربع بانيت. وأخيراً قام الطالبة بالمقارنة بين النسب المتوقعة والنسب المشاهدة. أما في مرحلة تطبيق المفهوم فقد استخدمت الطالبة المفاهيم الجديدة

المتعلمة في مواقف أخرى، ثم طلب منهم التنبؤ بنسبة الطرز الجينية عند تلقح نباتات فاصولياء مختلفة الطرز الجينية باستخدام مربع بانيت لتحديد الطرز الجينية للأفراد، ومناقشة أنماط التوريث المختلفة مع الأخذ بعين الاعتبار تعميق فهمهم المفاهيمي.

أما بالنسبة للمجموعة الضابطة فقد دَرَسَ الطلبة فيها موضوع الوراثة بالطريقة الاعتيادية (التقليدية)، القائمة على الشرح والمناقشة من قبل المعلم/ المعلمة، حيث شُرح للصف كوحدة واحدة، وكتابة الملاحظات المتعلقة بالمفاهيم على السبورة، ووزعت أوراق العمل على الطلبة لتعبئتها. وطلب وصف وتعريف كل مفهوم من المفاهيم بالترتيب الذي تظهر فيه في الكتاب المدرسي، وفي أثناء ذلك يقوم الطلبة بأخذ الملاحظات وتدوينها في كراساتهم. وبعد قيام المعلم بالشرح والتوضيح تُناقش المفاهيم من خلال الأسئلة التي يطرحها المعلم/المعلمة، حيث تُوجَّه الأسئلة إلى الصف ككل، ومناقشة الإجابات مع الطلبة، أي أن المعلم/المعلمة يسيطر على أغلبية وقت الحصة عن طريق الشرح والمناقشة، أما بقية الوقت فيستخدم لدراسة أوراق العمل وحل المسائل الوراثية. وتستخدم أوراق العمل باعتبارها أنشطة تدريبية تستلزم إجابات مكتوبة، ولتنشيط المفاهيم المطروحة. وينتهي الدرس بالإجابة عن الأسئلة الواردة في أوراق العمل شفويًا، وبشكل جماعي، ثم تجمع أوراق العمل وتصحح من قبل المعلم/المعلمة، وتعاد إلى الطلبة لمراجعتها بعد تصحيحها. ومما هو جدير بالذكر أن الفكرة الأساسية التي يدور حولها التدريس المتمركز حول المعلم، هي تزويد الطالب بالمعلومات المفصلة والواضحة. وعليه تقل فرصة الطلبة للانغماس في الاستقصاء، والعمل في مجموعات صغيرة، ومعالجة الأشياء أو مناقشة وجهات النظر المختلفة مع أقرانهم. ويستخدم المعلم/المعلمة المناقشة للتأكد من توضيح المعلومات الواردة في الكتاب المدرسي، فهما اللذان يبدآن المناقشة ويحددان الأسئلة المناسبة. ونُفذت عملية التدريس في النصف الثاني من الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي 2010-2011. واستغرق تنفيذ التجربة حوالي خمسة أسابيع تحت إشراف الباحث.

- تطبيق الاختبار التحصيلي البعدي في الوراثة، بعد الانتهاء من تدريس المحتوى.
- ترتيب البيانات التي جُمعت وتبويبها، حسب تصميم الدراسة المحدد وهو التصميم العامل (2×2) . وأجريت عليها التحليلات الإحصائية الوصفية والاستدلالية باستخدام نظام SPSS.

التصميم والمعالجة الإحصائية:

تصميم هذه الدراسة هو من نوع التصميمات شبه التجريبية، ومن ثم فهو يتيح للباحث التحكم في المعالجات وتوزيعها عشوائيًا على مجموعات الدراسة دون اللجوء إلى توزيع الطلبة عشوائيًا، ومن ثم فإن التصميم الحالي للدراسة يعتمد على عينات قصدية متكافئة وليس على عينات موزعة توزيعًا عشوائيًا. وكانت المتغيرات في الدراسة كما يأتي:

تعزيز تعلم «الوراثة» باستخدام دورة التعلم لدى طلبة الصف العاشر الأساسي (171-202)

المتغيرات المستقلة، وهي:

1- استراتيجية التدريس ولها مستويان هما:

أ. دورة التعلم.

ب. الطريقة التقليدية.

2- الجنس وله مستويان أيضا، هما:

أ. ذكور

ب. إناث

المتغير التابع: ويتمثل في التحصيل في الوراثة، وقد قيسَ إجرائيا بالعلامة التي يحصل عليها الطالب في الاختبار التحصيلي البعدي في الوراثة.

متغيران مشتركان: كان في الدراسة متغيران مشتركان (Covariates)، وهما المعرفة القبالية في الوراثة، وقيسا بعلامات الأداء القبلي على اختبار التحصيل القبلي في الوراثة، ومستوى التفكير الشكلي، وقيسا بعلامات الأداء القبلي على اختبار التفكير المنطقي الذي طُبّق قبل البدء بالدراسة.

والمخطط الآتي يوضح تصميم الدراسة:

المجموعة التجريبية $O_1 O_2 \times O_3$

المجموعة الضابطة $O_1 O_2 O_3$

حيث يشير الرمز O_1 إلى نتائج اختبار التفكير المنطقي، والرمز O_2 إلى نتائج اختبار التحصيل القبلي في الوراثة، والرمز O_3 إلى نتائج اختبار التحصيل البعدي في الوراثة. وعولج إحصائياً وفق الخطوات الآتية:

لاختبار الفروق بين المتوسطات الحسابية لمجموعتي الدراسة وأثر المعالجة التجريبية في تحصيل طلبة الصف العاشر الأساسي في الوراثة استخدم تحليل (التغاير) التباين الثنائي المشترك (Two-Way ANCOVA).

