المجلة الأردنية في العلوم التربوية، مجلد 9، عدد 3، 2013، 307 - 318

حجج طلبة الصف العاشر الأساسي في الأردن لقضايا وراثية اجتماعية وعلاقتها بأنماط تفكيرهم

زياد عبد الكريم الجراح* وعبد الله محمد الخطايبة** و محمود حسن بني خلف**

تاريخ تسلم البحث 2012/4/18 تاريخ قبوله 2013/3/13

ملخص: هدف هذا البحث إلى استكشاف نوعية الحُجج المقدمة من طلبة الصف العاشر الأساسي في الأردن، لتبرير مواقفهم من قضايا الاستنساخ، وهندسة الجينات، وزواج الأقارب، والفحص الطبي قبل الزواج. ولتحقيق أهداف البحث؛ أُستخدم المنهج النوعي؛ فتم اختيار عينة مكونة من 30 طالباً بالطريقة القصدية، ومن نوع الفروق القصوى في التحصيل، واستخدم الباحثون المقابلة شبه المقننة لجمع البيانات. وقد تم تحليلها استقرائياً، باستخدام أنموذج تولمن **Toulmin** للحُجج لتحديد مستوى حجج المشاركين، وتم استخدام أنماط التفكير (العقلاني، والعاطفي، والحدسي) كإطار لتحديد نمط التفكير المستخدم من قبل المشاركين لتبرير مواقفهم من القضايا الوراثية الاجتماعية المطروحة. وأظهرت نتائج التحليل أن أغلبية حُجج الطلبة كانت في المستوى الثاني للحُجج (ادعاء، ودليل، و/أو مبرر)، حيث شكّل (72%) من جميع الحالات، تلاه المستوى الثالث (ادعاء، ودليل، ومبرر، ودعم)، وبنسبة (14%)، ثم المستوى الأول (ادعاء فقط)، وبنسبة (12%)، وأخيرا المستوى الرابع (ادعاء، ودليل، ومبرر، ودعم، ومحدد، ودليل مضاد) وكان الأقل تكراراً بنسبة 2% فقط. وأظهرت نتائج تحليل البيانات أن نسبة الطلبة الذين استخدموا التفكير الحدسي(66%)، في حين كانت نسبة الطلبة الذين استخدموا التفكير العاطفي (50%)، واستخدم (31%) من الطلبة المشاركين التفكير العقلاني. واتضح من النتائج أن قدرة الطلبة على تقديم الحُجج حول القضايا الوراثية الاجتماعية المطروحة، ليست بالمستوى المأمول تربوياً حسب المعيار المعتمد في هذا البحث، وفي ضوء النتائج أوصى الباحثون بعدة توصيات.

(الكلمات المفتاحية: الحُجج، القضايا الوراثية الاجتماعية، أنماط التفكير، أنموذج تولمن للحُجج، تعليم العلوم).

مقدمة: تعد الحُجج أساساً لتفكير الطالب وحواره، فالطلاب يبنون ويقيمون الحُجج كل يوم، في المدرسة والجامعة، والأجواء اللامنهجية؛ ليحلوا قضايا تصل بساطتها إلى تحديد نوع المشروب الذي سيشربونه، أو يصل تعقيدها إلى البحث فيما إذا كان يجب تشريع البحوث المتعلقة بتحويل الخلايا غير المتخصصة إلى خلايا متخصصة. إن القدرة على بناء الحُجج وتقييمها مسألة في غاية الأهمية للمجتمعات التعليمية، حيث يواجه الطلاب معلومات جديدة وبشكل مستمر (وزارة التربية والتعليم، 2006).

Basic Tenth Grade Students' Arguments about Socio-Genetic Issues in Biology as Related to Reasoning Patterns

Zead A. Al-Jrrah, *Ministry of Education, Jordan.*
Abdollah M. Khataibeh and **Mahmoud H. Bni Khalaf,** *Department of Curriculum and Instruction, Yarmouk University, Irbid, Jordan.*

***Abstract**: This study aimed at exploring the quality of arguments and reasoning patterns of students in the Basic tenth grade in Jordan on issues of cloning, genetic engineering, endogamy, and premarital genetic screening. To achieve the objectives of the study, the researcher used a qualitative method. The study sample consisted of 30 students selected according to the purposeful sampling, maximum variation sampling type. The researcher used a semi-structured interview to collect data. The data were analyzed inductively using Toulmin Model of the arguments to determine the level of the arguments of participating students. Further, the patterns of reasoning (rational, emotional and intuitive) were used as a framework for determining the kind of reasoning used by the participants on the above mentioned genetic-social issues. The results of the analysis of the findings of the study showed that the majority of the students were at the second level of the arguments, where they recorded 72% of all cases. Then came the third level with 14%, followed by the first level with 12%, and the fourth level just above 2% only. Data analysis has also showed control of the participating students on the use of intuitive and emotional reasoning (66% and 50% in succession). Thirty one of the students participating in the study have used the rational reasoning. It was clear from the results of the study that the students were able to present arguments on socio-scientific issues, but not up to the prospective educational level.*
***(Keywords**: Arguments, Socio-Genetic issues, Patterns of reasoning, Toulmin Model of arguments, fallacies of argument, Basic tenth grade students, science education).*

ويواجه الطلاب قضايا علمية اجتماعية، وقضايا تثير تساؤلات أخلاقية، وهم بحاجة إلى اتخاذ قرارات حولها مستقبلاً، كاتخاذ قرار حول زواج شاب وفتاة حاملين لمرض وراثي، والخيارات ليست سهلة، والطلاب بحاجة إلى أن يكونوا قادرين على وزن المخاطر والفوائد، وطرح أسئلة، وتقييم صحة المعلومات قبل اتخاذ القرارات (Dawson, & Venville, 2009).

وتؤدي مهارات الحُجة والمحاججة دوراً مهماً في التفكير بشكل عام، والتفكير بالقضايا العلمية الاجتماعية بشكل خاص، وهي أسلوب تعبير ظاهري عن التفكير بالقضايا العلمية الاجتماعية، وتوصف المحاججة بأنها: نشاط اجتماعي ثقافي لتبرير رأي أو دحضه (Van Eemeren, 1995).

* وزارة التربية والتعليم
** قسم المناهج والتدريس، جامعة اليرموك، إربد، الأردن.
© حقوق الطبع محفوظة لجامعة اليرموك، اربد، الأردن.

وتشير العفون والصاحب (2012) إلى أن التفكير هو عملية التوصل إلى نتائج في ضوء الشواهد أو الأدلة. ويسمى التفكير المتبع عند النظر في القضايا الاجتماعية العلمية بالتفكير غير الرسمي (Dawson, & Venville, 2009)، ويستخدم التفكير في القضايا العلمية الاجتماعية لحل مشكلات بإجابات غير محددة، وعدد الاستجابات المحتملة ونوعها مفتوحة النهاية، والمعلومات التي يقدمها الأفراد في المشكلة غير مقيدة (Kuhn,1993).

ويمكن استخدام الحُجة باعتبارها نشاطاً فردياً خلال التفكير والكتابة، أو باعتبارها نشاطاً اجتماعياً ضمن المجموعة، ويمكن استخدام مهارات المحاججة في العلوم عندما يشارك الطلبة الآخرون في حوار ونقاش؛ من أجل التوصل إلى قرار جماعي، أو توافق في الآراء حول القضايا العلمية الاجتماعية، ويمكن استخدام المحاججة عندما يقوم الطلبة بالإجابة عن سؤال، أو تبرير رأي، أو اتخاذ قرار مكتوب أو شفهي، (Kuhn, 2010).

وقد أشارت حركات إصلاح التربية العلمية، في العديد من دول العالم، إلى أهمية المحاججة لدى الطلبة. فحدد التربويون الذين وضعوا المعايير الوطنية لمحتوى العلوم عام 2000م، أهم القدرات الضرورية، التي يمكن أن يمارسها الطلبة في الاستقصاء العلمي للمرحلة (12-9) ومنها: وضع فرضيات قابلة للاختبار، وتصميم وتنفيذ البحث، وبناء ومراجعة نماذج وتفسيرات علمية مبنية على الدليل والمنطق، والمجادلات العقلانية، وتوصيل المعطيات والدفاع عنها، باستخدام الحُجة والدليل، والوسائل الإحصائية، ومحاججة آراء الآخرين، والدفاع عن النتائج، بالاعتماد على المنطق والدليل، والقدرة على تسجيلها بشكل دقيق؛ من أجل إتاحة الفرص لتواصل البحث (National Research Council (NRC), 1996:175)).

وقد أظهرت الدراسة الدولية Timss عام 2011م للإجابة عن فقرات اختبار العلوم، على المجالات المعرفية: معرفة الحقائق، والاستيعاب والفهم، والتفسير والتحليل، وجود ضعف لدى الطلبة الأردنيين في إجابة الأسئلة المقالية، وفي تقديم الادلة والتبريرات، والتفسير المنطقي، والتحليل والاستنتاج وحل المشكلات (وزارة التربية والتعليم، 2012).

