أثر استخدام منحى القضايا الاجتماعية العلمية فى تدريس علم الأحياء فى قدرة الطلاب على اتخاذ القرارات إزاء القضايا الاجتماعية دراسة ميدانية لعينة من طلبة الصف الأول الثانوى العلمى

عبد الله سالم الزغبى(*)

ملخص

هدفت هذه الدراسة إلى معرفة أثر استخدام منحى القضايا الاجتماعية العلمية فى تدريس علم الأحياء، فى قدرة الطلاب على اتخاذ القرارات إزاء القضايا الاجتماعية العلمية لدى طلبة الصف الأول الثانوى العلمى. ولتحقيق ذلك أعد الباحث أدوات الدراسة وطورها. وقد اشتملت على: اختبار المعرفة القبلية، وصحيفة أسئلة مفتوحة، تتمحور حول القضايا الاجتماعية العلمية فى الوراثة وهندسة الچينات. وتم التأكد من صدق الأدوات وثباتها بالطرق الملائمة. وتشكل مجتمع الدراسة من طلبة الصف الأول الثانوى العلمى فى مدرسة السلط الثانوية للذكور فى مدينة السلط فى المملكة الأردنية الهاشمية، فى الفصل الدراسى الأول للعام الدراسى 2008/ 2009.

وقد أشارت نتائج الدراسة إلى وجود خمسة أنماط لطبيعة قرارات الطلاب هى: إصدار قرارات تتضمن منطقا أخلاقيا حول التطبيقات تحتوى على بيانات غير دقيقة؛ وإصدار قرارات تتضمن منطقا أخلاقيا بأسلوب منطقى خطى (رسمى)؛ وإصدار قرارات تتضمن منطقا أخلاقيا تدل على أنماط جدالية، ولكنها ليست مؤشرا على مستوى عال من الجدال؛ وإصدار قرارات تتضمن منطقا أخلاقيا تدل على تفكير علمى فى سياقات نظرية لكن مع وجود ضعف فى القدرة على الوصف فى المواقف الحياتية؛ وإصدار قرارات تتضمن منطقا أخلاقيا باستخدام التفكير العلمى اللاخطى (اللارسمى).

كما دلت نتائج الدراسة على أن التدريس باستخدام منحى القضايا الاجتماعية العلمية عزز من تحسين قدرة الطلاب على تجويد قراراتهم إزاء القضايا الاجتماعية العلمية فى موضوع الوراثة وهندسة الچينات. وأظهرت النتائج أن التدريس باستخدام منحى القضايا الاجتماعية العلمية أسهم فى تحسين تحصيل الطلاب فى المجموعة التجريبية.

وبناء على نتائج الدراسة يوصى الباحث بضرورة الاهتمام بمنحى القضايا الاجتماعية العلمية SSI، بحيث تعاد صياغة مناهج العلوم وفق هذا المنحى.

---

* قسم الاجتماع، الجامعة الأردنية، الأردن.

The Effect of Using Socioscientific Issues Approach In Teaching Biology on Socioscientific Issues Decision Making on 1st Grade Scientific Stream Students

Abdallah Salem El Zoghbi

Abstract

This study aimed to determine the impact of the use of socioscientific issues orientation in teaching biology on the secondary scientific stream first grade students' ability to make decisions about socioscientific issues. To achieve that, the researcher prepared and development some tools for the study, which included: a pre-test of knowledge and an open-question sheet focusing on socioscientific issues in genetics and genetic engineering. The validity and reliability of the test tools were properly verified. The study community consisted of first secondary grade students, scientific stream, from Salt Secondary School for Boys in Salt City in the Hashemite Kingdom of Jordan, in the first semester of the academic year 2008/2009.

The results of the study pointed to the existence of five types of the nature of students' decisions, namely: making decisions that include moral logic of applications containing false statements, making decisions that include moral logical in a linear logic / formal manner, making decisions that include moral logic and indicates polemical patterns but it is not an indication of the high level of controversy, making decisions that include moral logic which indicate the scientific thinking in a theoretical way, but in the context of weak existence of the capacity of description in the attitudes of life, and making decisions that include moral logic using nonlinear scientific logic / informal.

The results of the study also indicated that teaching using socioscientific issues orientation has improved the ability of students to improve their decisions about the socioscientific issues on the subject of genetics and genetic engineering. In addition, the results showed that teaching using the socioscientific issues orientation has contributed to the improvement of student achievement in the experimental group.

Based on the results of the study, the researcher recommends the need for attention to the socioscientific oriented issues SSI, by the reformulation of the science curricula in accordance with this approach.

المقدمة:

تميزت العقود الأخيرة من القرن العشرين بالتغيرات السريعة والتطـــورات المذهلة فى المعرفة العلمية والتطبيقات التكنولوچية، ولقد أدى هذا التداخل بين العلم والتكنولوچيا إلى توجيه الاهتمام منذ ثمانينيات القرن العشرين إلى إعداد المنهاج العلمى الذى يقدم المعرفة العلمية مع تطبيقاتها التكنولوچية ذات المساس بالرفاهية الاجتماعية والتقدم الاقتصادى (Yager, 1996) STS Movement. غير أن التقدم الملحوظ منذ تسعينيات القرن الماضى فى الهندسة البيولوچية وهندسة الاتصالات، بالتوازى مع ما لوحظ من التردى الأخلاقى لدى متخذى القرار المتحكمين فى تلك التكنولوچيا، سواء على المستوى الفردى (كاستخدام الأجنة قطع غيار بشرية) أو على المستوى الدولى (كحرب الخليج)، حمل منظرى أساليب تـــدريس العلـــوم، بخاصة القائمين منهم على المؤسسة الوطنية لأساليب تدريس العلوم، على إعادة النظر فى أهداف تدريس العلوم، وجعل القضايا الاجتماعية العلمية التى لها مساس بالبعد الأخلاقى عند اتخاذ القرارت الحياتية هى محور تدريس العلوم، والاهتمام بنوعية الطلبة الذين نعدهم للانخراط فى الحياة المعاصرة، ليكونوا مثقفين علميا، وواعين بالتطورات التكنولوچية التى تدور من حولهم، ومتفاعلين مع المجتمـــع وقضاياه، ولديهم القدرة على استخدام معرفتهم فى اتخاذ القرارات الحيايتة غيـــر المتعارضة مع ضمائرهم. فقد بين تقرير المؤسسة القومية لأساليب تدريس العلوم فى الولايات المتحدة الأمريكية أن توجه تدريس العلوم فى وقتنا المعاصر يجب أن يكون له توجه شمولى قيمى أخلاقى، وليس مجرد اقتصادى اجتماعى محلى ضيق؛ لأن تأثير التكنولوچيا تمس أبعادا كثيرة، وكان للقرارات السيئة التى تتسم بضيق الأفق كثير من التأثيرات المدمرة فى مستوى الكرة الأرضية (Anderson, 2004).

وتمثل القضايا الاجتماعية العلميـــة (SSI) Socioscientific Issues قضـــايا مثيرة للجدل ناتجة عن التداخل بين قضايا المجتمع والإجـــراءات التكنولوچيـــة وروابط العلم، وغالبا ما تنبع تلك القضايا من المعضـــلات التـــى تنبثـــق مـــن التكنولوچيا الإحيائية والمشاكل البيئية والوراثة البشرية (Sormunen and Saari, 2006; King and Kitchener, 2004; Sadler, 2004; Zeidler, 2003). وتشـــمل هذه القضايا المثيرة للجدل الهندسة الوراثية، والاستنساخ، وقضايا التلوث البيئى، وتغير المناخ العالمى، والأغذية المصنعة وراثيا، والنفايات المشعة وطرق التخلص منها، واستخدام الأجنة قطعَ غيار، أو التخلص منهم عند ظهور حملهم أمراضـــا وراثية، على سبيل المثال لا الحصر. وهذه القضايا تعكـــس الأوجـــه المتعـــددة للتفاعلات بين العلم والتكنولوچيا والمجتمع التى لها مساس بالبعد الأخلاقى عند اتخاذ القرارات (Lee and Abd- El-Khalick, 2006; Elliott, 2005).

وهناك تأييد واسع ومتزايد داخل الأدب التربوى لإدراج القضايا الاجتماعية العلمية فى مناهج العلوم، وإدراج صنع القرار فى سياق البيئة المدرسية بوصفه جزءا لا يتجزأ من المعرفة العلمية (Driver and Newton and Osborne, 2000; Kolstø, 2001; Duschl and Osborne, 2002; Sadler, 2004b). كما يؤكد Oulton and Dillon and Grace (2004) أهمية تضمين القضايا المثيرة للجدل فى المناهج الدراسية، انطلاقا من افتراض أن الطلاب يواجهون المعضلات الأخلاقية قبل تخرجهم فى المدرسة وبعده، ولذلك على المربين مساعدتهم على تطوير المهارات اللازمة لمواجهتها.

لقد أجرت وزارة التربية والتعليم فى المملكة الأردنية الهاشمية، تعديلات على المناهج السابقة، ومنها إلغاء منهج الثقافة العلمية الذى كان يدرس فى المرحلة الثانوية التى كانت تضم القضايا الاجتماعية العلمية، وتتناولها بشكل صريح. غير أن طريقة التعامل مع تلك القضايا اقتصر على السرد والاهتمام القليل بتنمية مهارات التفكير العليا، ويشمل ذلك مهارات اتخاذ القرارات. ولم يكن الحال أفضل فى المناهج الجديدة؛ إذ إن تناول القضايا الاجتماعية العلمية اقتصر على بعض التطبيقات العلمية التكنولوچية المتفرقة فى الفيزياء والكيمياء والأحياء وعلوم الأرض والبيئة، وتم تناولها بشكل عمومى بوصفها تطبيقات علمية – تكنولوچية، وليس بشكل قضايا اجتماعية شمولية بأبعادها المعلوماتية والتطبيقية والقيمية. وعلى النقيض من هذا، فإن الدول المتقدمة كالولايات المتحدة الأمريكية والمملكة المتحدة، ازداد اهتمامها بموضوع القضايا الاجتماعية العلمية؛ إذ أصبحت التطبيقات والقضايا الاجتماعية العلمية تعد المحور الذى يبنى عليه الطالب مفهومه العلمى، وأصبح تكامل الموضوعات الاجتماعية والتطبيقية والثقافية مع المفهوم العلمى جزءا رئيسيا من المعرفة والمنهاج، ولا يقتصر ذلك على تناول القضايا الاجتماعية العلمية على هامش المفهوم أو فى المستطيلات، كما يحدث فى مناهجنا، هذا إن وجدت، وقد طبق هذا النموذج فى كتب؛ مثلScience Plus فى الولايات المتحدة.