نتائج الدراسة:

أولاً: النتائج المتعلقة بالسؤال الأول:

تعلق السؤال الأول باختلاف تحصيل طلبة الصف العاشر الأساسي في الوراثة باختلاف استراتيجية التدريس (دورة التعلم، والطريقة التقليدية). واشتق منه الفرضية الصفرية الأولى التي تنص على أنه « لا توجد فروق في تحصيل طلبة الصف العاشر الأساسي في الوراثة تعزى لاستراتيجية التدريس (دورة التعلم، والطريقة التقليدية).

ولاختبار هذه الفرضية جُمعت البيانات اللازمة من خلال تطبيق الاختبار التحصيلي في الوراثة القبلي والبعدي، ومن ثم استخرجت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات طلبة عينة الدراسة، ويبين الجدول (2) البيانات الوصفية المتعلقة بعينة الدراسة.

الجدول(2): المتوسطات الحسابية والانحرافات لعلامات طلبة الصف العاشر الأساسي في المجموعتين: التجريبية والضابطة حسب استراتيجية التدريس والجنس على اختبار التحصيل في الوراثة (القبلي والبعدي):

اختبار التحصيل البعدي		اختبار التحصيل القبلي		العدد	الجنس	استراتيجية التدريس
الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي			
3.18	16.5	1.81	8.24	38	ذكر	دورة التعلم
3.06	16.32	2.12	7.75	40	أنثى	
3.1	16.41	1.98	7.99	78	المجموع	
2.36	13.41	1.54	7.72	39	ذكر	التقليدية
2.38	13.07	1.83	7.58	41	أنثى	
2.36	13.24	1.68	7.65	80	المجموع	
3.18	14.94	1.68	7.97	77	ذكر	المجموع
3.17	14.68	1.97	7.67	81	أنثى	
3.17	14.8	1.84	7.82	158	المجموع	

* العلامة القصوى على الاختبار = 20

يتضح من الجدول (2) وجود فرق ظاهري بين متوسطات العلامات الخام لطلبة الصف العاشر في المجموعتين التجريبية (مجموعة دورة التعلم) والضابطة (مجموعة الطريقة

التقليدية) على اختبار التحصيل القبلي في الوراثة، حيث تشير النتائج إلى أن المتوسط الحسابي لدرجات طلبة المجموعة الضابطة كان (7.65) علامة وانحراف معياري (1.68)، أما المتوسط الحسابي لعلامات طلبة المجموعة التجريبية فبلغ (7.99) علامة وانحراف معياري (1.98)؛ أي أن هناك فرقا (ظاهريا) في المتوسط الحسابي بين المجموعتين مقداره (0.34) علامة.

كذلك يظهر الجدول (2) أن هناك فروقا بين متوسطات العلامات الخام لطلبة الصف العاشر في المجموعتين: التجريبية والضابطة على اختبار التحصيل البعدي في الوراثة، حيث تشير النتائج إلى أن المتوسط الحسابي لعلامات المجموعة الضابطة على الاختبار البعدي كان (13.24) علامة وانحراف معياري (2.36)، أما المتوسط الحسابي لعلامات طلبة المجموعة التجريبية فبلغ (16.41) وانحراف معياري (3.1)؛ أي أن هناك فرقا (ظاهريا) في المتوسط الحسابي بين المجموعتين مقداره (3.17) علامة.

وبناء على ما سبق، يتبين اختلاف الاحصائيات الوصفية ظاهريا لأداء طلبة عينة الدراسة على اختبار التحصيل البعدي في الوراثة، وفي ضوء اختلاف مجموعتي عينة الدراسة قريبا (ظاهريا)، فقد تقرر إحصائيا فحص فرضيات الدراسة الثلاثة باستخدام تحليل (التغاير) التباين الثنائي المشترك (Two-way ANCOVA (2×2)، على علامات الطلبة البعيدة في الوراثة، باعتبار نتائج طلبة عينة الدراسة على اختبار التحصيل القبلي في الوراثة، واختبار التفكير المنطقي متغيرين مشتركين Covariates. ويبين الجدول (3) نتائج تحليل التباين الثنائي المشترك (2×2) لعلامات طلبة عينة الدراسة على اختبار التحصيل البعدي في الوراثة.

الجدول (3): نتائج تحليل التباين الثنائي المشترك (2×2) لعلامات طلبة الصف العاشر في المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار التحصيل البعدي في الوراثة

مربع ايتا η^2	مستوى الدلالة (ح)	قيمة الإحصائي (ف)	متوسط المربعات	درجات الحرية	مجموع المربعات	مصدر التباين
0.014	0.137	2.235	12.19	1	12.19	الاختبار القبلي
0.264	0.000	54.652*	298.301	1	298.301	التفكير الشكلي
0.251	0.000	51.032*	278.301	1	278.301	استراتيجية التدريس
0.002	0.545	0.369	2.01	1	2.01	الجنس

0.000	0.953	0.004	0.019	1	0.019	استراتيجية التدريس الجنس
			5.453	152	828.924	الخطأ
				157	1576.918	الكلية