وأورد الأدب التربوي عدة دراسات تناولت حجج الطلبة وأنماط تفكيرهم حول قضايا علمية اجتماعية. فأجرى إلكسندر ورودرجز ودسشل (Jimenez-Aleixandre, Rodriguez, & Duschl, 2000) دراسة هدفت إلى تطوير حُجج طلبة الصف التاسع في مدرسة ثانوية بأسبانيا وتقييمها في سياق تدريس علم الوراثة، وتمت ملاحظة أداء الطلبة، وذلك بتصويرهم بالفيديو لستّ جلسات، ولمدة أسبوعين، حيث قُسّموا إلى ست مجموعات. تم استعمال أنموذج تولمن لتحليل محادثة الطلبة، وأظهرت نتائج الدراسة عدم تكوّن الكثير من الحُجج لدى الطلبة، وعزا الباحثون سبب ذلك لعدم إعطاء الطلبة الفرصة الكافية لحل المشكلات، والمناقشة والحديث العلمي؛ ليتمكنوا من استخدام عمليات المحاججة التي هي جزء مهم من الثقافة العلمية.

وأجرى زوهار ونمت (Zohar & Nemet, 2002) دراسة في إسرائيل لتقييم نوعية الحُجج لدى طلبة الصف التاسع، الذين حصلوا على تعليم لمدة 12 ساعة في موضوع الوراثة، وتكونت المجموعة التجريبية من (99) طالباً درسوا بالتعامل مع مهارات المحاججة، وتكونت المجموعة الضابطة من (87) طالباً درسوا بالطريقة الاعتيادية، وتم استعمال أربع فئات لتقييم نوعية الحُجج، بالاعتماد على الدرجة التي يستخدم بها الطالب المعرفة البيولوجية، وتوصلوا إلى النتائج الآتية: 32% من الطلبة لم يستخدموا المعرفة البيولوجية في حُججهم، 24% استخدموا المعرفة البيولوجية بصورة غير صحيحة، 27% راعوا استخدام المعرفة البيولوجية غير المتخصصة، وأخيراً استخدم 16% من الطلبة المعرفة البيولوجية بشكل صحيح في حُججهم. وتم تحليل الحُجج المنطوقة والمكتوبة وفق عدد المبررات، وتركيب الحُجة، وأظهرت النتائج أن طلبة المجموعة التجريبية أظهروا تحسناً بسيطاً، مقارنة بطلبة المجموعة الضابطة، وتم ملاحظة أن قدرة الطلبة لتشكيل حُجج مزودة باستنتاج ومبرر واحد على الأقل، كانت عالية عند جميع الطلبة، حيث بلغت حوالي 90%، ولكن هذه الحُجج تميل إلى البساطة، حيث تكونت من مبرر واحد، وتركيب بسيط.

وأجرى شوقي (2003) دراسة في مصر للكشف عن نمو القدرة على توليد أكبر عدد من الحجج عبر العمر لدى عينة من طلبة الإعدادي والثانوي والجامعي، وتم ذلك من خلال الطلب منهم كتابة حجج تدعم وجهة نظرهم حول مجموعة من القضايا الاجتماعية، ذات الطابع الخلافي، وتفنيد وجهة نظر معارضيهم بشأنها. وتم تحليل مضمون تلك الحُجج، وكشفت نتائج الدراسة أنه كلما زاد العمر ارتفع متوسط عدد الحُجج التي يستخدمها الطالب في مواقف المحاججة حول القضايا الخلافية، وانحسرت بعض سلوكيات المحاججة السلبية عبر الزمن، مثل: النظرة الجزئية، والتمركز حول الذات، والتطرف الحكمي، والسطحية، وتبلور نمط حجاجي أكثر فعالية عبر العمر.

وقام أوزبورن وإيرديران وسيمون (Osborne, Erduran, & Simon, 2004) بإجراء دراسة على مجموعة من معلمي العلوم وطلبتهم من الصف الثامن في المملكة المتحدة، في ست مدارس متوسطة؛ لتحديد نمط المحاججة في الصفوف قبل وبعد سنة من تدخل الباحثين، وقد شمل تدخل الباحثين تطوير فهم المعلمين النظري، وأساليب استخدام مهارات الحُجة في الصف، واستخدم الباحثون خمسة مستويات لتقييم المحاججة، بالاعتماد على أنموذج تولمن للحُجج، ووجد الباحثون بعد مناقشة مجموعة صغيرة من الطلبة حول قضايا علمية اجتماعية، أن العدد الأكبر من الحُجج قبل التدخل وبعده كان في المستوى الثاني (ادعاء ودليل)، وأن المستوى الأول للحُجج (ادعاء فقط) نقص من 13% إلى 11%، والحُجج في المستوى الثالث أو أكثر (ادعاء، دليل، مبرر، دعم،

محدد) ازدادت بعد تدخل الباحثين من 53% إلى 59%. هذا التغير كان غير دال إحصائيا، ولكن الباحثين وجدوا هذه النتائج مشجعة جزئياً؛ لأنه كان هناك عدد قليل من حُجج المستوى الأول، وأن التدخل من الباحثين أدى إلى تقليل مثل هذه الحُجج.

وهدفت دراسة سدلر وزدلر (Sadler & Zeidler, 2005b) في أمريكا إلى استكشاف تأثير معرفة المحتوى على التفاوض حول قضايا في هندسة الجينات. وقد أُجري اختبار كمي للمفاهيم الوراثية على 269 طالباً، ثم تم أخذ مجموعتين بمستويين مختلفتين من المعرفة العلمية (15 طالباً لكل مجموعة)، وتمت مقابلة الطلبة فردياً، وتم خلال المقابلة عرض موقفهم بوضوح، والأسباب، والمواقف المضادة حول قضايا المعالجة الجينية والاستنساخ. وتم استخدام منهج البحث الكمي والنوعي لفحص تأثير المحتوى المعرفي على استخدام أنماط التفكير، ونوعية أنماط التفكير. وأظهرت النتائج أن المشاركين من المجموعتين وظفوا نفس أنماط التفكير (عقلاني، وعاطفي، وحدسي)، وأن اختلاف المحتوى المعرفي كان مرتبطاً بتنوع نوعية التفكير؛ فالمشاركون الذين أظهروا فهماً متقدماً للوراثة كان لديهم عددٌ أقل من حالات عيوب التفكير، وكانوا أكثر دمجاً لمحتوى المعرفة في أنماط تفكيرهم من المشاركين الذين أظهروا فهماً بسيطاً للوراثة.

وهدفت دراسة سامبسون وكلارك (Sampson & Clark, 2008) في أمريكا إلى إعطاء نظرة عامة لعدة أطر تحليلية يستخدمها معلمو العلوم؛ لتقييم وتوصيف طبيعة أو نوعية الحُجج العلمية، من حيث ثلاث قضايا محورية: التركيب، والتبرير، والمحتوى (المضمون)، وذلك لتوفير الأساس النظري للبحوث المستقبلية لتعليم العلوم بالحُجج، وأشارت النتائج إلى أن البحوث الكثيرة ركزت على سمات مجزأة من حُجج الطلبة، وتأمل الدراسة أن تكون البحوث المستقبلية أكثر شمولية لنوعية حُجج الطلبة، وأوصت الدراسة بالمزيد من البحوث للتعرف على مشاكل الحُجج.

وهدفت دراسة كون (Kuhn, 2009) إلى رصد ممارسات الطلبة الأمريكيين العلمية خلال المحاججة، وأكد أن بناء التفسيرات العلمية، والمشاركة في المحاججة، تعتبر ممارسات أساسية في الاستقصاء العلمي، وقام بتحديد ثلاثة أهداف للانخراط في هذه الممارسات العلمية ذات العلاقة، وهي: إدراك الفهم المعقول (من خلال بناء الحُجة)، والتوضيح (خلال تقديم الحُجة)، والإقناع (خلال مناقشة الحُجة). واقترح استعمال هذه الأهداف لفهم ارتباط الطالب بهذه الممارسات، ووجد أن الطلبة يستعملون الدليل للفهم المعقول للظاهرة، وتوضيح هذا الفهم، ولكنهم لا يحققون الهدف الثالث في إقناع الآخرين بفهمهم. وعزا الباحث ذلك إلى أن إقناع الآخرين يتطلب تفاعلات اجتماعية، وهي التي تُمنع في قاعات الدروس التقليدية، واقترح الباحث تصميم إستراتيجيات للتصدي للتحديات الاجتماعية في الممارسات العلمية بالتفسير والمحاججة.

وهدفت دراسة داوسن وفينفيل (Dawson & Venville, 2009) إلى استكشاف مستويات الثقافة العلمية من خلال نوعية التفكير ومستوى الحُجج المقدّمة، وتم الحصول على بيانات من مقابلات شبه مقننة مع طلبة بأعمار تتراوح من 12-17 سنة، في مدارس ثانويّة في أستراليا، وتم تحليل النصوص باستخدام نمط تولمن للحُجج، ونمط التفكير، وقد استخدمت فكرة الثقافة العلميّة باعتبارها أساساً نظرياً لدراسة البيانات، حيث سُئل الطلبة أسئلة حول فهمهم، ووجهة نظرهم حول التكنولوجيا الحيوية، والاستنساخ، والاختبار الجيني للأمراض، والطبّ الشرعيّ، وإنتاج المحاصيل الغذائيّة المعدّلة وراثياً واستهلاكها. واتّضح من النتائج والمناقشة أن أغلبية الطلبة الأستراليين استخدموا التفكير الحدسيّ والعاطفيّ، والمستوى الثاني للحُجج، وهو ما اعتبره الباحثان مؤشراً للمستوى الاسمي للثقافة العلمية.