ومن ثمَّ، وبما أن فحص التأثير والتأثر بكل مصادره ومظاهرة هو – بلا شك – مهمة بحثية علمية، تظهر الحاجة الملحة إلى دراسة الكيفية التى يتخذ بها طلاب المرحلة الثانوية قراراتهم إزاء القضايا الاجتماعية العلمية، وتعليلهم اللارسمى لتلك القرارات، ومدى تأثر تلك القرارات ببعض العوامل المختارة من الأدب التربوى (الخبرة الشخصية والمعلومات السابقة، وفهم طبيعة العلم NOS، والاعتبارات الأخلاقية والقيمية).

أولا– أهداف الدراسة:

تهدف هذه الدراسة إلى معرفة أثر استخدام منحى القضايا الاجتماعية العلمية

فى تدريس علم الأحياء فى قدرة الطلاب على اتخـــاذ القـــرارات إزاء القضـــايا الاجتماعية العلمية لدى طلبة الصف الأول الثانوى العلمى فى عمان.

ثانيا– مشكلة الدراسة وتساؤلاتها:

تكمن مشكلة الدراسة فى استقصاء أثر استخدام منحى القضـــايا الاجتماعيـــة العلمية، فى تدريس علم الأحياء، فى قدرة الطلاب على اتخـــاذ القـــرارات إزاء القضايا الاجتماعية العلمية لدى طلبة الصف الأول الثانوى العلمى فى مدينة السلط، وتحاول معرفة طبيعة أنماط القرارات التى يتخذها الطلاب إزاء القضايا الاجتماعية العلمية، وإمكان تحسين هذه القرارات، من خلال التدريس، باستخدام منحى القضايا الاجتماعية العلمية بوصفه محورا لتدريس تلك القضايا. وفى هذا الإطار يجاب عن الأسئلة الآتية:

1. ما أنماط القرارات التى يتخذها الطلاب إزاء القضايا الاجتماعية العلمية؟
2. ما أثر استخدام منحى القضايا الاجتماعية العلمية بوصفه محورا لتـــدريس الأحياء للمرحلة الثانوية على تحسين قدرة الطلاب على اتخاذ القرارات بشأن القضايا الاجتماعية العلمية؟
3. ما أثر استخدام منحى القضايا الاجتماعية العلمية بوصفه محورا لتـــدريس الأحياء للمرحلة الثانوية فى تحصيل الطلاب؟

ثالثا– أهمية الدراسة:

إن أهمية الدراسة تنبع من المعلومات التى ستقدمها الدراسة فيما يتعلق بقدرة الطلاب على اتخاذ القرارات إزاء القضايا الاجتماعية العلمية، والتى ستزيد من درجة فهمنا وإدراكنا لتلك القضايا، وكيفية تعامل الطلاب معها. كما تكمن أهمية الدراسة فى قلة الدراسات المتعلقة بالقضايا الاجتماعية العلمية علـــى المســـتوى المحلى، خاصة فى ظل الاهتمام العالمى فى الفترة الأخيرة بهذا الموضوع؛ وهى مما قد تثرى بها المكتبة العربية.

رابعا– حدود الدراسة:

اقتصرت نتائج هذه الدراسة على خصائص أفراد الدراسة، والاستجابات على أدوات الدراسة التى ستعد، وفى ضوء الإجراءات التى أعدت من خلالها، من حيث الصدق والثبات الموضوعيين، كما اقتصرت على حدود التعريفـــات الإجرائيـــة للمصطلحات الواردة، وخصائص المعالجات الإحصائية المستخدمة.

خامسا- التعريفات الإجرائية:

القضايا الاجتماعية العلمية: هى القضايا ذات النهاية المفتوحة، والتى لم يجمع عليها المختصون والعلماء وعامة الناس، والتى نتجت فى ضوء التداخل ما بين المفاهيم العلمية والتطبيقات التكنولوچية والقضايا والمشكلات الاجتماعية.

منحى القضايا الاجتماعية العلمية: استخدام السياقات الاجتماعية العلمية بوصفها محورا تدور حوله نشاطات التدريس، بحيث يتم استخدام سياقات النشاطات اللارسمية المنهجية، والهدف من المنحى تحسين القدرة على اتخاذ القرارات المناسبة بشأن الموضوعات المطروحة التى ولّدها التقدم العلمى، والتى تتعلق بالناحية الأخلاقية.

اتخاذ القرار: قدرة أفراد الدراسة على صنع القرار المناسب بشأن القضايا الاجتماعية العلمية المرتبطة بالموضوعات البيولوچية.

التعليل غير الرسمى: قدرة أفراد الدراسة على تبرير قراراتهم بصورة تبرز تقييمهم إياها من عدة جوانب على نحو شمولى.

الخبرة السابقة والمعلومات السابقة: مدى امتلاك أفراد الدراسة معلومات وخبرات سابقة حول القضايا الاجتماعية العلمية المرتبطة بالموضوعات البيولوچية.

فهم طبيعة العلم: فهم أفراد الدراسة طبيعة العلم المعرفية العلمية، وهى الفلسفة الأساسية للعلم، والفرضيات، وسمات المشروع العلمى، والطرق التى من خلالها تنمو المعرفة العلمية وتتطور، وأخلاقيات العلم.

الاعتبارات الأخلاقية والقيمية: النظم القيمية، والتقاليد الدينية، والمنطق الأخلاقى لدى أفراد الدراسة حول القضايا الاجتماعية العلمية المرتبطة بالموضوعات البيولوچية.

سادسا- الإطار النظرى والدراسات السابقة:

إن اتخاذ القرار الذى يصبغ بالصبغة الأخلاقية ينبع من أن القرار المتخذ يجب أن يشمل تعميم الفائدة مع أقل الضرر، فهناك حاجة إلى فهم طبيعة العلوم، من حيث نشأتها نتيجة التشابك العلمى الاجتماعى الأخلاقى. وهناك عدد من المحفزات التى دفعت إلى إعادة تقييم طبيعة العلم، والطريقة التى يجب أن نتعلم بها العلوم؛ أحدها هو النظر إلى الغرض من تعليم العلوم، وهل يمكن أن يكون أساسا فى تأسيس الأفراد لاتخاذ القرارات فى المستقبل، والوعى فى مستقبلهم فيما يتعلق بالتعامل مع القضايا الاجتماعية العلمية (Kind and Taber, 2005; Gray and

(Bryce, 2006). ويمكن القول إن هذه الغاية مهمة جـدا. والقـول إن المنـاهج الدراسية لا يمكنها الوفاء بتحقيق تلك الغاية قول مشكوك فيه، ومن جهة أخرى فإن ازدياد الوعى بأن العلم ذو صلة وثيقة بالقضايا التى يواجهها الناس فى حيـاتهم اليومية يزيد من أهمية التعامل مع القضايا الاجتماعية العلمية بشكل صريح فـى تدريس العلوم (Gray and Bryce, 2006).

إن مدى تعليم الأفراد كيفية الدخول فى المناقشات، واستخدام الأدلة العلميـة فيها، يعد قضية مهمة لمستقبل عملية صنع القرار، ولاسيما فى سـياق القضـايا الاجتماعية العلمية (Ratcliffe and Grace, 2003)؛ ولذلك فإن تـدريس العلـوم يلعب دورا حاسما فى البلدان النامية التى ستحتاج فى المستقبل إلى مواطنين لديهم مثل هذه المهارات (Osborne, 2000; Turner, 2000). وما دامـت المدرسـة موجودة بشكل أكثر رسوخا من القوانين والنظريات، فستعمل (أى المدرسة) على تعزيز فكرة أن العلم هو حق مطلق للأفراد، وسيبقى استخدام العلم لاتخاذ القرارات أمرا مشروعا (Maloney and Simon, 2006). ويشدد تقرير (HCSTC, 2002) على أهمية تدريس العلوم المعاصرة، خاصة فيما يتعلق بالقضـايا الاجتماعيـة العلمية، بشكل مباشر صريح، ويشير التقرير إلى أنه يجب توفير فرص للطلاب تمكنهم من مناقشة ما يجرى فى حياتهم الاجتماعية اليومية، وارتباطاتها العلمية، بدلا من التركيز على العلوم، كما كانت قبل خمسين أو مائة سنة مضت.

فى الماضى كانت القضايا الاجتماعية العلمية ناشئة عن تطور المعرفة العلمية فى المفاهيم الفيزيائية والكيميائية؛ مثل الطاقة النووية والمقذوفات وغير ذلك، وكان هذا التطور يمس الأمن القومى كله، وكانت الدول المتقدمة علميا تعمل على إيجاد (انتخاب) الأفراد والعلماء الذين يعملون على تطوير البحث العلمى مـن أجـل استمرار تفوقها الدفاعى، ولم يكن اتخاذ القرار يشمل جميع الأفراد، أما الآن فقد أصبحت القضايا الناشئة عن تطور المعرفة العلمية ذات اتصال باتخاذ القرارات على مستوى كل فرد، وبذلك أصبح العلم فرض عين، وليس فرض كفاية؛ فكـل شخص يجب أن يتخذ القرار الملائم إزاء الطعام المستخدم، ومكان السكن، وكيفية التخلص من النفايات، واختيار شريك الحياة والأطفال، وكل هذا يعنـى أن كـل شخص يجب أن يكون على علم بطبيعة العلوم وكيفية اتخاذ القرارات.