يلاحظ من نتائج تحليل التباين الثنائي المشترك الجدول (3)، عدم وجود دلالة إحصائية (ح=0.137) لقيمة «ف» (2.235) المتعلقة بالمعرفة القبليّة في الوراثة (متغير مشترك)، ووجود دلالة إحصائية (ح=0.000) لقيمة «ف» (54.652) المتعلقة بالتفكير الشكلي لدى الطلبة (متغير مشترك). كما يلاحظ من نتائج تحليل التباين الثنائي المشترك الجدول (3)، وجود دلالة إحصائية (ح=0.000) لقيمة «ف» (51.032) المتعلقة بأثر استراتيجية التدريس. وهذه النتيجة تعني رفض الفرضية الصفرية الأولى التي تنص على أنه: لا توجد فروق دالة إحصائية ($\alpha = 0.05$) في تحصيل طلبة الصف العاشر الأساسي في الوراثة تعزى لاستراتيجية التدريس (دورة التعلم، والطريقة التقليدية). وعليه تُقبل الفرضية البديلة المتضمنة وجود فروق دالة إحصائية في تحصيل طلبة الصف العاشر الأساسي في الوراثة تعزى لاستراتيجية التدريس، لصالح الطلبة الذين تعلموا باستراتيجية دورة التعلم؛ أي أن طلبة الصف العاشر الأساسي يختلفون في تحصيلهم في الوراثة باختلاف الاستراتيجيات التي يتعلمون بها. فقد أظهر الطلبة الذين تعلموا باستراتيجية دورة التعلم أداء أفضل على اختبار التحصيل البعدي في الوراثة (المتوسط المعدل = 16.17)، بينما بلغ المتوسط المعدل على اختبار التحصيل البعدي للطلبة الذين تعلموا بالطريقة التقليدية (13.48). ولإيجاد حجم التأثير لمتغير استراتيجية التدريس حسب مربع إيتا Eta square وبلغ ($\eta^2 = 0.25$) (الجدول 3)؛ أي أن حوالي (25%) من التباين في أداء طلبة عينة الدراسة على اختبار التحصيل البعدي في الوراثة يعود لاستراتيجية التدريس المستخدمة وهي دورة التعلم. وهذا يدل على أن العلاقة بين استراتيجية التدريس وعلامات الطلاب البعديّة كانت قوية.

ثانياً: النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني:

تعلق السؤال الثاني بأثر متغير الجنس في تحصيل طلبة الصف العاشر الأساسي في الوراثة. واشتق منه الفرضية الصفرية الثانية التي تنص على أنه: «لا توجد فروق في تحصيل طلبة الصف العاشر الأساسي في الوراثة تعزى للجنس (ذكور، وإناث).

ولاختبار هذه الفرضية جُمعت البيانات اللازمة من خلال تطبيق الاختبار التحصيلي في الوراثة القبلي والبعدي، ومن ثمّ استخرجت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعياريّة لعلامات كل من الذكور والإناث. وقد عرضت هذه البيانات في الجدول (2).، الذي يلاحظ منه أن متوسط أداء الطلاب (14.94) هو أعلى ظاهرياً من متوسط أداء الطالبات

(14.68) على الاختبار البعدي؛ أي أن هناك فرقا (ظاهريا) في المتوسط الحسابي بين المجموعتين مقدارهما (0.26) علامة.

ولفحص ما إذا كانت الفروق بين علامات الذكور والإناث على اختبار التحصيل البعدي في الوراثة ذات دلالة إحصائية، فقد أُجري تحليل التباين الثنائي المشترك Two-way ANCOVA. وقد عرضت النتائج في الجدول (3).

يلاحظ من الجدول (3) عدم وجود دلالة إحصائية ($H=0.545$) لقيمة «ف» (0.369) المتعلقة بآثر الجنس في تحصيل طلبة الصف العاشر الأساسي في الوراثة البعدي. وهذه النتيجة تعني قبول الفرضية الصفرية الثانية التي تنص على أنه: لا توجد فروق في تحصيل طلبة الصف العاشر الأساسي في الوراثة تعزى للجنس (ذكور، وإناث). ولإيجاد حجم التأثير لمتغير الجنس، حُسِبَ مربع ايتا Eta square وبلغ ($\eta^2=0.002$) (الجدول 3)؛ أي أن حوالي 0.2% من التباين في أداء طلبة عينة الدراسة على اختبار التحصيل في الوراثة يعود لمتغير الجنس.

ثالثا: النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث:

تعلق السؤال الثالث بآثر التفاعل بين استراتيجيات التدريس والجنس في تحصيل طلبة الصف العاشر الأساسي في الوراثة. واشتق منه الفرضية الصفرية الثالثة التي تنص على أنه « لا يوجد أثر في تحصيل طلبة الصف العاشر الأساسي في الوراثة يعزى للتفاعل بين استراتيجيات التدريس والجنس.

ولاختبار هذه الفرضية حُسِبَتْ متوسطات علامات طلبة مجموعات عينة الدراسة (الاستراتيجية × الجنس)، والتي يلاحظ منها وجود فروق حسابية ظاهرية. ولفحص ما إذا كانت هذه الفروق بين علامات مجموعات الدراسة (الاستراتيجية × الجنس) ذات دلالة إحصائية، أُجري تحليل التباين الثنائي المشترك Two-way ANCOVA (2×2)، لعلامات هذه المجموعات على اختبار التحصيل البعدي في الوراثة، وقد عرضت هذه النتائج في الجدول (3).

ويتبين من هذا الجدول عدم وجود دلالة إحصائية ($H=0.953$) لقيمة «ف» (0.004) المتعلقة بآثر التفاعل بين استراتيجيات التدريس والجنس، وهذا يقودنا إلى قبول الفرضية الصفرية الثالثة. وتعني هذه النتيجة عدم وجود أثر ذي دلالة إحصائية في تحصيل طلبة الصف العاشر الأساسي في الوراثة يعزى للتفاعل بين استراتيجيات التدريس والجنس.

مناقشة النتائج:

هدفت هذه الدراسة إلى استقصاء فاعلية استراتيجيات دورة التعلم في تحصيل طلبة الصف العاشر الأساسي في الوراثة مقارنة بالطريقة التقليدية. وأظهرت نتائج الدراسة وجود

فروق دالة إحصائية في تحصيل طلبة الصف العاشر الأساسي تعزى لاستراتيجية التدريس (دورة التعلم، والطريقة التقليدية). وكان التفوق في التحصيل لصالح الطلبة الذين تعلموا باستراتيجية دورة التعلم مقارنة بنظرانهم الذين تعلموا بالطريقة التقليدية. وتتفق هذه النتيجة مع نتائج العديد من الدراسات السابقة، (Albraham & Renner, 1986; Bacli et al., 2006; Dogru-Atay & Tekkaya, 2008; Cavallo, 1996; Lawson, 2001).