يتضح من خلال عرض الدراسات السابقة أهمية الحُجج في العلوم وحول العلوم، والحاجة إلى البحث فيها. فقد لوحظ من الدراسات أن المحاججة تلعب دوراً مهماً في تطوير قدرات الاستقصاء، والاستيعاب المفاهيمي، وتنمية الثقافة العلمية. وركزت بعض الدراسات على المحاججة في العلوم وحول العلوم، فتناولت حُجج الطلبة من حيث: التحليل، والتقييم، والتطوير، وركز بعضها الآخر على أنماط التفكير المستخدمة من قبل الطلبة في دعم مواقفهم حول قضايا علمية اجتماعية، وهذا البحث يضيف إلى جسم المعرفة العلمية جوانب مهمه كونه يتناول نوعية حُجج الطلبة بشمولية وعمق أكثر من الدراسات السابقة، التي ركزت على سمات مجزّأة لحُجج الطلبة، فتمّ في هذا البحث دراسة تركيب الحُجة ومستواها، وعلاقة مستوى الحُجة بطبيعة القضايا الإجتماعية التي تواجه الطلبة، ونمط التفكير المتبع في الحُجة، وعلاقة نمط التفكير بطبيعة القضايا الإجتماعية التي يواجهونها، وعلاقة أنماط تفكيرهم بمستوى حُججهم، بدلاً من النظر إلى هذه الجوانب على نحو مستقل، مما يؤدي إلى فهم أعمق لنوعية الحُجج المستخدمة من قبل الطلبة.

مشكلة البحث

أظهرت نتائج البرنامج الدولي لتقييم قدرة الطلبة في العلوم والرياضيات والقراءة PISA عام 2009، الذي يهدف إلى قدرة الطلبة على توظيف المعرفة في مواقف حياتية، أن ترتيب الطلبة الأردنيين في العلوم 51 من أصل 65 دولة مشاركة، وأداء الطلبة الأردنيين أقل من المستوى الدولي بفارق 54 نقطة، وأداء الإناث أفضل من الذكور بفارق 35 نقطة، وان أداء أبناء المدينة أفضل من أبناء الريف بفارق 37 نقطة (وزارة التربية والتعليم، 2009).

وأشارت بعض الدراسات إلى أن هناك تدنياً في مستوى الحُجج المقدمة من قبل الطلبة، حول القضايا العلمية الاجتماعية (Jimenez-Aleixandre, Rodriguez, & Duschl, 2000; Zohar & Nemet, 2002; Osborne, Erduran, & Simon, 2004) يضاف إلى ذلك إلى أن هناك شحاً في الدراسات الوطنية والعربية، لمعرفة مستوى حُجة الطلبة بشكل عام، وفي العلوم بشكل خاص، وكذلك الأمر بالنسبة للمشكلات التي يقع فيها

الطلبة عند تقديمهم لحُججهم حول قضايا علمية اجتماعية. وفي هذا الإطار جاء هذا البحث لاستكشاف نوعية الحُجج المقدمة من طلبة الصف العاشر الأساسي في الأردن، لتبرير مواقفهم من قضايا وراثية اجتماعية، والتي يأتي الاهتمام بها في سياق حركة إصلاح تعليم العلوم.

أسئلة البحث

يحاول البحث الإجابة عن الأسئلة الآتية:

1. ما مستويات الحُجج لدى طلبة الصف العاشر الأساسي، عندما يبررون وجهات نظرهم، حول قضايا الاستنساخ، وهندسة الجينات، وزواج الأقارب، والفحص الطبي قبل الزواج؟ وهل تختلف هذه المستويات باختلاف القضايا المطروحة؟
2. ما أنماط التفكير المتبعة لدى طلبة الصف العاشر الأساسي، عندما يقدمون حُججهم حول قضايا الاستنساخ، وهندسة الجينات، وزواج الأقارب، والفحص الطبي قبل الزواج؟ وهل هناك علاقة بين أنماط التفكير المتبعة والقضايا المطروحة؟
3. ما العلاقة بين مستويات الحُجة لدى طلبة الصف العاشر الأساسي، وأنماط تفكيرهم عندما يبررون وجهات نظرهم حول قضايا الاستنساخ، وهندسة الجينات، وزواج الأقارب، والفحص الطبي قبل الزواج؟

أهمية البحث

يأتي هذا البحث تمشياً مع توصيات مؤتمر التطوير التربوي في الأردن، والأهداف العامة لوزارة التربية والتعليم في الأردن، والنتاجات العامة والخاصة لمبحث العلوم في الأردن، والأهداف العامة التي قادت المعايير القومية للتربية العلمية عام 2000م، وتكمن أهمية هذا البحث في أنه:

أولاً: يُعد محاولة لاستقصاء واقع هدف تربوي مهم، ويتمثل في قدرة الطلبة على بناء حُجج لقضايا علمية يواجهونها في حياتهم اليومية، فقد تكون نتائج هذا البحث عوناً لواضعي المناهج والقائمين على تدريب المعلمين؛ لتعزيز دورهم في إكساب الطلبة القدرة على بناء الحُجج.

ثانياً: يُعد محاولة لإيجاد قاعدة معرفية عن موضوع المحاججة في العلوم، وتوضيح العلاقة بين نوع حُجة الطلبة ونمط التفكير المتبع؛ ليكون عوناً لباحثين آخرين؛ لتوسيع النتائج، وإجراء المزيد من الدراسات حول الموضوع.

ثالثاً: يُعد واحداً من البحوث القليلة؛ بل قد يكون هو البحث الوحيد – حسب علم الباحث- في الوطن العربي، التي تناولت موضوع الحُجج حول قضايا علمية.

التعريفات الإجرائية والمفاهيمية

الحُجة (Argument): عرف كون (Kuhn,1993: 322) الحُجة بأنها "التأكيد مع التبرير المرافق"، ووصفها سامبسون وكلارك (Sampson & Clark, 2008:448) "بالحقائق التي ينشئها الطالب، أو مجموعة من الطلبة، عندما يستجيبون للحديث، ويبررون ادعاءاتهم أو تفسيراتهم". وإجرائياً تم الاعتماد على أنموذج تولمن لتعريف الحُجة إجرائياً؛ لتشمل تبني الطالب آراء ومواقف مرتبطة بقضايا الاستنساخ، وهندسة الجينات، وزواج الأقارب، والفحص الطبي قبل الزواج، والدفاع عنها باستخدام الأدلة، بجانب التبريرات التي تدعم هذه الأدلة، وتقديم تحليل منطقي يبين كيفية دعم الأدلة للادعاء، وتحديد الحالات والظروف التي يكون عندها الادعاء صحيحاً، والإشارة للأدلة والحالات المضادة للادعاء، وتم تحديدها من خلال تحليل استجابات الطلبة وفق المكونات السابقة.

قضايا وراثية اجتماعية: يعرف سادلر وزدلر (Sadler & Zeidler,2005a: 113) القضايا العلمية الاجتماعية "بالقضايا التي تنطلق من المفاهيم والمشاكل العلمية، والجدل في الطبيعة، وتناقش في العموم، وتخضع للتأثيرات السياسية والاجتماعية". وإجرائياً هي موضوعات وراثية اجتماعية لها أثر في حياة الطلبة وتمثلت في قضايا (الاستنساخ، وهندسة الجينات، وزواج الأقارب، والفحص الطبي قبل الزواج)، وقد تم اختيار هذه القضايا لأنها كلها قضايا وراثية ومثيرة للجدل، وتتم مناقشتها على العموم، ويتناول منهاج الأحياء الحالي في الأردن هذه المواضيع، وتُعرض في الكتب المدرسية.

التفكير حول قضايا علمية اجتماعية(Reasoning): يعرفه زوهار ونمت (Zohar & Nemet, 2002:38) بأنه "التفكير حول الأسباب والنتائج المنطقية، وحول حسنات ومساوئ المقترحات أو القرارات، ويركز على الاتجاهات والآراء، ويحيط بمشكلات لا يوجد لها حل محدد". وإجرائياً هو نمط التفكير الذي يحدث عندما يقدم الطالب حجته حول قضايا الاستنساخ، وهندسة الجينات، وزواج الأقارب، والفحص الطبي قبل الزواج.

محددات البحث

هناك بعض المحددات التي تؤثر في صدق وتقييم النتائج، والتي ينبغي الإشارة إليها، ومنها:

1. اعتمد البحث في جمع البيانات على الحُجج المنطوقة في المقابلات الفردية للمشاركين.
2. اعتمد البحث في تحليله للحُجج ووصف مستواها على أنموذج تولمن كأداة للتحليل والتقييم.
3. القضايا العلمية الوراثية التي تناولها البحث، واقتصارها على قضايا الاستنساخ، وهندسة الجينات، وزواج الأقارب، والفحص الطبي قبل الزواج.

الطريقة والإجراءات

نظراً لأن الحُجة لا تتم إلا باللغة والكلام، ولأن الحُجة تداولية، وذات طابع اجتماعي، تتضمن أشخاصاً منتجين وأشخاصاً متقبلين (أعراب، 2001)، فقد تم استخدام تصميم البحث النوعي التفاعلي، في إجراءات الحصول على البيانات، وعمليات التحليل، وعرض النتائج، ولتحقيق أهداف البحث، تم استخدام المقابلات المعمقة (مقابلة غير مقننة، ويكون للشخص المقابل أثر في تشكيل أسئلتها)، لأن هذه الطريقة تمكّن من استكشاف القضايا مفتوحة النهاية، حيث تسمح الطريقة النوعية بنقاش وسرد طويل وغني، بطريقة لا تحققها الأدوات الكمية، وهذا يلائم أهداف البحث في استكشاف حُجج الطلبة، وأنماط تفكيرهم حول قضايا علمية اجتماعية، لذا استخدم الباحث إجراءات البحث النوعي.