إن مثل هذه القضايا العلمية التى تواجه المجتمع تتسم بأنهـا بالغـة التعقيـد (Maloney and Simon, 2006)، وعلى المعلمين وضع الطلاب فى مواقف حتى يتمكنوا من المشاركة فى النقاش الدائر حول هذه القضايا المثيرة للجدل حتى مع محدودية المعرفة العلمية (Norris and Korpan, 2000)، علـى النقـيض مـن التدريس فى الماضى؛ إذ زود الطلاب بفرص قليلة لتطوير المهارات اللازمة لحل

المشكلات، ومواجهة القضايا المثيرة للجدل (Watson and Goldsworthy and Wood-Robinson, 2000). وفى الواقع، وحتى وقت قريب، قد دُرست العلوم بدون تلميح للخلاف بين العلماء أنفسهم، وهذا لا يعنى أنه تدرج القضايا الاجتماعية العلمية فى المناهج الدراسية العلمية (Gray and Bryce, 2006).

وقد أظهرت الأبحاث الأخيرة، فيما يتعلق بالقضايا الاجتماعية العلمية، ارتباك الطلاب فى تفسير اعترافاتهم ومواقفهم واتجاهاتهم نحو تلك القضايا، ولعل مرد ذلك إلى عدم طرق تلك القضايا بشكل صريح فى التدريس المدرسى من خلال حلقات الحوار والنقاش والنشاطات التى تتطلب منهم اتخاذ قرارات ترتبط مع تلك القضايا (Zeidler, 2003). ولعل حرص المعلمين على تجنب مواجهة أية مصالح سياسية أو القيم الاجتماعية يجعل من تناول تلك القضايا فى الصف لا معنى له (Hodson, 1998). وبالمثل، أشارت دراسة Levinson and Koulouris and Turner, 2000) إلى أن مدرسى العلوم فى إنجلترا وويلز يشعرون بالعجز عن مناقشة القضايا ذات البعد الأخلاقى مع الطلاب فى الفصول الدراسية.

وتشير (Sadler and Donnelly, 2006) إلى أن أغلب الممارسات التدريسية تقوم على تعليم الطلاب الموضوعات العلمية؛ لأن المعلمين يعتقدون أنها مهمة لهم، فى حين يغيب عن تلك الممارسات قضية نقل المعرفة والتعلم إلى خارج المدرسة فى سياق حياة الطلاب الاجتماعية اليومية؛ فعلى سبيل المثال يقوم المعلم بتدريس علم الوراثة وقوانين مندل من أجل التقدم للاختبار، أو من أجل إنهاء المقرر الدراسى، وعدد قليل من المعلمين يتطرق إلى تداخل تلك القضايا الوراثية مع قضايا الرعاية الصحية الحديثة. وهذا ما تدعمه نتائج كثير من الدراسات التى أشارت إلى غياب التداخل بين المحتوى التعليمى وتطوير مهارات اتخاذ القرار، ومهارات التفكير بشكل عام؛ إذ أشار (Means and Voss, 1996) إلى أن محتوى المعرفة المقدم إلى الطلاب يرتبط ببعض الأنماط الجدلية، ولكن هذه الأنماط لم تكن مؤشرا على أنماط من مستوى عال من الجدال. وبالمثل (Sadler, 2004) أشار فى دراسته مع طلاب المدرسة الثانوية بشأن موضوع المشاكل المعقدة فى علم الوراثة، إلى ضعف مهارات الطلاب فى عملية اتخاذ القرار حول تلك القضايا، كما أكد (Keselman and Kaufman, 2004) أن الطلاب أصدروا تقارير حول التطبيقات البيولوچية، تحتوى على بيانات غير صحيحة، متعلقة بفيروس نقص المناعة البشرية؛ وهو مما يدل على ضعف إعدادهم فى الموضوعات المتصلة بالقضايا الاجتماعية العلمية.

ومن الممارسات التدريسية السلبية استخدام الطريقة المنطقية الخطية التى تضع فى الحسبان أبعادا قليلة محدودة عند اتخاذ القرار بشأن القضايا المثيرة للجدل

فى السياق الاجتماعى العلمى (Sormunen and Saari, 2006)؛ أو بأسلوب آخر: تناول العلوم بشكلها الاعتيادى، بدون الدخول ببعدها الشمولى. وحذر (Bell, 2003) من أنه يجب أن يوضع فى الحسبان عدد من العوامل؛ منها: تفهم الطلاب لطبيعة العلم والقيم والأخلاقيات التى تكمن فى القضايا الاجتماعية العلمية فى سياقيها المكانى والزمانى، وأيضا مراعاة الخبرات الشخصية للطلاب، بغية تحسين عملية اتخاذ القرارات لدى الطلاب.

وعلى المدرس مهمة ضمان أن الطلاب ينخرطون حقا فى الحواروالمناقشة والجدل فى القضايا التى يواجهونها، وبناء على الأفكار التى تولدت لديهم من خلال الجدل والمناقشة ومن خلال أنفسهم، يتم تمثيل المعلومات التى تطرح فى الكتب المدرسية، وبهذا يكتسب الطلاب مهارة اتخاذ القرارات إزاء القضايا الاجتماعية العلمية، وهذا ما يمثل سمات المجتمع العلمى الحديث (Sormunen and Saari, 2006). ويتعين على المعلم عند طرح القضايا الاجتماعية العلمية أن يضع فى الحسبان المنفعة الشخصية والاجتماعية التى يستقبلها الطالب، إضافة إلى منظومة القيم الأخلاقية، والمعارف السابقة لدى الطلاب التى من شأنها التأثير فى كيفية تبرير الطالب للقرارات التى يتخذها إزاء تلك القضايا (Lee and Abd-El-Khalick, 2006).

إن القدرة على إصدار أحكام واتخاذ القرارات بشأن القضايا المثيرة للجدل، يتطلب القدرة على التفكير علميا، وتطوير مهارة صنع القرار، كما يجب على المتعلمين تعلم كيفية تقييم البدائل، وكيفية وزن الأدلة بكفاءة، وبعبارة أخرى: تطوير قدرة المتعلمين على المشاركة فى الجدال ومناقشة القضايا ذات النهاية المفتوحة (Maloney and Simon, 2006) ويشير (Oulton and Dillon and Grace, 2004) إلى أهمية وجود الفكر النقدى فى تدريس القضايا المثيرة للجدل، ويذهبون إلى انتقاد الفكرة القائلة "بأنه يجب على المعلمين أن يبقوا على الحياد فى تدريس تلك القضايا"، لأن أفضل تعليم للعلوم يتمثل فى تحفيز الطلاب قدر الإمكان، والعمل على تشجيع تبادل الآراء فيما بينهم، وتوضيح الطريقة التى يصلون بها فى مناقشاتهم وحواراتهم وجدلهم إلى اتخاذ قرارات بشأن القضايا المطروحة. كما يدعو (Hodson, 1998) إلى استخدام نتائج التفكير الناقد فى تغيير الاتجاهات والسلوكات المتمثلة فى عملية صنع القرار واتخاذه، والالتزام به فى سياق حياة الطالب اليومية. وهذا ما يتفق مع ما أشار إليه (Walker and Zeidler, 2007) حول الشروط الحرجة للنشاط العلمى فى سياق تعليم العلوم؛ إذ أشار إلى أنه ينبغى أن يكون هناك نوع من التداخل بين المشاركة فى العلم (تعلم العلم) والمشاركة فى النقاشات حول العلوم (تحدى العلم).

إن الحجج العلمية التى يتطلبها اتخاذ القرار إزاء القضايا الاجتماعية العلمية تتجاوز التعليل المنطقى الرياضى، أو السببى، أو الاستنتاجى، أو الاحتمالى الذى يطلق عليه بشكل عام التعليل الرسمى (الخطي) Formal Reasoning، والذى يراعى أبعادا محددة، (Sadler, 2003). أما فى سياق القضايا الاجتماعية العلمية فإن اتخاذ القرار إزاء تلك القضايا يتطلب طرقا جديدة فى التبرير قائمة على فهم طبيعة العلم والمعرفة والممارسة، وفهم القضايا التكنولوچية، والاجتماعية وتداخلاتها مع الأفكار العلمية، كما يحتاج إلى تطوير مهارات التقييم والتبرير اللارسمى (اللاخطى) Informal Reasoning الذى يراعى أبعادا كثيرة عند اتخاذ القرارات (Sandoval, 2005, Sadler, 2003).

إن قلة توفير المساندة للطلاب فى تبرير القرارات المرتبطة بالقضايا الاجتماعية العلمية وصعوبته، سيقودهم إلى تقديم تفسيرات خطية رسمية Formal ذات أبعاد محددة لقراراتهم (Bell, 2003). ومن المعروف أن قدرة الطلاب على تقييم البيانات واستخدامها، وتقديم تبرير دقيق غير خطى Informal يراعى أبعادا متنوعة فى سائر المجالات (بشكل شمولي)، يرتبط بشكل كبير بفهم المحتوى والممارسات، وفهم المبادئ العلمية وتطبيقها، وهذا الفهم لا يتأتى بطبيعة الحال لمعظم الأفراد، وإنما يكتسب من خلال الممارسة العلمية للأفكار ذات البعد الاجتماعى (Osborne and Erduran and Simon, 2004). وهذا الأمر يدفعنا إلى فهم أهمية تدريس القضايا الاجتماعية العلمية بشكل مباشر، وتدريب الطلاب على تقديم التفسيرات العلمية فى الصفوف من أجل تحسين إعدادهم لمواجهة المواقف التى لا يتوافر فيها الدعم لهم لاتخاذ القرار (McNeil and Lizotte and Krajcik and Marx, 2006).

إن القضايا التى تسبب جدالا فى العلم، والتى تحد من قدرة الناس على استخدام مهاراتهم فى الجدال، تنطلق من الأحداث التى يصعب تفسيرها، وتتسبب فى إحداث الصراع والتناقض وتصادم الأفكار حولها، كما هى الحال فى الأدلة غير الكاملة المتناقضة. وهذه تحتاج إلى عمق فى التعليل والتقييم والتبرير، وتعد المهارات المستخدمة فى كيفية تقديم الحجج حول تلك القضايا من العناصر المهمة فى اتخاذ القرارات (Maloney and Simon, 2006).