وقد تعزى الفروق الدالة إحصائياً في أداء طلبة المجموعة التجريبية (مجموعة دورة التعلم) إلى الخبرات المباشرة المتنوعة التي أتاحت للطلبة الفرصة لطرح الأسئلة وصياغة المشكلات، ومعالجة المواد، والملاحظة ورصد البيانات، والتفكير في البيانات وبناء معارفهم منها. وتتيح دورة التعلم التي تعكس مهارات الاستقصاء العلمي الفرصة للطلبة ليصبحوا مشاركين نشطين في عملية التعلم عند بناء فهمهم للمفاهيم العلمية، بالإضافة إلى إدراك العلاقات بين المفاهيم بشكل واضح، وربط المفاهيم الجديدة المتعلمة بالمفاهيم التي يمتلكونها في أبنيتهم المعرفية.

وتتضمن المفاهيم في مادة الوراثة العديد من الحقائق والأفكار، ولتحقيق فهم ذي معنى لها، يجب على المتعلمين ربط الحقائق والأفكار المكونة للمفهوم بشكل نشط، وتدعم استراتيجية دورة التعلم تغيير دور الطلبة من متلقين سلبيين للمعلومات إلى مشاركين نشطين في اختبار فهمهم، فالطلبة في الصفوف التي يُدرّس فيها وفقاً لدورة التعلم يغمسون في نشاطات تساعد على التفكير ملياً بمعرفتهم القبليّة، وإعادة بنائها. وهذه الإجراءات تساعد على التعلم ذي المعنى من خلال عملية الربط بين المفاهيم ومن خلال تطوير مهارات الاستدلال. وفي الدراسة الحالية قام المعلم بعملية الربط بين المفاهيم للطلبة من خلال التدريس التقليدي، في حين قام الطلبة أنفسهم بعملية الربط بين المفاهيم في الصفوف التي تتبع دورة التعلم من خلال الاستكشاف والمناقشة.

والجزء المهم في التدريس وفقاً لدورة التعلم هو التفاعل المكثف بين المعلم والطلبة، والطلبة مع بعضهم بعضاً، الأمر الذي يتيح للطلبة وقتاً أكبر لمناقشة ما يتوصلون إليه مع معلمهم وأقرانهم. فقد عزا برمان وزملاؤه (Barman et al., 1996) نجاح دورة التعلم إلى ما توفره من فرص للتفاعل والحوار بين الطلبة خلال التعلم النظامي لخبرات التعلم والنشاطات في كل مرحلة من مراحلها. ووفقاً لكافالو وميلر وسوندرز (Cavallo, Miller & Saunders, 2002) فإن بيئة النقاش هذه تسهل الفهم، وتشجع على إعادة البناء المفاهيمي، كما توفر فرصاً للانغماس المكثف، مما يتيح للطلبة المزيد من الفرص للتعلم وتطويع الاهتمامات. ونتيجة لذلك فإن التدريس وفقاً لدورة التعلم يتيح الفرصة للطلبة لتعلم الوراثة من خلال إجراء التجارب، والتوصل إلى الاستنتاجات، وحل المشكلات المتعلقة بتجاربيهم، وبناء المفاهيم القائمة على المعنى.

ومن المتغيرات التي اختُبرت، ووجد أنها تسهم بجزء مهم من التباين في أداء طلبة عينة الدراسة على اختبار التحصيل البعدي في الوراثة، متغير التفكير الشكلي. فقد

بلغ مربع ايتا $Eta\ square$ ($\eta^2 = 0.264$)؛ أي أن حوالي (26%) من التباين في أداء طلبة عينة الدراسة على اختبار التحصيل البعدي في الوراثة يعود لمتغير التفكير الشكلي. وتعني هذه النتيجة أن الطلبة الذين يحاولون تعلم الوراثة من خلال ربط المفاهيم مع بعضها بعضاً، ولديهم مستوى مرتفعاً من القدرة على الاستدلال، يكون تحصيلهم مرتفعاً في الوراثة. وربما أدت هذه النتيجة إلى الاستنتاج بأن عدم القدرة على الاستدلال المجرد، واستخدام التعلم الصمي من مسببات انخفاض تحصيل الطلبة في الوراثة. وتتفق هذه النتيجة مع ما توصلت إليه العديد من الدراسات السابقة من حيث إن القدرة على الاستدلال تعد متنبأً مهمًا للتحصيل العلمي (Boujaoude et al., 2004; Cavallo, 1996; Dogru-Atay & Tekkaya, 2008; Johnson & Lawson, 1998). فعلى سبيل المثال أشار لاوسون واثومبسون (Lawson & Thompson, 1988) إلى أهمية مستوى القدرة على الاستدلال في فهم الطلبة لمفاهيم الوراثة، ودعم الفكرة القائلة بأن القدرة على الاستدلال المجرد تعد ضرورية للتخلص من المفاهيم الخاطئة المتعلقة بالمفاهيم البيولوجية.

كما بين لاوسون ورينر (Lawson & Renner, 1975) أن حل المسائل الوراثة وتفسيرها يتطلب مهارات التفكير المجرد، وأن الطلبة ممن هم منخفضي التفكير المجرد يعانون صعوبات في تعلم المفاهيم التي تتطلب استدلالاً مجرداً. ومع هذا تزخر مناهج العلوم بالمفاهيم الوراثة المجردة، وتتطلب القدرة على الاستدلال المجرد (Lawson & Renner, 1975; Smith & Sims, 1992). وعليه، فإن القدرة على التعامل بنجاح مع المفاهيم المجردة، التي يتناولها الطلبة في دراستهم لموضوع الوراثة بطريقة ذات معنى، يرتبط بمستوى نموهم العقلي (Lawson, Alkhoury, Benford Clark & Falconer, 2000; Lawson & Renner, 1975).