وتم اختيار الصف العاشر الأساسي، لأن مظاهر النمو المختلفة في المرحلة العمرية (15-16 عام) تتلاءم والقدرة على بناء الحُجج. فيتميز تفكير المراهق في هذه المرحلة بأنه تفكير مجرد؛ فالمراهق يمارس التفكير المنطقي الذي يمكنه من الوصول إلى نتائج معينة، اعتماداً على مقدمات معلومة (علاونة، 2010؛ الهنداوي، 2001). وبناء الحجج حول القضايا العلمية الاجتماعية يتطلب تفكيراً مجرداً ومنطقياً.

اختيار الموقع والمشاركين في البحث

تم اختيار مدرستين في قرية ريفية غرب مدينة إربد في شمال الأردن، حيث يعمل الباحثون في نفس المنطقة، وهذا يسهل عليهم الحضور إليهما لإجراء المقابلات وجمع البيانات. وقد تمت زيارة المدرستين ومقابلة مديريهما ومعلم ومعلمة الأحياء المعنيين، والتعرف على المدرسة ومرافقها، وواقع تدريس العلوم فيها، وبيان هدف الزيارة، واستشعار الرغبة وأخذ الموافقة على التعاون مع الباحثين، في إجراء ما يلزم لإتمام البحث في المدرسة، وخلق قدر من الارتياح والتفاعل الاجتماعي والألفة والتعاون بين الباحثين والعاملين في المدرسة.

وتم - بمساعدة المعلمين- اختيار عينة المشاركين المكونة من 30 طالباً (15 طالباً من كل مدرسة) وبالطريقة القصدية، ومن نوع الفروق القصوى في التحصيل، بهدف الحصول على مدى واسع من الآراء والحُجج وأنماط التفكير، وقد تمت مراعاة رغبتهم الشخصية، ويحق لأي منهم الانسحاب من الدراسة في أي وقت رغب. وقد تم اختيار عينة الفروق القصوى بالرجوع إلى علامات الطلبة بمساعدة المعلمين، حيث تم اختيار 15 طالباً من كل صف (تحتوي كل مدرسة على صف واحد، ويحتوي كل صف على حوالي 30 طالب تقريباً)، وتم تقسيم الطلبة إلى ثلاث فئات بحسب علاماتهم في العلوم (عالي، ومتوسط، وضعيف)، وأُخذ نصف العدد من كل فئة تقريباً.

جمع البيانات

استخدم الباحثون في جمع البيانات المقابلات شبه المقننة (Semi Structure Interviews)، وهي إحدى الوسائل المستخدمة لجمع البيانات النوعية في العديد من البحوث النوعية، وخصوصاً في البحوث الإثنوغرافية والظاهراتية. ومن إيجابيات المقابلة: فهم وجهة نظر الأفراد المشاركين بالظاهرة المطروحة، ورصد الجانب الانفعالي للمشاركين، وجمع كميات كبيرة من المعلومات خلال وقت قصير أو فترة زمنية محدودة (أبو زينة، الابراهيم، قنديلجي، عدس وعليان، 2007).

وقد تم تطوير أسئلة المقابلة من قبل الباحثين بعد مراجعة الأدب التربوي المتعلق بإجراءات المقابلات وأنواعها، والرجوع إلى أهداف هذه المقابلات وأسئلة الدراسة. وتمت كتابة الأسئلة بصورة أولية (مكونة من 20 سؤالاً لكل قضية)، وعرضت على ثلاثة محكمين من ذوي الخبرة في مناهج العلوم واساليب تدريسها، واثنين في القياس والتقويم لإبداء الملاحظات والمقترحات حول الصياغة والدقة العلمية واللغوية، ومدى ارتباط الأسئلة بأهمية البحث، وأهداف المقابلة، وفي ضوء ملاحظاتهم، تم حذف عدد من الأسئلة، وإعادة صياغة بعضها الآخر، وترتيبها بما يتناسب مع أسئلة البحث، وإجراء بعض التعديلات اللغوية، وتم تعديل بعض الأسئلة خلال إجراءات تنفيذ البحث، لتصبح حوالي ثمانية أسئلة لكل قضية.

آلية إجراء المقابلة

تمت إجراءات المقابلة على النحو الآتي:

1. أحضر الباحث (الذي اجرى المقابلة) قائمة أسئلة، وآلة تسجيل -معدتين مسبقاً-، وجلس في مكان بحيث يواجه مكان جلوس الطالب المشارك.
2. عرّف الباحث نفسه، وأنه وسيأخذ من وقت الطالب مدة زمنية للحصول على معلومات دقيقة وموضوعية، ومدى استعداده للقاء آخر.
3. أشار الباحث إلى أن مصدر بيانات المقابلة تمثل مصدراً رئيساً، وأن الرأي الذي يعرضه سيوثق ضمن مصادر البيانات، وأبلغه أنه سيستخدم آلة التسجيل لتوثيق المقابلة، وأخذ موافقته في ذلك الأمر. ووضح الباحث للمشارك أنه يريد معرفة رأيه، وكيفية تفكيره في القضية المطروحة، ولا يريد اختباره، وأن هناك سرية في المعلومات التي يقدمها.
4. شرع الباحث بعدها بطرح أسئلته معطياً المشارك الوقت الكافي للإجابة دون مقاطعة، متدخلاً بين الحين والآخر للاستيضاح عن المعلومات التي تظهر خلال حديث المشارك التي تحتاج إلى استيضاح.
5. عدّل الباحث الأسئلة حسب المعلومات التي يقدمها المشارك، فلم يتقيد حرفياً بالأسئلة المعدة مسبقاً؛ لذا تم تجاوز عدد من الأسئلة والتركيز على أسئلة أخرى.

وقام الباحث بمقابلة الطلبة بشكل فردي مرتين في منتصف الفصل الثاني للعام الدراسي 2011 (بعد الانتهاء من تدريس موضوع الوراثة)، وقد تراوحت مدة المقابلة لكل طالب بين (20) دقيقة إلى (25) دقيقة لكل مقابلة تم إجراؤها، ودونت المقابلات مباشرة أثناء إجرائها وتسجيلها، وأُعيد سماع التسجيل للتأكد من تدوين جميع المعلومات.

تحليل البيانات

تم في هذا البحث استخدام طريقة التحليل الاستقرائي للبيانات (Analytic Induction) لكل طالب على حده، وبعدها تمت المقارنة بين بياناتهم للفئة الواحدة، وتمت عملية تحليل البيانات لأسئلة الدراسة على النحو الآتي:

أ.آلية تحليل بيانات السؤال الأول: استخدم الباحثون أنموذج تولمن للحجة Toulmin Model of Argument في هذا البحث، لتحليل حُجج الطلبة المنطوقة المتعلقة بالقضايا الوراثية المطروحة؛ وتم تحديد مستوى حُجة كل مشارك وتصنيفها في مستويات الحُجة الأربعة والمستخدمة في العديد من الدراسات(Okada, & Buckingham, 2008؛ Simon, 2008؛ Osborne, Erduran, & Simon, 2004؛ Sampson & Clark, 2008؛ Jimenez-Aleixandre, Rodriguez, & Duschl, 2000؛ Gott & Duggan, 2007؛ Dawson & Venville, 2009؛ دهمش، 2008)، والمستندة على أنموذج تولمن للحُجج، ويوضح الجدول (1) مستويات الحجة المستندة إلى أنموذج تولمن للحجج ومثال عليها حول قضية الاستنساخ.

الجدول (1): مستوى الحُجة ووصفها ومثال عليها لقضية الاستنساخ والمستندة على أنموذج تولمن للحُجج

مستوى الحُجة	الوصف	مثال
الأول	ادعاء فقط (النتيجة أو التأكيد الذي يحاول الطالب إثباته، أو هو الزعم الموجود عند الطالب)	أنا اعتقد أن استنساخ النبات أمر جيد (ادعاء)
الثاني	ادعاء، ودليل (بيانات أو حقائق لدعم الادعاء)، و/أو مبرر (تبرير الصلة بين الادعاء والدليل)	أنا اعتقد أن استنساخ النبات أمر جيد (ادعاء)، لأنه يمكن بواسطته إنتاج أعداد كبيرة من النباتات (دليل)، وإذا استطعنا إنتاج أعداد كبيرة من النباتات فسنتمكن من توفير أغذية أكثر، وسيكون ذلك سبباً مقنعاً للسماح بالاستنساخ (مبرر).
الثالث	ادعاء، ودليل، ومبرر، ودعم (الافتراض أو المبدأ أو الفكرة التي تدعم المبرر)، أو المحدد (الحالات التي يكون عندها الادعاء صحيحاً)	أنا اعتقد أن الاستنساخ النبات أمر جيد (ادعاء)، لأنه يمكن بواسطته إنتاج أعداد كبيرة من النباتات (دليل)، وإذا استطعنا إنتاج أعداد كبيرة من النباتات فسنتمكن من توفير أغذية أكثر، وسيكون ذلك سبباً مقنعاً للسماح بالاستنساخ (مبرر)، حيث يتم باستنساخ النبات اخذ قطع صغيرة من نبات ذو صفات جيدة، ووضعها في وسط غذائي مناسب لتنقسم، وتعطي نباتات بأعداد كبيرة وصفات جيدة، وهذا يمكننا من إطعام الفقراء(دعم).
الرابع	ادعاء، ودليل، ومبرر، ودعم، ومحدد، ودليل مضاد.	أنا اعتقد أن استنساخ النبات أمر جيد (ادعاء)؛ لأنه يمكن بواسطته إنتاج أعداد كبيرة من النباتات (دليل)، وإذا استطعنا إنتاج أعداد كبيرة من النباتات فسنتمكن من توفير أغذية أكثر، وسيكون ذلك سبباً مقنعاً للسماح بالاستنساخ (مبرر).حيث يتم باستنساخ النبات اخذ قطع صغيرة من نبات ذو صفات جيدة، ووضعها في وسط غذائي مناسب لتنقسم، وتعطي نباتات بأعداد كبيرة وصفات جيدة، وهذا يمكننا من إطعام الفقراء(دعم). ويمكننا تكثير النباتات المعرضة للانقراض، أو كثيرة الاستهلاك، أو التي تحمل صفات مرغوبة (محدد)؛ إلا أن استنساخ النبات يحتاج إلى ظروف خاصة قد لا يمكن توفيرها (دليل مضاد).