ويشير (Yang, 2005) إلى أن الطلاب قد يكون لديهم القدرة على التفكير علميا فى سياقات المدرسة، ولكنهم يتباينون فى قدراتهم عند وضعهم فى المواقف الحياتية، وهذا ما يدفعنا إلى الاعتقاد بأن مهارات التفكير والتعليل واتخاذ القرار تحتاج إلى ممارسة فى سياقات متعددة. ولأجل تطوير مهارات صنع القرار حول القضايا المثيرة للجدل، فإن هذا الأمر يتطلب من المعلمين وضع الطلاب فى

نشاطات تتطلب اتخاذ القرارات فى سياق تلك الأنشطة، وهذا ما أشارت إليه كثير من الأبحاث حول تدريس قضايا العلوم الجدلية ذات الطابع الاجتماعى فى الولايات المتحدة الأمريكية والمملكة المتحـــدة (Walker and Zeidler, 2007; Maloney and Simon, 2006; Lee and Abd-El-Khalick, 2006).

كما أشار (Abd-El-Khalick, 2003) إلى أن العمليات التى ينبغـــى إشـــراك الطلاب بها فى أثناء مناقشة القضايا الاجتماعية العلمية هى الأقرب إلى تلك التى يقوم بها العلماء عند اتخاذ القرارات بشأن تعليل نتائج المعرفة العلمية؛ أى أنهـــا مناقشة تشمل المنطق والحجة، وتنطوى بالضرورة على الأحكام القيمية، وهذا ما يوحى بأن النظر فى القضايا الاجتماعية العلمية يتطلب أكثر من مجرد الحديث عن مبررات للمعرفة العلمية، ويحتاج إلى التعامل مع كثير من الزوايا المتعددة ذات العلاقة بالقضايا الاجتماعية.

اتخاذ القرارات إزاء القضايا الاجتماعية العلمية:

إن اتخاذ القرار إزاء القضايا الاجتماعية العلمية يتأثر، بثلاثة أمور مترابطة؛ هى:

أولاً: الخبرة الشخصية والمعلومات السابقة

من أجل أن يكون فى إمكان الطلاب الحوار واتخاذ القرارات حول القضايا الاجتماعية العلمية يجب عليهم امتلاك المعرفة اللازمة والكافية حول تلك القضايا. وهذه النقطة لا تمثل صفة قائمة بحد ذاتها؛ لأن القضايا نفسها متطورة باستمرار، وليست كمًا ثابتًا من المعارف. ولذلك فإنه من المهم على متخذى القرار تطوير وتحديث معلوماتهم إزاء القضايا باستمرار لمعالجة تلك القضايا فى سياقها الحقيقى (Kolstø, 2001). ومما يرتبط بهذه النقطة ما أشار إليـــه (Hodson, 1998) أنـــه على المعلمين تقديم حجج قوية للتأكد من تطوير مهارات الطلاب لقراءة الـــنص العلمى وفهمه؛ إذ إن هذا يعد أمرا أساسيا لأية محاولة لتطوير المعرفة العلمية لدى الطلاب، كما يجب اتخاذ الموضوعية فى التعامل مع القضايا الإشكالية، واكتساب الثقافة العلمية. وفى هذا الصدد يشير (Kolstø, 2001) إلى أهمية محـــو الأميـــة العلمية فى القضايا الاجتماعية العلمية التى تتطلب تجاوز التعريف الاعتيادى لمحو الأمية (الشخص الذى لا يعرف القراءة والكتابة)، وإضافة السمة العلميـــة لهـــذا التعريف؛ أى عدم القدرة على اتخاذ القرار على أسس علمية موضوعية. واقترح (Hodson, 1998) خصائص يمكن أن تضاف إلى تعريفنا لمحو الأمية العلمية؛ إذ أشار إلى نقطتين بهذا الصدد؛ الأولى تتعلق بالكيفية التى تم بها البحث العلمـــى وكيفية المصادقة على نتائجه، أما النقطة الأخرى فتتعلق بالتسليم بأن العلم لا تنتهى حدوده. ومن الجدير بالذكر أن الاهتمام بمحو الأمية العلمية فى السنوات الأخيرة اكتسب مكانته بوصفه مجالاً من المجالات الرئيسية لكيفية إعداد الطلاب لمواجهة

تحديات المستقبل، خاصة فيما يتعلق بالقضايا الناتجة من تزاوج العلم والتكنولوچيا والمجتمع.

وبالنسبة إلى العلاقة التى تربط المعرفة بالمحتوى العلمى واتخاذ القرارات حول القضايا الاجتماعية العلمية، هناك لمينز وفوس (Means and Voss, 1996) أشارا إلى أن معرفة المحتوى يرتبط ببعض الأنماط الفريدة فى الجدل حول القضايا، لكن هذه الأنماط لم تشر إلى نوعية ذات جودة أعلى من الجدل والحجج المقدمة. وهذا ما أكدته دراسة (Wynne, Stewart, and Passmore, 2001) فى أنه لا توجد علاقة كبيرة بين المعرفة بالمحتوى العلمى والتفكير حول القضايا الجدلية.

فى المقابل هناك عدد كبير من الدراسات أظهرت عكس ذلك بوجود علاقة قوية بين المعرفة بالمحتوى العلمى وجودة الجدل واتخاذ القرار حول القضايا الاجتماعية العلمية؛ فقد أظهرت دراسة سادلر (Sadler, 2005) وجود علاقة قوية بين المعرفة بالمحتوى العلمى حول مفاهيم التطور البيولوچى وأثره فى تفكيرهم واتخاذهم القرارات إزاء قضايا هندسة الچينات. وأكدت دراسة سادلر وزيدلر (Sadler and zeidler, 2005, b) عن تأثير امتلاك الطلاب المعرفة فى التفاوض لحل الخلاف للسناريوهات المعقدة لموضوع الهندسة الوراثية. وأشارت دراسة والكر وزيدلر (Walker and Zeidler, 2004) إلى تأثر قرارات الطلاب حول الأغذية المعدة بالهندسة الوراثية بمدى امتلاكهم معرفة سابقة بالموضوع. ولهذا وفى ظل هذا الاختلاف حول تأثر الجدل واتخاذ القرار إزاء القضايا الاجتماعية العلمية بالمعرفة وبالمحتوى العلمى؛ فإن دراسة هذا العامل ضرورية لدراسة القرارات التى يتخذها الطلاب إزاء القضايا الاجتماعية العلمية.

ثانيًا: فهم طبيعة العلم (NOS)

إن وجهات النظر حول طبيعة العلم قد تغيرت على مدى من 20–30 سنة ماضية، وهذه الوجهات المتغيرة لها تأثير فى طريقة تدريس العلوم، خاصة فيما يتعلق بتوجيه الاهتمام بمنحى القضايا الاجتماعية العلمية؛ إذ إن فحوى تدريس العلوم يجب أن يستمر فى أخذ الطابع الواقعى فى المحتوى، نتيجة لأثر التطورات الأخيرة فى مجال العلم فى المجتمع، خاصة فيما يتعلق بالتكنولوچيا الحيوية الجديدة؛ وهو مما يتطلب التركيز على فهم "عدم اليقين فى العلم" (Gray and Bryce, 2006). إن طبيعة العلم أصبحت عنصرا أساسيا من عناصر برامج التعليم، فعلى سبيل المثال، نصت وثيقة معايير تدريس العلوم فى الولايات المتحدة على أنه ينبغى لجميع الطلاب تطوير فهم تحديات العلوم والتكنولوچيا فى المجتمع المحلى والوطنى والعالمى (NRC, 1996).

وقد أدخلت عبارة "القضايا الاجتماعية العلمية" لوصف المعضلات الاجتماعية التى تتعلق بتطوير المعارف العلمية، من أجل مساعدة الطلاب على تطوير المهارات اللازمة للحوار والنقاش حول تلك القضايا بغية تحقيق المساواة بين الطلاب فى فهم العلوم، كما أشارت وثيقة معايير تدريس العلوم "العلم للجميع"، وقد حثت الوثيقة على قيام الطلاب بتطوير قدراتهم لاتخاذ القرارات التى توجه مستقبلهم (Sadler and Chambers and Zeidler, 2004). ويشير (Ravetz, 1997) إلى الحاجة إلى إعادة النظر فى نوع التساؤلات التى تقدم للطلاب فى أثناء تعليم العلوم، فإضافة إلى أسئلة "ماذا؟"، و"كيف؟"، و"لماذا؟" هناك حاجة إلى طرح تساؤلات مثل "ماذا لو؟"، وهذا يوفر التوجه إلى النظر فى الشكوك التى توجد بالعلم، من حيث تأثيرها فى القضايا الاجتماعية العلمية.

وأشار عدد من الدراسات إلى وجود علاقة بين فهم طبيعة العلم واتخاذ القرار إزاء القضايا الاجتماعية العلمية، وهذا ما يؤكده عدد من الدراسات التى بحثت فى هذه العلاقة؛ فقد أشارت دراسة سادلر وجامبرز وزيدلر (Sadler and Chambers and Zeidler, 2004) إلى وجود العلاقة بين فهم الطلاب لطبيعة العلم واتخاذهم القرار إزاء القضايا الاجتماعية – العلمية حول موضوع الاحترار العالمى. وأكد زيدلر وولكر واكت وسيمونز (Zeidler and Walker and Ackett and Simmons, 2002) أن فهم الطلاب لطبيعة العلم يؤثر فى اتخاذ القرار حول القضايا الاجتماعية – العلمية، وبشكل خاص فى التفكير غير الرسمى الذى يرتبط بمدى الفهم الذى يوجد لدى الأفراد حول طبيعة العلم وحول طبيعة المعرفة بشكل عام.

وفى المقابل، فشلت دراسات أخرى فى إيجاد علاقة تربط اتخاذ القرار إزاء القضايا الاجتماعية العلمية وطبيعة العلم؛ فقد أشارت دراسة والكر وزيدلر (Walker and Zeidler, 2007) إلى أنه بدلا من قيام الطلاب بالنقاش بشكل أكثر واقعية على أساس الأدلة المستمدة من طبيعة العلم التى قدمت إليهم؛ فإن تلك الأدلة أدت إلى حالات من الهجمات الشخصية بين الطلاب عند اتخاذ القرار. كما فشل بيل وليدرمان (Bell and Lederman, 2003) فى إيجاد علاقة دالة بين فهم المدرسين لطبيعة العلم واتخاذ القرار إزاء القضايا الاجتماعية العلمية. ولذلك، مع وجود هذا الخلاف فى نتائج الدراسات، تعد دراسة هذا العامل ضرورة عند دراسة القرارات التى يتخذها الطلاب حول القضايا الاجتماعية العلمية.