وفي هذا السياق، أشار وليمز وكفالو (Williams & Cavallo, 1995) إلى عدم التوافق بين قدرة المتعلم على الاستدلال وما يحتاجه لاستيعاب مفهوم معين عند تعلم الطلبة ممن هم في مرحلة التفكير المحسوس للمفاهيم المجردة. لذا، فإن التوافق بين نوعية المفهوم والقدرة على الاستدلال لدى المتعلم، قد يعد الخطوة الضرورية لزيادة التحصيل العلمي.

وفي الدراسة الحالية لم تكن هناك مساهمة ملحوظة لمتنبئ المعرفة القبليّة في الوراثة في تحصيل طلبة الصف العاشر الأساسي في الوراثة، إذ بلغ مربع ايتا $Eta\ square$ ($\eta^2 = 0.014$)؛ أي أن حوالي (1.4%) فقط من التباين في أداء طلبة عينة الدراسة على اختبار التحصيل البعدي في الوراثة يعود لمتغير المعرفة القبليّة. وتتفق هذه النتيجة مع ما توصل إليه عدد من الدراسات السابقة الواردة في الأدب التربوي (Johnson & Lawson, 1998; Kang et al., 2005; Mitchell & Lawson, 1988) فعلى سبيل المثال بين ميتشل ولاوسون (Mitchell & Lawson, 1988) أنه بالرغم من أن مستوى الاستدلال كان متنبأً مهماً للأداء، فإن المعرفة القبليّة لم يكن لها إسهام ذو دلالة في أداء

الطلبة على اختبار التحصيل في الوراثة.

كما وجد جونسون ولاوسون (Johnson & Lawson, 1998) أن المعرفة القبلية لم تكن متنبأً مهماً للتحصيل في كلتا طريقتي التدريس (الاستقصاء مقابل العرض)، بالرغم من أن مستوى الاستدلال كان متنبأً مهماً للتحصيل في الصفوف القائمة على الاستقصاء.

وتشير نتائج الدراسة الحالية إلى أن المعرفة القبلية لم تسهم بشكل ملحوظ في تحصيل طلبة الصف العاشر الأساسي في الوراثة. ومما هو جدير بالذكر أن متوسط علامات الطلبة على اختبار التحصيل القبلي في الوراثة كان منخفضاً نسبياً، مما يعني إجابة الطلبة على ما دون 50% من الإجابات الصحيحة، مما يشير إلى انخفاض مستوى علامات المعرفة القبلية للمفاهيم في الوراثة. وإذا ما أخذ بعين الاعتبار انخفاض مستوى أداء الطلبة على الاختبار القبلي، فلن يكون مدهشاً فشل المعرفة القبلية كمتنبأٍ للتحصيل في الوراثة.

ومن جهة أخرى، أشار عدد من الباحثين إلى أن أثر التدريس قد يكون مختلفاً لكل من الذكور والإناث، لأسباب تتعلق باختلاف الاهتمامات والدوافع (Chambers & Andre, 1991; Wang & Andre, 1997). وأظهرت نتائج هذه الدراسة عدم وجود فروق دالة إحصائية بين متوسطي علامات كل من الذكور والإناث فيما يتعلق بالتحصيل في الوراثة. كما أظهرت عدم وجود أثر دال إحصائي في تحصيل طلبة الصف العاشر الأساسي في الوراثة يعزى للتفاعل بين استراتيجية التدريس والجنس. وتشير هذه النتائج إلى أن التدريس بدورة التعلم قد يكون فعالاً في تعليم الوراثة لكل من الذكور والإناث (بالتساوي) تقريباً، حيث إن التدريس بدورة التعلم يوفر بيئة تعليمية، قد يجد فيها الذكور والإناث فرصاً متساوية للتطبيق على المواد، والانشغال بالمناقشات، والتفاعل مع معلمهم وأقرانهم. وفي ضوء ما سبق، يمكن القول أن العلاقة بين الإستراتيجية والتحصيل لا تختلف باختلاف الجنس. وتدعم هذه النتيجة الفكرة القائلة: إن التدريس القائم على الاستقصاء لديه القدرة الكامنة لنتائج عادلة. وعلى كل، فإن هذه النتيجة قد تحتاج لمزيد من الدراسات لتوضيحها.

التوصيات:

بناء على نتائج الدراسة واستنتاجاتها، يمكن تقديم التوصيات الآتية:

- من الأهمية بمكان أن يبحث المعلمون عن طرائق وأنماط جديدة في التدريس للوصول إلى ما ينشدونه من تحقيق للأهداف التدريسية. وتوفر استراتيجية دورة التعلم نمطاً فعالاً في تدريس العلوم، وربما موضوعات أخرى.

- عمل دورات تدريبية وتدريب المعلمين على استراتيجية دورة التعلم.

تعزيز تعلم «الوراثة» باستخدام دورة التعلم لدى طلبة الصف العاشر الأساسي (171-202)

- إجراء دراسات مناظرة تشمل مجتمعات أخرى من الطلبة، وبمستويات تعليمية مختلفة، ولمدة أطول بحيث تُدرّس مواضيع علمية أخرى، وتُؤخذ متغيرات أخرى غير تلك التي دُرست كمتغيرات الاحتفاظ، والدافعية مثل: أوجه التعلم، والفعالية الذاتية.
- إجراء دراسة نوعية تتضمن تحليلاً للمعرفة القبلية لدى الطلبة لتسليط مزيد من الضوء على أبنيتهم المفاهيمية.