ولغايات التأكد من صدق أنموذج تولمن كأداة لتحديد مستوى الحُجة، تم عرضه على مجموعة من المختصين، للتأكد من وضوح مكوناته، وارتباطها بالحُجة.

ب. آلية تحليل بيانات السؤال الثاني: تم ترميز البيانات وتصنيفها ضمن أنماط التفكير. ويمثل الجدول(2) مجالات وأوصاف وأمثلة لأنماط التفكير (العقلاني، والعاطفي، والحدسي) والمحددة من قبل Sadler & Zeidler, 2005a ; Dawson & Venville, 2009؛ Sadler & Zeidler, 2005b)، وقد جمعت تكرارات كل نمط تفكير لكل قضية، وتم حساب نسبة كل نمط، ثم تم حساب نسبة كل نمط لجميع الطلبة.

الجدول (2): مجالات وأوصاف وأمثلة لأنماط التفكير لقضية هندسة الجينات

المجال	الوصف	مثال
العقلاني (Rationalistic)	يشير إلى المشارك الذي يستخدم اللغة والفهم العلمي، ويزن ويدرك المخاطر والفوائد، والإيجابيات والسلبيات، ويحدد الخيارات على أساس العقل والمعرفة.	أنا أرى أن هندسة الجينات جيدة، ولها عدة ايجابيات، وهناك العديد من المشاكل المتعلقة بالأمراض يمكن حلها بواسطة هندسة الجينات.
العاطفي (Emotive)	المشارك الذي تكون استجاباته عاطفية تجاه المواضيع، ومهتم بالتأثيرات السلبية للمواضيع، ويشعر بالتعاطف مع الآخرين، ويعالج المشكلات بطريقة عاطفية.	أنا اعتقد أن هندسة الجينات ستكون على ما يرام ما دامت لا تطبق على الحيوانات؛ لأن الحيوانات لا تستطيع التعبير عن نفسها وعمل ما تريد. ولكنها إذا كانت جيدة للإنسان ولا تؤذي أحداً ولا تؤذي البيئة فهي مسموحة.
الحدسي (Intuitive)	ميل المشارك للتفكير بالشيء بشكل عام، ولا يكون قادراً على إثبات ما يعرف وكيف يعرف، ولديه معلومات ولكن ليست غزيرة، وليس بالضرورة أن يكون منطقياً في تفكيره، وليس بالضرورة أن تكون نتائج تفكيره صحيحة.	أنا لا أرى مشكلة بهندسة الجينات، ما دامت غير خطرة.

إستراتيجيات الصدق والموضوعية

للثقة بطريقة التحليل، تمت مقابلة ثلاثة من طلبة الصف العاشر في مدرسة غير المدرستين المستهدفتين، ورمَزها الباحث بمساعدة الباحثين الآخرين البدء الفعلي بالدراسة، وحللوا بيانات العينة الاستطلاعية على سبيل التدريب قبل الخوض في التحليل الرسمي، وقد استخدم كل منهم أوصافه بشكل مستقل وفق أنموذج التحليل المعتمد في الجداول (1،2)، مع المناقشة حول بعض التفاصيل، وتم حساب نسبة التوافق، وتكرار العملية حتى أصبحت نسبة الاتفاق فوق80%. وتم –أيضاً- تحليل عينة من حُجج وأنماط تفكير الطلبة الموجودة في الأدب السابق، ومقارنتها مع ما تم اعتماده كنوع من التدريب.

ولتعزيز الصدق الداخلي تم الحصول على إفادات حرفية من المشاركين في سياقاتها الطبيعية، وبلغتهم الخاصة، وللحصول على ذلك فقد تم استخدام المسميات التي يفهمها المشاركون، ويستخدمونها للتعبير عن آرائهم وأفكارهم، وتجنب استخدام المصطلحات المجردة، وتمت مقابلة كل مشارك مرتين للقضايا الأربعة، لتحقيق الدقة في تفسير وجهات النظر، وأنماط التفكير المستخدمة.

النتائج والمناقشة

مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الأول: ما مستويات الحُجج لدى طلبة الصف العاشر الأساسي، عندما يبررون وجهات نظرهم، حول قضايا الاستنساخ، وهندسة الجينات، وزواج الأقارب، والفحص الطبي قبل الزواج، في ضوء أنموذج تولمن؟ وهل تختلف هذه المستويات باختلاف القضايا المطروحة؟

ساد المستوى الثاني للحُجج عند طلبة الصف العاشر (16 سنة) في هذه الدراسة، ولجميع القضايا الوراثية الاجتماعية المطروحة، وشكّل 72% من جميع الحالات، يليه المستوى الثالث والأول بنسبة (14% و12% على الترتيب)، أما المستوى الرابع فكان الأقل تكراراً بنسبة(2%)، الجدول (3).

الجدول (3): نسب مستويات الحجج للقضايا الوراثية الاجتماعية المطروحة

مستوى الحُجة	الاستنساخ	هندسة الجينات	زواج الأقارب	الفحص الطبي	المجموع
الأول	6(%20)	8(%26)	1(%3)	0(%0)	15 (12%)
الثاني	17(%57)	18(%60)	24(%80)	27(%90)	86 (72%)
الثالث	7(%23)	2(%7)	5(%17)	3(%10)	17 (14%)
الرابع	0(%0)	2(%7)	0(%0)	0(%0)	2 (2%)
المجموع	30	30	30	30	120(100%)

وأظهرت النتائج في دراسة داوسن وفينفيل (Dawson & Venville, 2009) نتائج مشابهة لنتائج هذا البحث، فكانت 56% من حُجج طلبة أستراليا في المرحلة الثانوية، ضمن المستوى الثاني للحُجج، يليه المستويان: الأول والثالث بنسبة 22% و17% على الترتيب، وجاء أخيراً المستوى الرابع للحُجج وبنسبة 5% فقط. وكذلك وجد أوزبورن وآخرون (Osborne, Erduran, & Simon,

(2004 أن المستوى الثاني للحُجج هو أيضاً المسيطر في مناقشات طلبة المدارس الثانوية في المملكة المتحدة، حول قضايا علمية اجتماعية وبنسبة (34%)، ووجد الباحثون أن مستوى حُجج الطلبة حول قضايا علمية اجتماعية، أعلى من مستوى الحُجج حول قضايا علمية. وكانت نتائج هذا البحث مشابهة لتلك التي حصل عليها زوهار ونمت (Zohar & Nemet, 2002)، حيث تم تحليل كتابات وحديث طلبة تبلغ أعمارهم 15 سنة في إسرائيل، من حيث احتواؤها على مبررات لحُججهم، ووجدا أن 90% من الطلبة شكلوا حُججا بسيطة، بمبرر أو بمبررين (وهي تشابه المستوى الثاني للحُجج في هذا البحث).

ويمكن تفسير سبب ضعف قدرة الطلبة في هذا البحث على بناء حُجج قوية حول القضايا الوراثية الاجتماعية المطروحة، إلى عدم كفاية الأدلة المقدمة من قبل الطلبة، وميل الطلبة للقفز إلى استنتاجات دون توفير ما يكفي من البيانات، وقد يكون سبب ذلك عدم الفهم الوظيفي للمعلومات، حيث كانت الأدلة التي قدمها الطلبة لدعم مواقفهم أثناء المقابلات، سطحية وتفتقر إلى الدقة العلمية، وأظهرت نتائج هذا البحث أن هناك ضعفاً واضحاً لدى الطلبة في تقديم تحليل منطقي لتفسير ودعم الصلة بين الادعاء والدليل.

وكان من أسباب ضعف حجج المشاركين وعدم مقدرتهم على الوصول إلى المستوى الرابع، النظر للقضية المطروحة من زاوية واحدة، وتجاهل الأدلة التي تتعارض مع حُججهم، حيث مال بعض الطلبة إلى تأكيد الأحكام، إذ اتخذوا مواقف متشددة مع أو ضد القضايا المطروحة، ولم يدرك بعضهم أن النتيجة الواحدة هي محصلة تفاعل أكثر من سبب، وأن حدوثها يتوقف عليها ومشروط بوجودها، وتشابه هذه النتيجة ما ظهر لدى الطلبة الأمريكيين في دراسة زدلر (Zeidler, 1997)، حيث وقع الطلبة في فخ تأكيد الادعاء والتحيز له، إذ اعتقدوا بصحته.