ثالثا: الاعتبارات الأخلاقية والقيمية

إن اتخاذ الأفراد للقرارات حول القضايا الاجتماعية العلمية يتأثر بالأبعاد الأخلاقية والمعنوية المرتبطة بهذه القضايا (Kolstø, 2001). إن الاعتبارات الخلقية تنطلق من العوامل المتصلة بجعل الفرد يحدد ما هو صواب وطيب

وفاضل، وتتأثر هذه الاعتبارات بالنظم القيمية والتقاليد الدينية والمنطق الأخلاقى (Sadler and Donnelly, 2006). فقد أشار كثير من الدراسات إلى أن الاعتبارات الأخلاقية تؤثر فى كيفية تحاور الأفراد حول القضايا الاجتماعية العلمية كالهندسة الوراثية، والبحوث الطبية البيولوجية، والمشاكل البيئية، والاستنساخ والتكنولوچيا الحيوية الوراثيـــة (Sadler and zeidler, 2005,a; Sadler and zeidler, 2004, a). وثمة رغبة فى إثارة هذا الوعى نحو هذه القضايا؛ وهو مما يؤثر حتما فـــى التطلعات المستقبلية وفى اتخاذ الطلاب القرارات المرتبطة بحياتهم الاجتماعيـــة، خاصة فيما يتعلق بمجال التكنولوچيا البيولوچية؛ مثل الوراثة وتعديل المحاصيل والفائدة الوظيفية للأنعام، والاستنساخ، وما إلى ذلك من القضايا التى قد يواجهها الطلاب فى حياتهم الشخصية أو عن طريق وسائل الإعلام (Gray and Bryce, 2006; Ravetz, 1997).

ونجد فى الأدب التربوى أن القضايا الاجتماعية العلمية تتأثر بشكل واضـــح بالاعتبارات القيمية والمنطق الأخلاقى للفرد؛ إذ قدمت الدراسات عددا كبيرا من الأدلة على بروز الاعتبارات الأخلاقية والقيمية فى التفاوض والجدل واتخاذ القرار حول القضايا الاجتماعية العلميـــة (Sadler and zeidler, 2005,a; Sadler and zeidler, 2004, a; Bell and Lederman, 2003)؛ إذ بينت نتائج دراســـة ســـادلر وزيدلر (Sadler and zeidler, 2005,a) أن الطلاب أظهـــروا أدلـــة عقلانيـــة، وعاطفية، وحدسية غير رسمية. وأظهر الجانب العقلانى الوصف القائم على هذه الاعتبارات، وأظهر الجانب العاطفى اعتبارات الرعاية، وأظهر الجانب الحدسى ردود الفعل الفورية إزاء القضايا. كما أكد سالدر وزيدلر (Sadler and zeidler, 2004, a) فى دراسة أخرى أن هناك عوامل تترابط مع الاعتبـــارات الأخلاقيـــة وتتأثر بها فى عملية اتخاذ القرار؛ منها: عوامل شخصية، وانحيازات الأســـرة، والمعرفة القبلية، وتأثير الثقافة المجتمعية. وبين كوران وبارازا (Cuaron and Barraza, 2004) أن للأخلاقيات دورا حيويا فى تنمية اهتمامات الطلاب بالبيئـــة والمحافظة عليها، واتخاذهم مواقف وقرارات حكيمة إزاءها.

سابعًا– الإجراءات المنهجية للدراسة:

1– مجتمع الدراسة:

تشكل مجتمع الدراسة من طلبة الصف الأول الثانوى العلمى فى مدرسة السلط الثانوية للذكور فى مدينة السلط، فى الأردن، فى الفصل الدراسى الأول للعام الدراسى 2008/ 2009، وقد بلغ عدد هؤلاء الطلاب (280) طالبا، انتظموا فى (7) شعب دراسية.

2- عينة الدراسة:

بلغ عدد الطلبة المشاركين فى الدراسة (24) طالبا من ثانوية السلط، وقد اختيرت هذه المدرسة بالطريقة القصدية من بين (20) مدرسة ثانوية فى مدينة السلط؛ لأنها أبدت تعاونا واستجابة لإجراء الدراسة فيها. وقد تم اختيار شعبتين عشوائيا من الشعب السبع، كما تم اختيار (12) طالبا من كل شعبة بالطريقة العشوائية البسيطة، وصنفوا إلى مجموعتين؛ تجريبية يدرسها الباحث، وضابطة يدرسها معلم المادة، وقد وزعوا على المجموعتين بالطريقة العشوائية البسيطة أيضا.

3- أدوات الدراسة (صدقها وثباتها وطرق تحليلها):

من أجل تحقيق هدف الدراسة والإجابة عن أسئلتها طوّرت الأدوات الآتية:

أولا: اختبار المعرفة القبلية

تم تصميم اختبار تحصيلى يقيس المعرفة السابقة لأفراد الدراسة حول موضوع الوراثة وهندسة الچينات. وتكون الاختبار من سؤالين رئيسين؛ الأول يتألف من خمس عشرة فقرة من نوع الاختيار من متعدد، ولكل فقرة أربع إجابات. أما السؤال الثانى فيتألف من تسع فقرات تتمحور حول بعض التطبيقات فى الوراثة وهندسة الچينات، وتتطلب تحديد الجانب الفقهى إزاءها (مباح أو غير مباح).

أما بالنسبة إلى صدق الاختبار التحصيلى، فقد تم التحقق منه باستخدام صدق المحكمين، وأخِذ بالتعديلات التى اتفق على تغيرها. ولحساب الثبات، جرب الاختبار على عينة استطلاعية تألفت من شعبتين دراسيتين من شعب الصف الأول الثانوى العلمى فى المدرسة من غير عينة الدراسة، ضمت (20) طالبا، واستخدمت معادلة كرونباخ ألفا لحساب الثبات الذى بلغ (0.89)، فى حين بلغ معامل التمييز للفقرات (0.2 – 0.55).

وصُحّح الاختبار التحصيلى بناء على نموذج معد مسبقا للإجابات الصحيحة. وبالنسبة إلى تحليل الاختبار التحصيلى، تم إيجاد المتوسطات والانحرافات المعيارية واستخدام تحليل التباين المشترك لاختبار الفروقات بين مجموعتى الدراسة التجريبية والضابطة.

ثانيا: صحيفة أسئلة تتمحور حول القضايا الاجتماعية العلمية فى الوراثة وهندسة الچينات

تم تصميم صحيفة أسئلة مفتوحة تتألف من (26) قضية اجتماعية علمية، راعت الأبعاد الآتية: المعرفة القبلية، وطبيعة العلم، والاعتبارات القيمية

والأخلاقية. وقد بنيت الصحيفة وما تضمنته من قضايا بعد الاطلاع علـــى الأدب التربوى المتصل بالموضـــوع؛ مثـــل (Sadler, 2005; Bryant and La Velle, 2003; Oztuk, 2001; Dawson, 1996).

وتمحورت أسئلة الصحيفة حول القضايا الاجتماعية العلمية بشأن الموضوعات الآتية: العلاج الجينى، والتلقيح الاصطناعى خارج الرحم، والحمل البديل، وبنوك المنى، واستنساخ الأجنة، والإجهاض، وأطفال حسب الطلب، والأطفال بوصفهم قطع غيار، والتجارب على الخلايا الجذعية، ونقل الأعضاء وزراعتها، والتجارب على الحيوانات، والاستنساخ وتطبيقات تحسين النسل، وإنتاج أغذية حيوانية ونباتية معدلة وراثيا، وبنوك المشايم والحبال السرية، وفحوصات النطف، والتلوث الچينى، والاستشارة الوراثية، واستخدام الأجنة المشوهة والفائضة والساقطة.

وتم تعزيز الصحيفة بمقابلة شبه منظمة مع أفراد الدراسة حول قراراتهم وتبريراتها بشأن القضايا المطروحة بالصحيفة نفسها، وذلك للتأكد من قدرة الطلاب الجدالية حول قراراتهم وتبريرهم إزاءها.

وللتحقق من صدق الصحيفة، تم التحقق منها باستخدام صدق المحكمين، وأخِذ بالتعديلات التى اتفق على تغييرها. وللتحقق من مقروئيتها، فقد تم تقديم الصحيفة إلى عينة من الطلبة من خارج عينة الدراسة، وطلب منهم الإجابة عن الأسئلة، وتم مقابلتهم بعد ذلك بغرض التحقق من ثبات الصحيفة، وذلك بمقارنة إجاباتهم بالمقابلة مع إجاباتهم المكتوبة، وقد وجد تطابق فى الإجابات بنسبة مرتفعة.

أما عن طريقة تحليل الصحيفة، فقد اتبعت الخطوات الآتية:

1 - قرئت إجابات الطلاب عن كل سؤال على حدة فى الاختبار القبلى والبعدى، واستخلص المعنى المتضمن فى إجاباتهم.

2 - قرئت إجابات كل طالب عن الصحيفة على حدة، وربطت الإجابات مع إجاباته على اختبار المعرفة القبلية واختبار طبيعة العلم؛ وذلك لرؤية مدى تأثر قراراته بتحصيله وفهمه لطبيعة العلم من أجل بناء نظام تصنيفى يضم أنماطا متشابهة فى الخلفية المعرفية وطبيعة المعرفة العلمية.

3 - بناء نظام تصنيفى بأسلوب التحليل الاستنتاجى (Deductive Analysis).

4 - بعد بناء النظام التصنيفى، أعيدت قراءة إجابات الطلاب، ووضعت كل مجموعة نمطية متشابهة فى خلفيتها المعرفية وطبيعة المعرفة العلمية والاعتبارات القيمية الأخلاقية فى خانة واحدة، من أجل فهم النوازع والأسباب التى تقود إلى اتخاذ القرارات.