المراجع

- أبو رمان، خلود. (1991). العلاقة بين التفكير الشكلي والمهارات العلمية والتحصيل لدى طلبة الصف الأول الثانوي العلمي. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.
- بخش، هالة طه. (2003). أثر استخدام دورات التعلم كنموذج لتعلم الكيمياء على تحصيل الدراسات بالصف الثاني الثانوي، وبقاء أثر التعلم لديهم. مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والاجتماعية والإنسانية، 15(2)، 1-27.
- الخطيبة، عبدالله، ونوافلة، وليد. (2000). أثر استخدام دورة التعلم في تحصيل طلاب الصف الأول الثانوي الصناعي في الكيمياء. مؤتمراً للبحوث والدراسات، 15(7)، 11-31.
- الحوالده، سالم. (2003). فاعلية نموذج التعلم البنائي في تحصيل طلبة الصف الأول الثانوي العلمي في مادة الأحياء واتجاهات الطلبة نحوها. رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة عمان العربية للدراسات العليا، عمان، الأردن.
- الحوالده، سالم. (2007). أثر دورة التعلم المعدلة في تحصيل طلبة الصف الثاني الثانوي العلمي في الأحياء. المنارة، 13(3)، 69-111.
- عبد السلام، عبد السلام مصطفى. (2001). الاتجاهات الحديثة في تدريس العلوم. دار الفكر العربي: القاهرة، جمهورية مصر العربية.
- الكيلاني، فايزة. (2001). أثر دورة التعلم المعدلة على التحصيل في العلوم لطالبات الصف الأول الثانوي العلمي. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، اربد، الأردن.

- Abraham, M.R., & Renner, J.W. (1986). The sequence of learning cycle activities in high school chemistry. *Journal of Research in Science Teaching*, 23, 121-143.
- Alparslan, C., Tekkaya, C., & Geban, O. (2003). Using the conceptual change instruction to improve learning. *Journal of Biological Education*, 37, 133-137.
- Bahar, M., Johnson, A.H., & Hansell, M.H. (1999). Revisiting learning difficulties in biology. *Journal of Biological Education*, 33, 84-86.
- Baker, W.P., & Lawson, A.E. (2001). Complex instructional analogies and theoretical concept acquisition in college genetics. *Science Education*, 85, 665-683.
- Balci, S., Cakiroglu, J., Tekkaya, C. (2006). Engagement, exploration, explanation, extension, and evaluation (5E) learning cycle and conceptual change text as learning tools. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 34, 199-203.
- Banet, E., & Ayuso, E. (2000). Teaching genetics at secondary school: A strategy for teaching about the location of inheritance information. *Science Education*, 84, 313-351.
- Barman, C.R., Barman, N.S., Miller, J.A. (1996). Two teaching methods and students' understanding of sound. *School Science and Mathematics*, 96, 63-67.
- Boujaoude, S.B. & Giuliano, F.J. (1994). Relationships between achievement and selective variables in a chemistry course for nonmajors. *School Science and Mathematics*, 94, 296-302.
- Boujaoude, S.B. (1992). The relationship between students' learning strategies and the change in their misunderstanding during a high school chemistry course. *Journal of Research in Science Teaching*, 29, 687-699.
- Boujaoude, S.B. Salloum, S., & Abd-El-Khalick, F. (2004). Relationships between selective cognitive variables and

- students' ability to solve chemistry problems. *International Journal of Science Teaching*, 26, 63-84.
- Cavallo, A. M. L., Miller, R. B., & Saunders, G. (2002). Motivation and affect toward learning science among preservice elementary school teachers: Implication for classroom teaching. *Journal of Elementary Science Education*, 14, 25-38.
- Cavallo, A. M. L., Rozman, M., & Potter, W. H. (2004). Gender differences in learning constructs, shifts in learning constructs, and their relationship to course achievement in a structured inquiry, yearlong college physics course for life science majors. *School Science and Mathematics*, 104, 288-300.
- Cavallo, A.M.L. (1996). Meaningful learning, reasoning ability, and students' understanding and problem solving of topics in genetics. *Journal of Research in Science Teaching*, 33, 625-656.
- Cavallo, A.M.L., & Laubach, T.A. (2002). Students' science perception and enrollment decisions in differing learning cycle classrooms. *Journal of Research in Science Teaching*, 38, 1029-1062.
- Chambers, S.K., & Andre, T. (1997). Gender, prior knowledge, interest, and experience in electricity and conceptual change text manipulations in learning about direct current. *Journal of Research in Science Teaching*, 34, 107-123.
- Colburn, A., & Clough, M. (1997). Implementing the learning cycle. *Science Teacher*, 64, 30-33.
- Dimitrov, D.M. (1999). Gender difference in science achievement: differential affect of ability, response content, and stands of learning outcomes. *School Science and Mathematics*, 99, 445-450.
- Dogru-Atay, P., & Tekkaya, C. (2008). Promoting students' learning in genetics with the learning cycle. *Journal of Experimental Education*, 27, 259-280.

- Finley, F.N., Stewart, J., & Yarroch, W.L. (1982). Teachers perceptions of important and difficult science content. *Science Education*, 66, 531-538.
- Haider, H.A. (1988). A comparison of applied and theoretical knowledge of concepts based on the particular nature of matter. Unpublished doctoral dissertation, University of Oklahoma, Norman.
- Hupper, J., Lomask, S.M., & Lazarowitz, R. (2002). Computer simulation in the high school: Students' cognitive stages, science process skills academic achievement in microbiology. *International Journal of Science Education*, 24, 803-821.
- Johnson, M. A., & Lawson, A. E. (1998). What are the relative effects of reasoning ability and prior knowledge on biology achievement in expository and inquiry classes? *Journal of Research in Science Teaching*, 35, 89-103.
- Johnson, M.A., & Lawson, A.E. (1998). What are the relative effects reasoning ability and prior knowledge in biology achievement in expository and inquiry classes? *Journal of Research in Science Education*, 35, 89-103.
- Kang, S., Scharmann, L.C., Noh, T., Koh, H. (2005). The influence of students' cognitive and motivational variables in respect of cognitive conflict and conceptual change. *International Journal of Science Education*, 27, 1037-1058.
- Knipples, M.C.P.J., Waarlo, A.S., & Boersma, K.T. (2005). Design criteria for learning and teaching genetics. *Journal of Biology Education*, 39, 108-112.
- Lawson, A. E. (2001). Using the learning cycle to teach biology concepts and reasoning patterns. *Journal of Biological Education*, 35, 65-169.