وقد يكون لإستراتيجيات التدريس المتبعة دور مهم في عدم الفهم الجيد للمحتوى، وهذا ما تؤكده شكوى المعلمين من الضغوط التي يتعرضون إليها، كتغطية محتوى المادة الدراسية، والحاجة لموارد أفضل لدعم إستراتيجيات التدريس التي تتضمن مشاركة الطلبة أنفسهم بشكل نشط في التفكير، الذي انعكس بدوره على ضعف القدرة لدى الطلبة على بناء حُجج قوية حول قضايا علمية اجتماعية، وذلك من خلال اللقاءات مع المعلمين في الميدان، وهذا الحال لا يختلف عن بقية المواد العلمية الاخرى، وهذا ما أكدته دراسة الصباغ (2003) حول الإستراتيجيات، التي يستخدمها معلمون مهرة في تدريس الرياضيات في المرحلة الأساسية العليا في الأردن، والتي أظهرت أن معرفة معلمي الرياضيات بإستراتيجيات تطوير الحُجج الرياضية لم تكن كافية على الإطلاق، فضلاً أن الإستراتيجيات المتبعة ربما لم تعط الفرصة الكافية لحل المشكلات، والحوارات العلمية، والتفاعل الاجتماعي بين الطلبة، وعدم السماح للطلبة بمناقشة أفكارهم بحرية.

ويمكن تفسير ضعف القدرة لدى الطلبة على بناء حُجج قوية حول قضايا علمية اجتماعية، من خلال ملاحظتنا أن موضوع بناء الحُجة، يتطلب فهم الطلبة وإتقانهم عدداً من العمليات العلمية التي يستلزم على الطالب استخدامها لبناء الحُجة كالاستدلال، والتفسير، والاستنتاج، والاتجاهات العلمية كتعليق الحكم، واحترام البرهان، والموضوعية، والاستعداد لتغيير الآراء، والانفتاح العقلي، الأمر الذي يفتقده الكثير من الطلبة، وهذا ما أشارت إليه دراسات (زيتون 1988؛ نصير، 1993؛ رواشدة وخطايبة، 1998)، حول مدى فهم طلبة الصف العاشر الأساسي في الأردن للعمليات والاتجاهات العلمية؛ إذ بينت أن هناك تدنياً في فهم الطلبة للعمليات والاتجاهات العلمية.

وربما يكون للوسط المحيط دور في انخفاض مستوى الحُجة لدى الطلبة، إذ إن الطلبة يعيشون في منطقة ريفية تلتزم بالعادات والتقاليد والأعراف السائدة، وهو ما قد يؤثر سلباً على المحاججة، ويعيش الطلبة المشاركون في هذا البحث في بيئة غير مجهزة بوسائل الترفيه، مما ينعكس على قدراتهم التعبيرية ضعفاً، وهذا ما أكده الهنداوي (2001).

وحول اختلاف مستوى الحُجة باختلاف طبيعة القضية الوراثية المطروحة، يلاحظ أن المستوى الثاني كان سائداً بصورة أكبر في قضيتي زواج الأقارب والفحص الطبي قبل الزواج، وفي المقابل كان المستوى الأول للحُجج في قضيتي زواج الأقارب والفحص الطبي قبل الزواج غير موجود تقريباً، بينما شكل المستوى الأول للحُجج ما نسبته 20% من حُجج الطلبة المشاركين في قضية الاستنساخ، و26% في هندسة الجينات، وربما يعود السبب في ذلك إلى أن قضيتي زواج الأقارب والفحص الطبي قبل الزواج هما قضيتان اجتماعيتان أكثر منهما علميتان، لذا تمكن أغلبية الطلبة من تقديم حجج بسيطة حولها (ادعاء ودليل و/أو مبرر)، أما سبب عدم قدرة حوالي ربع الطلبة من تقديم حجج بسيطة (المستوى الثاني) على قضيتي الاستنساخ، وهندسة الجينات، ربما يعود إلى أن هاتين القضيتين علميتان أكثر منهما اجتماعيتان، وهما تتضمنان مفاهيم علمية صعبة. أي أن مستوى الحُجة المقدمة من قبل المشاركين، ترتبط بطبيعة الموضوع والمفاهيم المتعلقة بها.

مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني:

ما أنماط التفكير المتبعة لدى طلبة الصف العاشر الأساسي، عندما يقدمون حُججهم حول قضايا الاستنساخ، وهندسة الجينات، وزواج الأقارب، والفحص الطبي قبل الزواج؟ وهل هناك علاقة بين أنماط التفكير المتبعة والقضايا المطروحة؟

أظهر تحليل البيانات أن نسبة الطلبة الذين استخدموا التفكير الحدسي 66%، في حين كانت نسبة الطلبة الذين استخدموا التفكير العاطفي 50% عندما قدم الطلبة المشاركون حججهم حول القضايا الوراثية الاجتماعية المطروحة، وأظهرت النتائج أن 31% من الطلبة المشاركين استخدموا التفكير العقلاني عند اتخاذ قراراتهم حول القضايا المطروحة (انظر الجدول 4). وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة داوسن وفينفيل (Dawson & Venville,

2009، التي أظهرت أن التفكير الحدسي والعاطفي كان الأكثر استخداماً من قبل طلبة المرحلة الثانوية في أستراليا وبنسبة (36% و35% على الترتيب)، ومن ثم التفكير العقلاني بنسبة 26%.

الجدول (4): أعداد ونسب استخدام المشاركين لأنماط التفكير حول القضايا الوراثية الاجتماعية المطروحة

نمط التفكير	القضايا الوراثية				المجموع
	الاستنساخ	هندسة الجينات	زواج الأقارب	الفحص الطبي قبل الزواج	
عقلاني	(40%) 12	(40%) 12	(20%) 6	(23%) 7	(31%) 37
عاطفي	(47%) 14	(17%) 5	(63%) 19	(73%) 22	(50%) 60
حدسي	(70%) 21	(73%) 22	(63%) 19	(57%) 17	(66%) 77

وقد اختلفت هذه النتيجة، من حيث ترتيب استخدام أنماط التفكير مع نتائج دراسة سدلر وزدلر (Sadler & Zeidler, 2005b) على طلبة الكليات في أمريكيا، حيث وجد أن التفكير العقلاني كان الأكثر شيوعاً واستخداماً من قبل الطلبة (استخدمه 88% من الطلبة)، ثم التفكير العاطفي بنسبة (47%)، ومن ثم الحدسي بنسبة (25%). ويمكن ملاحظة أن استخدام الطلبة المشاركين في هذا البحث لأكثر من نمط تفكير، لدعم وجهة نظرهم، أقل منه عند الطلبة الأمريكيين، وأكثر من الطلبة الأستراليين، وهذا يُظهر أن الطلبة المشاركين في هذا البحث استخدموا التفكير العقلاني بتكرار أقل من الطلبة الأمريكيين، واستخدموا التفكير الحدسي بتكرار أكثر، وربما يعود ذلك إلى إختلافات ثقافية إجتماعية بين الطلبة الأمريكيين والطلبة المشاركيين في هذا البحث.

وربما يكون لتفسير نتائج أنماط التفكير جانب نفسي؛ فيشير غيث(2004) إلى أن الطلبة في مثل هذه المرحلة من المراهقة يملكون انفعالات متعددة؛ كالقدرة على فهم مشاعر الآخرين، والتعاطف معهم، وإظهار أنماط متطورة من الاستجابات العاطفية للناس والأحداث. والخوف من المرض، والخوف من المجهول والمستقبل الغامض، والقلق، الذي ينشأ عن مواقف غير سارة، متخيلة أو حقيقية، فالعقل يتخيل أو يتصور ما يمكن أن يحدث، وكثيراً ما يتم تخيل الأسوأ الذي قد لا يحدث. وهذا قد يفسر سبب الكثير من استجابات الطلبة العاطفية؛ فقد أبدى الكثير من الطلبة التعاطف مع الأحداث كالإصابة بالأمراض الوراثية نتيجة زواج الأقارب، وأبدى الكثير منهم تخوفه من إصابة الأطفال بعد الزواج، وخوفهم مما قد يحصل في المستقبل.

وكان من أسباب استجابات الطلبة العاطفية لجوء الكثير من المشاركين في كثير من الحالات إلى التعامل مع المشاعر التي تثيرها القضية لا القضية نفسها، فاستخدم الطلبة الاستمالة العاطفية وسيلة للإقناع بوجهة نظرهم، وكذلك وضع القضية في إطار ديني، وقد يكون ذلك للتشتيت، أو التمويه، أو الهروب عن أصل الموضوع، والاختباء وراء الدين، فقد برر المشاركون -في حالات كثيرة - مواقفهم من القضايا بسبب أنها محرمة شرعاً أو غير محرمة، بدلاً من أن يستخدموا فهمهم العلمي لدعم وجهات نظرهم، فقد برر العديد من الطلبة موقفهم رفض زواج الأقارب إلى أن الرسول صلى الله عليه وسلم نهى عن زواج الأقارب، وأمر بالابتعاد عنه، إلا أن ذلك لم يثبت عن الرسول صلى الله عليه وسلم في كتب الحديث.

أما بخصوص انخفاض نسبة استخدام المشاركين للتفكير العقلاني، فقد كان الاستخدام الخطأ للأفكار والمفاهيم العلمية، أحد الأسباب حيث اتضح من النتائج أن الطلبة قدموا فهماً خطأً حول قضيتي الاستنساخ وهندسة الجينات بصورة كبيرة، وأن هناك خلطاً واضحاً بين القضيتين، مما يعني عدم استيعاب الطلبة لها، وعدم وضوح الأفكار في أذهانهم، ويدلل على ذلك المفاهيم الخاطئة التي استخدموها في بناء حُججهم. وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة صباريني والشرمان(2000)، ودراسة العيطان(2003)، التي بينت أن هناك تدنياً في فهم طلبة الصف العاشر للمفاهيم العلمية.