5 -حساب التكرارات والنسب المئوية فى كل فئة.

وبالنسبة إلى المقابلات شبه المنظمة فقد فرغت إلى مسودات مكتوبة، وربطت بشكل مباشر مع إجاباتهم على صحيفة الأسئلة المفتوحة، ومن ثمَّ تحليلها كاملة.

وللتأكد من ثبات التحليل، أعيد التحليل مرة أخرى بعد مرور أسبوعين من التحليل الأولى، وقورنت النتائج بين التحليلين، ووجد توافق بين نتائج التحليلين بنسبة مرتفعة؛ وهو الأمر الذى مكن من القول إن التحليل تمتع بدرجة عالية من الاستقرار (Stability).

المادة الدراسية وطريقة التدريس:

تم تصميم وحدة دراسية تتماشى مفاهيمها مع موضوع الوراثة وهندسة الچينات التى يدرسها الطلاب فى الصف اللاحق (الثانى الثانوى العلمى) كما تعرضوا لأغلب موضوعاتها فى الصف السابق (العاشر). واختير موضوع الوراثة وهندسة الچينات بوصفه أحد القضايا الاجتماعية العلمية فى مادة الأحياء، وحللت القضايا الواردة فى موضوع الوراثة وهندسة الچينات بناء على بعد شمولى يضع فى الحسبان الأبعاد المعلوماتية والتطبيقية والقيمية المرتبطة بموضوع الوراثة وهندسة الچينات، وذلك من خلال ما يأتى:

أ- تحديد المواقف الإشكالية فى موضوع هندسة الچينات والوراثة، وجعلها الركيزة الأساسية التى ينصب حولها التدريس والحوار.

ب- تحليل المفاهيم القبلية اللازمة للدخول فى الحوار البناء المبنى على التسلسل المفاهيمى فى النقاش، وتقدير الاعتراضات التى تمنع قبول الفكرة أو تقبلها، والتأكد من امتلاك الطلاب لها قبل البدء بعملية التدريس.

ج- إدخال طبيعة العلوم بوصفها عنصرا أساسيا فى التدريس؛ إذ يتناول الطلاب الإشكالية الاجتماعية التى قادت إلى التساؤل العلمى، ومن ثمَّ بناء الفرضية التى تفيد فى حل الإشكالية وتوليد المفهوم العلمى.

د- تقديم البعد الأخلاقى بوصفه محورا مهما فى الحكم على كيفية الاستفادة من النتاج العلمى فى المادة الدراسية.

وبعد القيام بتحليل الوحدة بغرض حصر الأفكار الرئيسية فيها، والقضايا الاجتماعية العلمية المنبثة منها، تم تعيين الموضوعات الأساسية بالآتى: أطوار تخلق الجنين ومراحله، والصفات والأمراض الوراثية، والخلايا الجذعية، والاستنساخ، والأطعمة المعدلة وراثيا، وتطبيقات هندسة الچينات العلمية وضوابطها الأخلاقية. وطوّرت المادة الدراسية وموضوعاتها من خلال مراجعة

الإطار النظرى والدراسات السابقة التى عرضت سابقا، واختيرت هذه القضايا بناء على أهميتها وارتباطها بالسياقات الحياتية الاجتماعية فى الأردن التى تمس حياة الطلاب اليومية فى المقابل.

ولتصديق الوحدة عُرضت على عدد من المحكمين من ذوى الاختصـــاص، وطلب منهم إبداء الرأى فى محتوى الوحدة ومدى ملائمتها لما صممت لأجلـــه، وأجريت التعديلات والإضافات التى اتفق المحكمون عليها.

أما بالنسبة إلى طريقة التدريس، فقد دُرست المادة التعليمية نفسها التى طوّرت لكلتا المجموعتين؛ فبينما درَّس المعلم المساعد المادة التعليمية بالطريقة الاعتيادية للمجموعة الضابطة، درّس الباحث للمجموعة التجريبية المادة التعليمية نفسها وفق منحى القضايا الاجتماعية العلمية، وقد انتخِب أفضل أربع طلاب فى المجموعة التجريبية بعد فرز الإجابات عن الأسئلة المفتوحة فى الاختبار القبلى لاستخدامهم فى قيادة المجموعات الثلاث التى تقسم إليها المجموعة التجريبية، بحيث يصل الطلاب إلى اتخاذ قراراتهم بعد الاتفاق فى كل مجموعة التى يتناول إدارة دفة الحوار فيها القائد، وقد تم التدريس عن طريق إدخال المعرفة بطبيعة العلوم والبعد الأخلاقى بوصفها محاور مهمة فى عملية التدريس تتخذ من المواقف الإشكالية فى موضوع هندسة الچينات والوراثة الركيزة الأساسية التى ينصب حولها التدريس والحوار.

ثامنا- تحليل البيانات والنتائج:

أولاً: نتائج سؤال الدراسة الأول

ما أنماط القرارات التى يتخذها الطلاب إزاء القضايا الاجتماعية العلمية؟

للإجابة عن هذا السؤال حُللت إجابات الطلاب على صحيفة الأسئلة المفتوحة حول القضايا الاجتماعية العلمية فى الوراثة وهندسة الچينات لتعرف الأنماط التى يستخدمها الطلاب عند اتخاذ القرارات حول القضايا الاجتماعية العلمية، وقد تبين وجود خمسة أنماط لطبيعة قرارات الطلاب؛ هى:

1 -إصدار قرارات تتضمن منطقا أخلاقيا حول التطبيقات، تحتوى على بيانات غير دقيقة.

2 -إصدار قرارات تتضمن منطقا أخلاقيا بأسلوب منطقى خطى (رسمى) Formal (يضع فى الحسبان بعدا واحد أو أبعادا قليلة محددة).

3 -إصدار قرارات تتضمن منطقا أخلاقيا تدل على أنماط جدالية ولكنها ليست مؤشرا على مستوى عال من الجدال.

4 -إصدار قرارات تتضمن منطقا أخلاقيا تدل على تفكير علمى فى سياقات نظرية، ولكن مع وجود ضعف فى القدرة على الوصف فى المواقف الحياتية.

5 -إصدار قرارات تتضمن منطقا أخلاقيا باستخدام التفكير العلمى اللاخطى (اللارسمى) Informal (ربط المحتوى العلمى بشكل شمولى مع الأبعاد الإجرائية).

وفيما يأتى عرض للأنماط التى استخدمها الطلاب لاتخاذ القرارات إزاء القضايا الجدلية البيولوچية، مع عرض لأمثلة عليها من إجابات الطلاب:

النمط الأول: إصدار قرارات تتضمن منطقا أخلاقيا حول التطبيقات تحتوى على بيانات غير دقيقة

دلت نتائج التحليل على أن مجمل هذا النوع من القرارات قد تركز حول: موضوعات الحمل البديل، بنسبة عالية، واستخدام الخلايا الجذعية فى العلاج، وتأثير البيئة فى الوراثة، وفحص العلاج، واستخدام الأجنة الفائضة، والأطعمة المعدلة وراثيا، وتحديد النسل والجنس.

فعلى سبيل المثال، أجاب "أحمد" (أحد طلاب المجموعة الضابطة) عن موضوع استخدام الخلايا الجذعية فى العلاج بقوله: "**تستطيع الزوجة أن تحمل ونأخذ من الجنين خلايا جذعية وتشفى زوجها وتكمل الحمل**"، وذكر "على" (طالب آخر فى المجموعة نفسها) بشأن موضوع فحص العلاج: "**لابد من تجربته على الإنسان لنرى فعاليته ولا يوجد حل آخر**"، وبين "سعيد" (أحد طلاب المجموعة الضابطة) فهما بديلا لموضوع الاستنساخ العلاجى؛ فقد أجاب: "**لا يجوز إجراء أية تجارب حول تطبيقات الاستنساخ؛ لأنه حرام**"، وأظهر عدد كبير من الطلاب من كلتا المجموعتين – أيضًا – فهما خاطئا حول موضوع تأثير البيئة فى الأمراض الوراثية عند سؤالهم عن إصابة أشخاص بمرض السكرى مع تقدم العمر، وأشاروا إلى "**أن هذا المرض يصيب كبار السن**"، و"**أن المرض ليس له علاقة بالوراثة وإنما بتقدم العمر**". وأجاب "سامي" (أحد طلاب المجموعة التجريبية) حول موضوع إصابة الجنين بعيوب خلقية: "**تستطيع علاج التشوهات لدى الجنين، ولا داعى لإجهاضه؛ لأنه يعد قتلا**"، وذكر "خالد" (طالب آخر فى المجموعة التجريبية) حول موضوع نتائج الفحوصات للأمراض الوراثية: "**نتائجها غير مؤكدة، وعلى الأم ألا تجهض الجنين وتكمل حملها، والتأكد بعد الولادة**"، وأظهر "باسم" و"عمر" فهما بديلا لموضوع الاستنساخ العلاجى على أنه "**حرام**" خلطا مع تطبيقات الاستنساخ الأخرى، كما أظهر بعض الطلاب فى كلتا المجموعتين، فهما بديلا بشأن موضوع حفظ الأجنة الفائضة فى عمليات أطفال الأنابيب أنه "**لا يمكن**

حفظها للمستقبل ويفضل إتلافها".

النمط الثانى: إصدار قرارات تتضمن منطقا أخلاقيا بأسلوب منطقى خطى (رسمى) Formal (يضع فى الحسبان بعدا واحدا أو أبعادا قليلة محددة).

دلت نتائج التحليل على أن مجمل هذا النوع من القرارات قد تركز حول: الفحوصات والاستشارات الوراثية، والإجهاض، والعيوب الخلقية، وطرق الحصول على الخلايا الجذعية، والأمراض الوراثية، والأطعمة المعدلة وراثيا.