- Lawson, A. E., & Renner, J. W. (1975). Relationships of concrete and formal operational science subject matter and the developmental level of the learner. *Journal of Research in Science Teaching*, 12, 347-358.
- Lawson, A. E., Alkhoury, S., Benford, R., Clark, B. R., & Falconer, K. A. (2000). What kinds of scientific concepts exist? Concept construction and intellectual development in college biology. *Journal of Research in Science Teaching*, 37, 996-1018.
- Lawson, A.E., & Thompson, L.D. (1988). Formal reasoning and misconceptions concerning genetics and natural selection. *Journal of Research in Science Teaching*, 25, 733-746.
- Lewis, J., & Wood-Robinson, C. (2000). Genetics, chromosomes, cell division and inheritance: Do students see any relationship? *International Journal of Science Education*, 22, 177-195.
- Lindgren, J.S., Bleicher, R. (2005). Learning the learning cycle: The differential effect on elementary preservice teachers. *School Science and Mathematics*, 105, 61-72.
- Marek, E.A., & Cavallo, A.M.L. (1997). *The learning cycle. Elements of school science and beyond*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Marek, E.A., Cowan, C.C., Cavallo, A.M.L. (1994). Students' misconception about diffusion: How can they be eliminated? *American Biology Teacher*, 56, 74-78.
- Martin, R., Sexton, C., & Gerlovich, J. (2001). *Teaching science for all children*. Boston: Allyn & Bacon.
- Novak, J.D. (2002). Meaningful learning: The essential factor for conceptual change in limited or inappropriate prepositional hierarchies leading to empowerment of learners. *Science Education*, 86, 548-571.
- Odom, A.L., Kelly, P.V. (2001). Integrating concept mapping and the learning cycle to teach diffusion and osmosis concepts to high

- school biology students. *Science Education*, 85, 516-635.
- Purser, R.K., & Renner, J.W. (1983). Results of two tenth-grade biology teaching procedures. *Science Education*, 67, 85-98.
- Renner, J.W. (1986). Rediscovering the lab. *Science Teacher*, 53, 44-45.
- Renner, J.W., Abraham, M.R., & Birnie, H.H. (1988). The necessities of each phase of the learning cycle in teaching school physics. *Journal of Research in Science Teaching*, 25, 39-58.
- Saunders, W., & Shepardson, D. (1987). A comparison of concrete and formal science instruction upon science achievement and reasoning ability of sixth grade students. *Journal of Research in Science Teaching*, 2, 39-51.
- Schneider, L.S., & Renner, J.W. (1980). Concrete and formal teaching. *Journal of Research in Science Teaching*, 17, 503-517.
- Settlage, J. (2000). Understanding the learning cycle: influences on abilities to embrace the approach by preservice elementary school teachers. *Science Education*, 84, 43-50.
- She, H.C. (2005). Promoting students' leaning of air pressure concepts: The interrelationship of teaching approaches and student learning characteristics. *Journal of Experimental Education*, 74, 29-51.
- Smith, M.U., & Sims, O.S. (1992). Cognitive development, genetics problem solving, and genetics instruction: An examination of the multiple goal perspective. *Journal of Experimental Education*, 29, 701-713.
- Soyibo, K. (1999). Gender differences in Caribbean students' performance on a test of errors in biological labeling. *Research in Science and Technological Education*, 17, 75-82.
- Stark, R., & Gray, D. (1999). Gender preferences in learning science. *International Journal of Science Education*, 21, 633-643.

- Stewart, J.H. (1982). Difficulties experienced by high school students when learning basic Mendelian genetics. *American Biology Teacher*, 44, 50-84.
- Sunal, D.W., & Sunal, C.S. (2003). Science in elementary and middle school. In L.A. Montgomery (Ed.), *the learning cycle* (pp. 34-69). Upper Saddle River, NJ: Merrill-Prentice Hall.
- Thompson, J., Soyibo, K. (2002). Effects of lecture, teacher demonstration, discussion and practical work on 10th grades' attitudes to chemistry and understanding of electrolysis. *Research in Science and Technological Education*, 20, 25-37.
- Tobin, K. G., & Capie, W. (1981). The development and validation of a group test of logical thinking. *Educational and Psychological Measurement*, 41, 413-423.
- Tsui, C, Y., & Treagust, D. F. (2004). Conceptual change in learning genetics: an ontological perspective. *Research in Science and Technological Education*, 22, 185-202.
- Wang, T., & Andre, T. (1991). Conceptual change text versus traditional text and application questions versus no questions in learning about electricity. *Contemporary Educational Psychology*, 16, 103–116.
- Williams, K., & Cavallo, A. M. L. (1995). Relationships between reasoning ability, meaningful learning and students' understanding of physics concepts. *Journal of College Science Teaching*, 24, 311–314.
- Young, D. J., & Fraser, B. J. (1994). Gender differences in science achievement: Do school effects make a difference? *Journal of Research in Science Teaching*, 31, 857–871

الملحق (1)

الاختبار التحصيلي في الوراثة

1. في البازلاء إذا علمت أن صفة البذور الملساء (W) سائدة على المجددة (w)، أي من التلقيحات الآتية يكون الناتج منه 4 نباتات بذورها مجعدة، و 12 نباتاً بذورها ملساء؟