وكان من أسباب استخدام الطلبة للتفكير الحدسي إصدار المشاركين أحكاماً ذات طابع تعميمي، فاكتفى بعض الطلبة بإعطاء جمل عامة لوجهات نظرهم، ربما حتى لا يترتب على ما يقولون أي التزامات، واستخدم بعض الطلبة التعميم المفرط واختاروا أدلة تقوم على خبراتهم الشخصية، وخاصة في قضيتي زواج الأقارب، والفحص الطبي قبل الزواج، ولم يراعوا أن الخبرة الشخصية قد لا تصدق بالضرورة على كل الحالات.

وكان التأثر بالمعتقدات الاجتماعية والثقافية أحد أسباب ظهور التفكير الحدسي، فكان لمعتقدات الطلبة والعادات، والتقاليد المتناقلة من جيل إلى جيل دورٌ في الاقتناع بالحُجة، وظهورها يثير الاستغراب كونها تصدر عن أفراد متعلمين، مما يثير التساؤل عن الشكل الذي ستكون عليه عند غير المتعلمين.

وكان لطبيعة القضية الوراثية الاجتماعية المطروحة تأثير على نمط التفكير المستخدم من قبل الطلبة المشاركين، وقد اتفقت هذه النتيجة، من حيث تأثير طبيعة القضية الوراثية الاجتماعية المطروحة على نمط التفكير المستخدم، مع نتائج دراسة سدلر وزدلر (Sadler & Zeidler, 2005b) على طلبة الكليات في أمريكيا، حيث وجد أن استخدام الطلبة للتفكير العاطفي تراوح من 80% لقضية المعالجة الجينية لمرض عصبي يؤدي إلى الموت، إلى 10% من الطلبة في قضية المعالجة الجينية للذكاء.

وأحد التفسيرات المحتملة لتأثير طبيعة القضايا، هو صعوبة بعض القضايا الوراثية المطروحة، كهندسة الجينات والاستنساخ،

مما أدى إلى استخدام التفكير الحدسي فيها بنسبة عالية، كما أن مقابلة الطلبة خارج صفوف وحصص العلوم ربما يكون محدداً لاستخدام اللغة والفهم العلمي، كذلك إثارة بعض القضايا لاستجابات الطلبة العاطفية، كما في زواج الأقارب، والفحص الطبي قبل الزواج، وخاصة في هذه المرحلة العمرية من حياة الطالب، مما دفعهم إلى التفكير بها بشكل عاطفي أكثر من غيرها.

مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث: ما العلاقة بين مستويات الحُجة لدى طلبة الصف العاشر الأساسي، وأنماط تفكيرهم عندما يبررون وجهات نظرهم حول قضايا الاستنساخ، وهندسة الجينات، وزواج الأقارب، والفحص الطبي قبل الزواج؟

ساد استخدام التفكير الحدسي سيادة تامة في المستوى الأول للحُجج، حيث تم استخدام التفكير الحدسي في جميع حُجج المستوى الأول، والمقدمة من الطلبة المشاركين لجميع القضايا، وتم استخدام التفكير العاطفي في حجة واحدة فقط، ولم يستخدم التفكير العقلاني في أي من حُجج المستوى الأول.

وفي المستوى الثاني للحُجج حيث العدد الأكبر للحُجج (85 حجة)، تم استخدام نمط التفكير الحدسي بنسبة 68% من حُجج المستوى الثاني، وتم استخدام نمط التفكير العاطفي بنسبة 53%، وجاء نمط التفكير العقلاني في المرتبة الأخيرة، بنسبة 22% من حُجج المستوى الثاني. ويوضح الجدول (5) أعداد حجج الطلبة موزعة بين مستويات الحُجة وأنماط التفكير المستخدمة من قبل الطلبة المشاركين.

الجدول (5): أعداد حجج الطلبة موزعة بين مستويات الحُجة وأنماط التفكير المستخدمة من قبل الطلبة المشاركين.

		نمط التفكير						
		عقلاني	عاطفي	حدسي	عقلاني-عاطفي	عقلاني-حدسي	عاطفي-حدسي	عقلاني-عاطفي-حدسي
مستوى الحُجة	الأول			(14)			(1)	
	الثاني	(3)	(16)	(31)	(8)	(6)	(19)	(2)
	الثالث	(2)			(10)	(2)	(2)	(2)
	الرابع	(2)						

أما في المستوى الثالث للحُجج، فقد استخدم المشاركون التفكير العقلاني بنسبة عالية وصلت إلى حوالي 89% من حُجج المستوى الثالث، واستخدموا التفكير العاطفي بنسبة 78% تقريباً، وشكّل استخدام التفكير الحدسي أقل النسب في هذا المستوى للحُجج، حيث استخدم في 33% من حُجج المستوى الثالث.

وقد سيطر التفكير العقلاني في المستوى الرابع للحُجج، حيث كانت نسبة استخدام التفكير العقلاني في المستوى الرابع 100%، هذا ولم يسجل أي من نمطي التفكير الحدسي والعاطفي في حُجج المستوى الرابع.

وبعد إظهار العلاقة بين مستوى الحُجة ونمط التفكير المتبع، أصبح واضحاً أن أغلبية حُجج الطلبة كانت في المستوى الثاني، وكان التفكير المتبع فيها حدسي أو عاطفي على الأغلب، وعلى الرغم من أن التفكير العقلاني ظهر في المستويين الثاني والثالث للحُجج، إلا أنه لا توجد أي حُجج قد صنفت ضمن المستوى الرابع بتفكير حدسي أو عاطفي.

وقد كانت أغلبية حُجج المشاركين من المستوى الثاني، ولكن هل المستوى الثاني للحُجج يشير إلى أن هذه الحُجج جيدة أم لا؟ إن العلاقة بين مستوى الحُجة ونمط التفكير المستخدم مكّنت وصف الحالات التي صنفت في المستوى الثاني للحُجج وصفاً دقيقاً، حيث أظهرت العلاقة أن 66 حالة من 85 من المستوى الثاني كانت حدسية وعاطفية، أي أن أكثر من ثلاثة أرباع حالات المستوى الثاني كانت حدسية وعاطفية، ولم تتضمن التفكير العقلاني، وهذا يعني أن معظم الطلبة لم يستخدموا الفهم العلمي في حُجج المستوى الثاني؛ بل اعتمدوا على حدسهم أو شعورهم العاطفي، تجاه القضايا الوراثية الاجتماعية المطروحة.

التوصيات

يحتاج المعلمون إلى ذخيرة فنية لتعليم العلوم كحجج قبل ممارستها في الغرفة الصفية. فلا بد للمعلمين من معرفة الأساس الفلسفي والمنطقي للمحاججة، والقدرة على الإدارة الناجحة للجلسات والنقاشات والمحاججة في الصف، ومعرفة فوائد المحاججة، والصعوبات التي تواجه الطلبة أثناء بناء حججهم وعرضها، والأوقات المناسبة لتدريس العلوم كحجج، ومراعاة طبيعة المادة المراد تعلمها، ومستوى المرحلة العمرية للطلبة.

ومن المهم أن يناقش المعلمون مكونات الحجة مع طلبتهم؛ لمساعدتهم على تكوين حجج قوية ونوعية. وحول تكوين الادعاءات والمواقف، ينبغي على المعلمين أن يطلبوا من طلبتهم تكوين ادعاءاتهم ومواقفهم الخاصة، حول القضايا العلمية التي يدرسونها بشكل عام، والقضايا العلمية الاجتماعية بشكل خاص، وعلى المعلمين أن يسألوا طلبتهم ماذا سيفعلون إذا وجدوا أن مواقفهم أو ادعاءاتهم لا يمكن دعمها، وهل سيغيرون مواقفهم؟ أم سيتخذون مواقف جديدة؟ أم سيبقون على مواقفهم؟ وينبغي على المعلمين - أيضاً - تنبيه الطلبة إلى عدم اتخاذ مواقف متطرفة حول القضايا التي يواجهونها، ومناقشة الطلبة عند اتخاذهم مثل هذه المواقف.

وينبغي الاهتمام بنوعية الأدلة التي يقدمها الطلبة لتبرير

مواقفهم، حول القضايا العلمية التي يتم طرحها ومناقشتهم فيها. وتوعية الطلبة بأهمية مصادر الأدلة؛ وهل مصدر الأدلة موثوق به، كالمجلات العلمية، أو الكتب، أم غير موثوق به، كالآراء الشخصية، أو آراء أشخاص غير ذوي خبرة، أو موقع إنترنت لشخص ما؟ كذلك مناقشة الطلبة حول دقة الأدلة التي يقدمونها، من خلال مناقشاتهم ومداخلاتهم، أو إجاباتهم عن الأسئلة في الحصة الصفية، أو من خلال إجاباتهم عن الأسئلة الكتابية في الامتحانات، أو من خلال أعمالهم الكتابية، وهل يمكن التحقق من الأدلة التي يقدمونها، والتأكد من تقديم البيانات بطريقة صحيحة وملائمة، وليس بطريقة خاطئة، أو خارج سياق القضية المطروحة، حيث أشارت نتائج هذا البحث إلى أن الطلبة يستخدمون عواطفهم وحدسهم لتبرير ادعاءاتهم، ويتعاملون مع المشاعر التي تثيرها القضايا المطروحة لا القضية نفسها، كما أنهم يضعون القضايا في سياق ديني لتبرير مواقفهم.