فعلى سبيل المثال أجاب "محمد" (أحد الطلاب فى المجموعة الضابطة) حول موضوع الحمل وتقدم عمر المرأة واحتمال إصابة الجنين بمتلازمة داون: "**لا تحمل لأنه لا يوجد حل غير ذلك**"، وأجاب "محمود" و"سعد" (من المجموعة التجريبية) حول الموضوع نفسه أنه "**لا يمكنها الحمل لأنه لا يوجد حلول أخرى**"، وبين "معاذ" (طالب فى المجموعة الضابطة) حول موضوع عدم كفاءة الرحم للحمل: "**عليها أن ترضى بنصيبها، ولا يوجد حل لمشكلتها**"، وذكر "بلال" بشأن استخدام الخلايا الجذعية فى العلاج "**لا نستطيع الحصول عليها إلا من الأجنة المجهضة**". وأشار "خليل" (من المجموعة التجريبية) بشأن موضوع الأمراض الوراثية "**أفضل شىء أن يبتعد عن الزواج حتى لا ينتشر المرض الوراثى**"، وذكر "جمال" (أحد طلاب المجموعة التجريبية) حول الأطعمة المعدلة وراثيا: "**لا أنصح بتناولها، ولكن لا بأس للضرورة لمحاربة أزمة الغذاء**"، وبين بعض الطلاب فى كلتا المجموعتين بشأن إصابة الجنين بعيوب خلقية "**إذا لم يؤثر فى صحة الأم فلا داعى لإجهاضه**".

النمط الثالث: إصدار قرارات تتضمن منطقا أخلاقيا تدل على أنماط جدالية ولكنها ليست مؤشرا على مستوى عال من الجدال

دلت نتائج التحليل على أن مجمل هذا النوع من القرارات قد تركز حول: الفحوصات الوراثية، والتشوهات الخلقية، والإجهاض، والحمل البديل، واستخدام الخلايا الجذعية فى العلاج، وفحص العلاج، والأطعمة المعدلة چينيا.

فعلى سبيل المثال، ذكر "يوسف" (من المجموعة الضابطة) حول موضوع الأمراض الوراثية: "**عليه (أى الذى يحمل مرضا وراثيا) أن يبتعد عن الزواج من الأقارب، لأن النسبة تزيد، وعليه أن يجرى الفحوصات اللازمة قبل الزواج**"، وذكر "يوسف" – أيضا – بشأن موضوع إصابة أحد الأجنة التوائم بتشوهات خلقية: "**يجب إجهاضه حتى لا يؤثر فى الجنين الآخر وفى صحة الأم من ناحية أخرى**". وأجاب "يحيى" (أحد طلاب المجموعة التجريبية) حول موضوع استخدام الخلايا الجذعية فى العلاج: "**لا يجوز أن تحمل الزوجة لاستخدام الجنين بوصفه قطع غيار، ونستطيع الحصول عليها من أنسجة العظم عند الكبار**"، وذكر "يحيى"

بشأن موضوع إجهاض الجنين المشوه: "**تستطيع إجهاضه، ونستفيد من الخلايا الجذعية عنده**"، وحول الأطعمة المعدلة چينيا أجاب: "**لا أنصح بتناولها؛ لأنها تسبب أمراضا على المستوى البعيد**"، غير أنه عجز فى المقابلة عن كيفية تسببها بالأمراض على المستوى البعيد واحتمال ذلك. وذكر "باسم" (فى المجموعة التجريبية) حول موضوع فحص العلاج: "**الإنسان ليس فأر تجارب، ولا يجوز فحص العلاج عليه، ويفضل فحصه على الحيوانات**"، وأجاب بشأن موضوع التوائم والعيوب الخلقية: "**يجب التأكد من الفحوصات وإجهاضه إذا تبين وجود تشوه فى أحدهما حتى لا يؤثر فى الآخر**".

النمط الرابع: إصدار قرارات تتضمن منطقا أخلاقيا تدل على تفكير علمى فى سياقات نظرية، ولكن مع وجود ضعف فى القدرة على الوصف فـــى المواقـــف الحياتية

دلت نتائج التحليل على أن الطلاب فى كلتا المجموعتين لم يصدروا أية قرارات من هذا النوع قبل البدء فى التدريس، فى حين أصدر بعض الطلاب فى المجموعة التجريبية قرارات من هذا النمط بعد الانتهاء من التدريس، كما بينت نتائج التحليل أن مجمل هذا النوع من القرارات قد تركز حول: استخدام الخلايا الجذعية فى العلاج، والفحوصات، والاستشارات الوراثية، وتحديد الجنس.

فعلى سبيل المثال، أشار الطلاب حول موضوع استخدام الخلايا الجذعية فى العلاج إلى "**أن هناك إمكانات لاستخدامها من خلال أنسجة البالغين، والمشيمة والحبل السرى، والسائل الأمينوسى، والأجنة المجهضة**"، غير أنه عند عرض مواقف حياتية حول تطبيقات تلك الإمكانات بينوا وجود عجز عن تطبيق معرفتهم فى المواقف الحياتية، فمثلا أجاب "خليل" حول موضوع تشوه أحد التوائم: "**يجب إجهاضه حتى لا يؤثر فى الآخر**"، وعند سؤاله فى المقابلة عن إمكان الاستفادة من الموقف (الحصول على خلاياه الجذعية)، بيّن وجود عجز حول ذلك. وأجاب "هاشم" حول موضوع استخدام الأطفال بوصفهم قطع غيار: "**لا يجوز أن تحمل الزوجة لأجل الحصول على خلايا جذعية لعلاج زوجها فحسب؛ لأنه يعد قتلا للجنين، وهذا حرام**"، وعند سؤال الطالب عن وجود حل آخر لعلاج زوجها المصاب بتلف بخلايا الدماغ، وأنه يحتاج إلى خلايا جذعية، بحيث يتفق الحل مع الأبعاد العلمية والأخلاقية؛ عجز عن تطبيق معرفة حول إمكانات استخدام الخلايا الجذعية التى قد ذكرها الطالب فى سؤال آخر. وذكر "سمير" حول موضوع الأمراض الوراثية وتحديد الجنس: "**يمكن من خلال الفحص المسبق أن نعرف نسبة إصابة الجنين بعيوب خلقية**"، وبيّن "سمير" فى المقابلة "**أن هناك عيوبا خلقية كمتلازمة داون وتيرنر**"، وذكر فى المقابلة – أيضا – "**أن متلازمة تيرنر**

تصيب الإناث"، ولذلك فقد بين أهمية الفحوصات المسبقة لتجنب الحصول على أطفال يعانون من عيوب خلقية، وبيّن الأسباب العلمية التى تؤدى إلى تلك العيوب كأسباب متلازمة تيرنر، غير أنه عجز عن توظيف ذلك فى قضية تحديد الجنس المسبق لتجنب الإصابة بالمتلازمات التى ذكرها ورأى أنها (أى قضية تحديد الجنس)
"**لا ضرورة لها، وعلى الإنسان أن يرضى بما قسم الله له**".

النمط الخامس: إصدار قرارات تتضمن منطقا أخلاقيا باستخدام التفكير العلمى اللاخطى (اللارسمى) Informal (ربط المحتوى العلمى بشكل شمولى مع الأبعاد الإجرائية)

دلت نتائج التحليل على أن الطلاب فى كلتا المجموعتين لم يصدروا أية قرارات من هذا النوع قبل البدء فى التدريس، فى حين أصدر طالب واحد فى المجموعة التجريبية قرارات من هذا النمط بعد الانتهاء من التدريس، كما بينت نتائج التحليل أن مجمل هذا النوع من القرارات قد تركز حول: موضوعات استخدام الخلايا الجذعية فى العلاج، والأطعمة المعدلة وراثيا، واستخدام الخلايا الجذعية المتطابقة فى حالة التوائم، والأجنة الفائضة فى عمليات أطفال الأنابيب.

فعلى سبيل المثال، أجاب الطالب "ياسر" بشأن إمكان الاستفادة من الخلايا الجذعية: "**لا داعى لإجهاض الجنين للحصول على خلاياه الجذعية؛ إذ نستطيع الحصول عليها من السائل الأمينوسى أو من مشيمة الجنين عند الولادة**"، وبشأن الأطعمة المعدلة وراثيا أجاب الطالب: "**لا أنصح باستخدامها؛ لأنها قد تسبب الإصابة أمراض السرطان للإنسان**"، وبرر الطالب بقوله: "**لأنها تحمل خرائط جينية غريبة غير معتاد عليها جسم الإنسان**"، وأجاب الطالب حول الموضوع نفسه فى المقابلة: "**يجب التأكد من عدم تأثيرها فى صحة المستهلك؛ لأنها أهم من المصلحة التجارية**"، وفيما يتعلق باستخدام الخلايا الجذعية المتطابقة فى حالة التوائم أجاب الطالب: "**تستطيع إجهاض الجنين المشوه، وحفظ خلاياه الجذعية، لعلاج الآخر فى المستقبل، إذا أصابته أمراض**"، وبرر الطالب فى المقابلة: "**لأنها متطابقة لأنهم توائم**".

ثانيا: نتائج سؤال الدراسة الثاني

ما أثر استخدام منحى القضايا الاجتماعية العلمية بوصفه محورا لتدريس الأحياء للمرحلة الثانوية فى تحسين قدرة الطلاب على اتخاذ القرارات بشأن القضايا الاجتماعية العلمية؟

للإجابة عن هذا السؤال، تم حساب التكرارات والنسب المئوية لأنماط قرارات

الطلاب التى يتخذونها عند إصدار القرارات حول القضايا البيولوچية المتضمنة فى صحيفة الأسئلة المفتوحة للقضايا الاجتماعية العلمية، وذلك على الاختبارين القبلى والبعدى لهذه الصحيفة.

وقد تبين من نتائج التحليل للاختبار القبلى للمجموعة الضابطة أن خمسة طلاب من أصل اثنى عشر طالبا، بنسبة (41.6٪)، أصدروا قرارات حول التطبيقات تحتوى على بيانات غير دقيقة تتضمن فهما خاطئا لبعض موضوعات الوراثة وهندسة الچينات، أو فهما بديلا حول بعض تلك الموضوعات. وبينت نتائج التحليل للاختبار القبلى للمجموعة نفسها أن ستة طلاب، بنسبة (50٪)، أصدروا قرارات منطقية خطية تضع فى الحسبان بعدا واحدا أو أبعادا قليلة محددة، تدل بشكل عام على فقر المعلومات، وسوء الربط بين المعلومات المتاحة. كما بينت نتائج التحليل أن طالبا واحدا، بنسبة (8.3٪)، أصدر قرارات تتضمن أنماطا جدالية، لكنها ليست مؤشرا على مستوى عال من الجدال، تدل بشكل مباشر على ضعف فى النظرة الشمولية لهذه القضايا.