أ- $WW \times ww$ ب- $Ww \times Ww$ ج- $Ww \times ww$ د- $Ww \times WW$

2. عائلة لديها 3 أطفال ذكور، ما احتمال أن يكون الطفل الرابع ذكراً؟

أ- $1/2$ ب- $1/3$ ج- $1/4$ د- $2/3$

3. عدد الصفات التي يحددها الجين الواحد:

أ- واحدة ب- اثنتان ج- ثلاث د- أربع

4. احتمال إنجاب إناث مصابات بمرض العمى اللوني من زواج شاب غير مصاب بهذا المرض من فتاة حامله هو:

أ- $1/4$ ب- $3/8$ ج- صفر د- $1/2$

5. المرض الوراثي الذي يحدث نتيجة لتغير شكل خلايا الدم الحمراء هو:

أ- الأنيميا المنجلية ب- التلاسيميا ج- متلازمة داون د- مرض نزف الدم

6. الطراز الكروموسومي لأنثى الإنسان هو:

أ- xy ب- xx ج- x_0 د- y_0

7. عند حدوث تلقيح ذاتي لنبات طرازه الجيني Aa فإن احتمال إنتاج نبات طرازه الجيني aa هو:

أ- $1/2$ ب- $1/4$ ج- $2/8$ د- $1/16$

8. إذا تزوج رجل غير مصاب بمرض نزف الدم الوراثي من فتاة غير مصابة، والدها مصاب بالمرض، فإن احتمال إصابة أبنائهما بالمرض يساوي:

أ- صفر% ب- 25% ج- 50% د- 75%

تعزيز تعلم «الوراثة» باستخدام دورة التعلم لدى طلبة الصف العاشر الأساسي (171-202)

9. وراثته مرض نرف الدم عند الإنسان مثال على:

أ- السيادة غير التامة ب- السيادة المشتركة ج- التأثر بالجنس د- الارتباط بالجنس

10. احتمال إنجاب عائلة لثلاثة أطفال (بنتان وولد) في ثلاث مرات منفصلة يبلغ:

أ- $1/2$ ب- $1/4$ ج- $3/8$ د- $5/8$

11. عند تهجين نباتين من شب الليل أحدهما أزهاره حمراء والآخر أزهاره زهرية اللون، فإن نسبة النباتات زهرية اللون بين أفراد الجيل الأول تساوي:

أ- 100% ب- 75% ج- 50% د- 25%

12. التراكيب الجينية للجاميتات التي يمكن أن ينتجها فرد طرازه الجيني Aa هي:

أ- A,A ب- A, a ج- a, a د- جميع ما ذكر

13. إذا علمت أن جين اللون البني سائد (Y) على جين اللون الأصفر (y)، وتزوج غزال أصفر اللون من غزالة بنية اللون، فأنجبت غزالاً 50% لونها بني، و 50% لونها أصفر. الطرز الجينية للأبوين هي:

أ- Yy, Yy ب- yy, Yy ج- YY, yy د- yy, yy

14. تزوجت فتاه حامله لمرض نرف الدم، والداها غير مصابين بالمرض، من رجل غير مصاب فأنجبا ذكرا مصابا، فمصدر الجين المسبب لظهور صفة المرض الذي ورثه الابن من:

أ- والدة الأب ب- والد الأم ج- والد الأب د- والدة الأم

15. تزوج رجل مصاب بعمى الألوان، من امرأة حامله للمرض، فما نسبة الإصابة المحتملة بين أبنائهما؟

أ- صفر% ب- 25% ج- 50% د- 100%

16. أين توجد الجينات:

أ- الخلية ب- النواة ج- الكروموسومات د- DNA

17. إذا أجري تزواج خلطي بين نباتين من البازيلاء أحدهما طويل الساق (هجين) والآخر قصير الساق فإن النسبة بين الأفراد الطويلة الناتجة والقصيرة ستكون:

أ- 1:1 ب- 1:2:1 ج- 3:1 د- 1:3:3:9

18. إذا أنجب أبوان غير مصابين بمرض نزف الدم ولداً مصاباً، فإن توارث المرض تم عن طريق:

أ- الكروموسوم (y) في الجاميت المذكر

ب- البويضة

ج- الكروموسوم (x) في الجاميت المذكر

د- كروموسوم ذاتي

19. أحد الصفات الآتية غير مرتبطة بالجنس:

أ- عمى الألوان

ب- نزف الدم الوراثي

ج- الأنيميا المنجلية

د- ضمور العين

20. إذا كانت نتائج الجيل الثاني، لتهجين زوجين من الصفات المتضادة (لقحنا ذاتياً في الجيل الأول) هي 3:1 سميت الحالة:

أ- تراكم الجينات

ب- انعدام السيادة

ج- سيادة تامة

د- ارتباط

Promoting Tenth Grade Students' Learning in Genetics with the Learning Cycle

Salem A. Alkhaldeh

Faculty of Educational Sciences - Al al-Bayt University

Mafraq - Jordan

Abstract

This study aimed at investigating the effect of the learning cycle on tenth grade students' achievement in genetics, compared with the traditional method. The sample of the study consisted of 158 students in four sections in two governmental schools in Mafraq city; (A girl's school and a boy's school). The sections were distributed randomly to form the control group (A male section and female section) and the experimental group (A male section and female section). The experimental group (A male section and a female one were 78 students) received learning cycle instruction. The control group consisted of 80 students (males and females) received traditional instruction. Analysis of covariance (Two-way ANCOVA) was used to test the hypotheses of the study. The results indicated a statistically significant post treatment difference between experimental and control groups in favor of the experimental group after instruction. Results also revealed that students' logical thinking ability accounted for a significant portion of variation in genetics achievement. Analysis also revealed no significant difference between performance of females and that of males with respect to genetics achievement. In addition to that, the results indicated that there was no statistically significant interaction between method or strategy and sex on the achievement in genetics. Several recommendations were suggested in light of the results of the study.

(Key Words: genetics, achievement, learning cycle, reasoning ability)