وينبغي الاهتمام بقوة الأدلة المقدمة من قبل الطلبة لدعم ادعاءاتهم أو نفيها؛ وأهمية تناول الحجج والحجج المضادة، والإشارة إلى الأدلة التي لا تقدم الدعم اللازم، والتي يكون دعمها سطحياً، أو غير مهم، أو يركز على جزئية معينة، وقد أظهرت النتائج أن هناك كثيراً من الأدلة غير كافية، ولا تقدم الدعم اللازم. وعلى المعلم أن يذكر طلبته بأهمية أن يدخل الدليل الذي يقدمونه في صميم الادعاء حول القضية المطروحة، ويبين لهم ماذا تعني كثرة الأدلة الضعيفة في دعم مواقفهم، ولتحقيق ذلك، يجب على المعلمين إعطاء الفرصة الكافية للطلبة، للمشاركة النشطة، والتفكير بالقضايا المطروحة؛ لإبداء تبريراتهم، وطرح الأسئلة، ووجهات النظر، وتطوير حججهم.

والاهتمام بتفسير سبب دعم الدليل أو نفيه للادعاءات والمواقف، وأن يطلب من الطلبة تفسير كيف تدعم أدلتهم الادعاءات أو تنفيها، وأن يطلب منهم توضيح الفكرة التي سمحت لهم بإقامة الصلة بين أدلتهم وادعاءاتهم، وأن يعطى الطلبة الفرصة الكافية لعمل لذلك، حيث أظهرت النتائج أن هناك ضعفاً واضحاً لدى الطلبة في تقديم تحليل منطقي لتفسير دعم ادعاءاتهم.

وأن يطلب من الطلبة تكوين استنتاج حول القضايا التي يتم تداولها، لإضفاء فهم واسع للقضية المطروحة؛ فيطلب من الطلبة تلخيص الأفكار حول الادعاءات والأدلة المطروحة ككل، وتقييم ادعاءاتهم في ضوء الأدلة، وأن يسأل الطلبة إذا كانوا يرغبون في تغيير ادعاءاتهم أم لا. ويمكن للمعلمين أن يطلبوا من طلبتهم تقييم الحجج بأنفسهم، بعد وضع معايير يتفقون عليها مع الطلبة، ويقوم الطلبة بتقييم الحجج بناء على المعايير المتفق عليها. ويمكن للمعلمين إعطاء حصص إثرائية، وتوظيف الأنشطة المدرسية الاجتماعية والعلمية، مثل الإذاعة المدرسية، وبرلمانات الطلبة؛ للمساعدة في تطوير مهارات المحاججة لديهم.

ويوصي الباحثون القائمون على برامج تأهيل وتدريب للمعلمين بإدماج موضوع المحاججة ضمن هذه البرامج. كما ويقترحون إجراء المزيد من الدراسات النوعية حول المحاججة في القضايا العلمية الاجتماعية المختلفة، بحيث تتناول قضايا أخرى لم يتناولها هذا البحث، وإجراء دراسات على عينات أخرى من طلبة المرحلة الثانوية، وطلبة الجامعات كذلك. وإجراء دراسات لاستقصاء أثر تدريب الطلبة على مهارات المحاججة ومكوناتها وممارستها داخل الغرفة الصفية؛ لرفع قدرتهم على المحاججة.

المراجع

أبو زينة، فريد؛ الابراهيم، مروان؛ عدس، عبد الرحمن؛ قنديلجي، عامر؛ عليان، خليل. (2007). **مناهج البحث العلمي طرق البحث النوعي**. ط2. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

أعراب، الحبيب. (2001). الحجاج والاستدلال الحجاجي: عناصر استقصاء نظري. **مجلة عالم الفكر، 30**(1)، 97-138.

دهمش، سلوى. (2008). **اتجاهات الخطاب الصحفي الإلكتروني نحو الحركات الإسلامية: دراسة تحليلية مقارنة على موقعي صحيفتي الأهرام المصرية والهيرالدتربيون الدولية الأمريكية**. رسالة ماجستير غير منشورة. قنا: جامعة جنوب الوادي، كلية الآداب.

رواشدة، إبراهيم؛ وخطايبة، عبد الله. (1998). مهارات العمليات العلمية لدى طلبة المرحلة الإلزامية في ضوء متغيرات تعليمية تعلمية. **مجلة أبحاث اليرموك، سلسلة العلوم الإنسانية، 14**(2)، 249-278.

زيتون، عايش. (1988). نمو الاتجاهات العلمية وفهم طبيعة العلم عند طلبة التربية في الجامعة الأردنية. **المجلة التربوية**، جامعة الكويت.

شوقي، طريف. (2003). ارتقاء مهارات المحاجة. **المهارات الاجتماعية والاتصالية**، القاهرة: دار غريب.

صباريني، محمد؛ والشرمان، حسام. (2000). التفسيرات الخطأ لظواهر طبيعية لدى طلبة الصف العاشر في ضوء المضمون المعرفي لكتب علوم المرحلة الأساسية. **مجلة جامعة الملك عبد العزيز (العلوم التربوية)**، المجلد (15)، 117-173.

الصباغ، سميلة. (2003). **استراتيجيات تنمية التفكير التي يستخدمها معلمون مهرة في تدريس الرياضيات في المرحلة الأساسية العليا في الأردن**. رسالة دكتوراه غير منشورة، الأردن: جامعة عمان العربية.

العفون، نادية؛ وعبد الصاحب، منتهى. (2012). التفكير أنماطه ونظرياته وأساليب تعليمه وتعلمه. ط1، عمان: دار صفاء للنشر والتوزيع.

علاونة، شفيق. (2010). **سيكولوجية التطور الإنساني من الطفولة إلى الرشد**. ط3، عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

العيطان، شروق. (2003). **المفاهيم الخطأ لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في مادة الأحياء في محافظة المفرق**. رسالة ماجستير غير منشورة، الأردن: جامعة اليرموك.

غيث، سعاد. (2004). **تطوير برنامج في التربية العقلانية-الانفعالية وتقييم آثاره على التفكير العقلاني ومركز الضبط والتكيف النفسي لدى عينة من طلبة الصف التاسع**. رسالة دكتوراه غير منشورة، الأردن: الجامعة الأردنية.

نصير، سهام. (1993). **مدى فهم طلبة الصف العاشر الأساسي في الأردن للعمليات العلمية**. رسالة ماجستير غير منشورة، الأردن: جامعة اليرموك.

الهنداوي، علي. (2001). **علم نفس النمو الطفولة والمراهقة**. ط1. العين: دار الكتاب الجامعي.

وزارة التربية والتعليم. (2006). برنامج إنتل التعليم دورة التفكير بواسطة التقنية. شركة أبو غزالة للترجمة الدولية: عمان، الأردن.

وزارة التربية والتعليم. (2009). نتائج البرنامج الدولي لتقييم الطلبة في العلوم والرياضيات والقراءة لعام 2009. إدارة البحث والتطوير التربوي: عمان، الأردن.

وزارة التربية والتعليم. (2012). **أدلة إرشادية لمعلمي العلوم لمعالجة أخطاء التعلم عند الطلبة في ضوء نتائجهم على أسئلة الدراسة الدولية للرياضيات والعلوم لعام 2011**. الأردن: المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية.

Dawson, V. , & Venville, G. (2009). High-school Students' Informal Reasoning and Argumentation about Biotechnology: An indicator of scientific Literacy?. *International Journal of Science Education*, 31 (11), 1421–1445.

Gott, R. & Duggan, S. (2007). A framework for practical work in science and scientific literacy through argumentation. *Research in Science & Technological Education*, 25(3), 271–291.

Jimenez-Aleixandre, M., Rodriguez, M., & Duschl, R. (2000). "Doing the lesson" or "doing science": Argument in high school genetics. *Science Education*, 84(6), 757 - 792.

Kuhn, D. (1993). Science as argument: Implications for teaching and learning scientific thinking. *Science Education*, 77(3), 319-337.

Kuhn, D. (2009). Making Sense of Argumentation and Explanation. *Science Education*, 93, 26 - 55.

Kuhn, D. (2010). Teaching and learning science as argument. *Science Education*, 94, 810 - 824.

National Research Council (NRC). (1996). *National Science Education Standards*, Washington, DC: National Academy Press.

Okada, A. & Buckingham, S. (2008). Evidence-based Dialogue Maps as a research tool to investigate the quality of school pupils' scientific argumentation. *International Journal of Research & Method in Education*, 31 (3), 291–315.

Osborne, J., Erduran, S., & Simon, S. (2004). Enhancing the quality of argumentation in school science. *Journal of Research in Science Teaching*, 41**(**10), 994-1020.

Sadler, T., & Zeidler, D. (2005a). Patterns of informal reasoning in the context of socioscientific decision-making. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(1), 112-138.

Sadler, T., & Zeidler, D. (2005b). The significance of content knowledge for informal reasoning regarding socioscientific issues: Applying genetics knowledge to genetic engineering issues. *Science Education*, 89(1), 71 – 93.

Sampson, V., & Clark, D. (2008). Assessment of the ways students Generate Arguments in science education: Current perspectives and recommendations for future directions. *Science Education*, 92(3), 447 - 472.

Simon, S. (2008). Using Toulmin's argument pattern in the evaluation of argumentation in school science. *International Journal of Research & Method in Education*, 33 (3), 277–289.

Van Eemeren, F. (1995). A world of difference: The rich state of argumentation theory. *Informal Logic*, 17(2), 144-158.

Zeidler, D. L. (1997). The central role of fallacious thinking in science education. *Science Education*, 81, 483-496.

Zohar, A., & Nemet, F. (2002). Fostering students' knowledge and argumentation skills through dilemmas in human genetics. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(1), 35-62.