أما بالنسبة إلى المجموعة التجريبية، فقد أظهر التحليل للاختبار القبلى أن ستة طلاب من أصل اثنى عشر طالبا، بنسبة (50٪)، أصدروا قرارات حول التطبيقات تحتوى على بيانات غير دقيقة. كما بينت نتائج التحليل للاختبار القبلى أن خمسة طلاب، بنسبة (41.6٪)، أصدروا قرارات بأسلوب خطى منطقى تضع فى الحسبان بعدا واحدا أو أبعادا قليلة محددة. وبينت نتائج التحليل أن طالبا واحدا، بنسبة (8.3٪)، أصدر قرارات تتضمن أنماطا جدالية، لكنها ليست مؤشرا على مستوى عال من الجدال. ويبين الجدول (1) النتائج المتعلقة بالتكرارات والنسب المئوية لأنماط قرارات الطلاب على القضايا الاجتماعية العلمية فى الوراثة وهندسة الچينات على الاختبار القبلى (قبل البدء فى التدريس).

جدول رقم (1)

التكرارات والنسب المئوية لأنماط قرارات الطلاب على القضايا الاجتماعية العلمية فى الوراثة وهندسة الچينات (الاختبار القبلى)

	المجموعة الضابطة		المجموعة التجريبية	
	التكرار	النسبة المئوية	التكرار	النسبة المئوية
إصدار قرارات تتضمن منطقا أخلاقيا حول التطبيقات تحتوى على بيانات غير دقيقة	5	٪41.6	6	٪50
إصدار قرارات تتضمن منطقا أخلاقيا بأسلوب منطقى خطى (يضع فى الحسبان بعدا واحدا أو أبعادا قليلة محددة)	6	٪50	5	٪41.6
إصدار قرارات تتضمن منطقا أخلاقيا تدل على أنماط جدالية ولكنها ليست مؤشرا على مستوى عال من الجدال	1	٪8.3	1	٪8.3
إصدار قرارات تتضمن منطقا أخلاقيا تدل على تفكير علمى فى سياقات نظرية، لكن مع وجود ضعف فى القدرة على الوصف فى المواقف الحياتية	0	0	0	0
إصدار قرارات تتضمن منطقا أخلاقيا باستخدام التفكير العلمى اللاخطى (اللارسمى) (ربط المحتوى العلمى بشكل شمولى مع الأبعاد الإجرائية)	0	0	0	0
المجموع	12	٪100	12	٪100

أما بالنسبة إلى نتائج التحليل للاختبار البعدى للمجموعة الضابطة، فقد بين التحليل أن ثلاثة طلاب، بنسبة (25٪)، أصدروا قرارات حول التطبيقات تتضمن بيانات غير دقيقة، وبينت النتائج أن مجمل الحراك بالنسبة إلى الطلاب كان منحصرا فى إصدار قرارات خطية منطقية تضع فى الحسبان أبعادا قليلة محددة؛ إذ أصدر سبعة طلاب، بنسبة (58.3٪)، قرارات على شاكلة القرارات الخطية. وبين التحليل أن طالبين اثنين، بنسبة (16.6٪)، قد أصدرا قرارات تتضمن أنماطا جدلية، لكنها لا تدل على مستوى عال من الجدال.

فى حين بينت نتائج التحليل للاختبار البعدى للمجموعة التجريبية، أن هناك حراكا رأسيا لدى أفراد المجموعة بشأن قراراتهم على فئات التصنيف؛ فقد أصدر طالب واحد، بنسبة (8.3٪)، قرارات حول التطبيقات تحتوى على بيانات غير

دقيقة. كما بينت نتائج التحليل أن ثلاثة طلاب، بنسبة (25٪)، أصدروا قرارات خطية منطقية تضع فى الحسبان بعدا واحدا أو أبعادا قليلة محددة. وأظهرت النتائج أن أربعة طلاب، بنسبة (33.3٪)، أصدروا قرارات تتضمن أنماطا جدالية، لكنها ليست مؤشرا على مستوى عال من الجدال. وبينت نتائج التحليل أن ثلاثة طلاب، بنسبة (25٪)، أصدروا قرارات تتضمن تفكيرا علميا فى سياقات نظرية، لكن مع وجود ضعف فى قدراتهم على تطبيقها فى سياقات مواقف حياتية. وأخيرا، بينت نتائج التحليل أن طالبا واحدا، بنسبة (8.3٪)، قد أصدر قرارات تتضمن تفكيرا علميا يربط المحتوى العلمى بشكل شمولى متكامل مع الأبعاد الإجرائية. ويبين الجدول (2) النتائج المتعلقة بالتكرارات والنسب المئوية لأنماط قرارات الطلاب على القضايا الاجتماعية العلمية فى الوراثة وهندسة الچينات على الاختبار البعدى (بعد انتهاء التدريس).

جدول رقم (2)
التكرارات والنسب المئوية لأنماط قرارات الطلاب على القضايا الاجتماعية العلمية فى الوراثة وهندسة الچينات (الاختبار البعدى)

	المجموعة الضابطة		المجموعة التجريبية	
	التكرار	النسبة المئوية	التكرار	النسبة المئوية
إصدار قرارات تتضمن منطقا أخلاقيا حول التطبيقات تحتوى على بيانات غير دقيقة	3	٪25	1	٪8.3
إصدار قرارات تتضمن منطقا أخلاقيا بأسلوب منطقى خطى (يضع فى الحسبان بعدا واحدا أو أبعادا قليلة محددة)	7	٪58.3	3	٪25
إصدار قرارات تتضمن منطقا أخلاقيا تدل على أنماط جدالية ولكنها ليست مؤشرا على مستوى عال من الجدال	2	٪16.6	4	٪33.3
إصدار قرارات تتضمن منطقا أخلاقيا تدل على تفكير علمى فى سياقات نظرية لكن مع وجود ضعف فى القدرة على الوصف فى المواقف الحياتية	0	0	3	٪25
إصدار قرارات تتضمن منطقا أخلاقيا باستخدام التفكير العلمى اللاخطى (اللارسمى) (ربط المحتوى العلمى بشكل شمولى مع الأبعاد الإجرائية)	0	0	1	٪8.3
المجموع	12	٪100	12	٪100

بناء على ما سبق، يلاحظ من مقارنة نتائج الجدولين (1 و2) أن التدريس باستخدام منحى القضايا الاجتماعية العلمية قد عزز من قدرة الطلاب على تجويد قراراتهم إزاء القضايا الاجتماعية العلمية فى موضوع الوراثة وهندسة الچينات، مقابل التدريس بالطريقة الاعتيادية الذى لم يحسن من قدرة الطلاب فى المجموعة الضابطة التى اتسم فيها أغلب قراراتهم بعد الانتهاء من التدريس بالأسلوب الخطى المنطقى الرسمى Formal.

ثالثا: نتائج سؤال الدراسة الثالث

ما أثر استخدام منحى القضايا الاجتماعية العلمية بوصفه محورا لتدريس الأحياء للمرحلة الثانوية فى تحصيل الطلاب؟

للإجابة عن هذا السؤال، تم إيجاد المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات الطلاب فى المجموعتين (التجريبية والضابطة) على اختبار المعرفة السابقة، كما هو مبين فى الجدول (3).

جدول رقم (3)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات الطلاب أفراد عينة الدراسة تبعا للمجموعة

المجموعة		قبلى	بعدى
ضابطة	المتوسط الحسابى	14.75	15.83
	العدد	12	12
	الانحراف المعيارى	1.960	2.290
تجريبية	المتوسط الحسابى	15.33	18.42
	العدد	12	12
	الانحراف المعيارى	2.640	2.875
المجموع	المتوسط الحسابى	15.04	17.13
	العدد	24	24
	الانحراف المعيارى	2.293	2.864

كما تم استخدام تحليل التباين المشترك لاختبار الفروقات بين مجموعتى الدراسة، كما هو مبين فى الجدول (4).

جدول رقم (4)

نتائج اختبار تحليل التباين المشترك لاختبار الفروقات بين مجموعتى الدراسة الضابطة والتجريبية

المصدر	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف)	مستوى الدلالة
المجموعة	38.056	1	38.056	5.403	0.030
الخطأ	147.927	21	7.044	—	—
المجموع	7,227.000	24	—	—	—
المجموع المعدل	188.625	23	—	—	—

يبين الجدول (4) وجود فروقات بين مجموعتى الدراسة الضابطة والتجريبية؛ إذ كانت قيمة (ف) (5.403)، وهى ذات دلالة إحصائية عند مستوى أقل من (0.05)، كما نلاحظ أن تلك الفروقات كانت لصالح المجموعة التجريبية. مما أمكن القول أن التدريس باستخدام منحى القضايا الاجتماعية العلمية أسهم فى تحسين تحصيل الطلاب فى المجموعة التجريبية.

مناقشة النتائج والتوصيات:

هدفت هذه الدراسة إلى معرفة أثر استخدام منحى القضايا الاجتماعية العلمية فى تدريس علم الأحياء فى قدرة الطلاب على اتخاذ القرارات إزاء القضايا الاجتماعية العلمية لدى طلبة الصف الأول الثانوى العلمى.

وفيما يأتى مناقشة النتائج التى تم التوصل إليها تبعا لأسئلة الدراسة، وذلك على النحو الآتى:

أولا: مناقشة النتائج المتعلقة بسؤال الدراسة الأول

ما أنماط القرارات التى يتخذها الطلاب إزاء القضايا الاجتماعية العلمية؟

أشارت النتائج المتعلقة بهذا السؤال إلى أن هناك خمسة أنماط لقرارات الطلاب إزاء القضايا الاجتماعية العلمية؛ هى:

1) إصدار قرارات تتضمن منطقا أخلاقيا حول التطبيقات تحتوى على بيانات غير دقيقة.

2) إصدار قرارات تتضمن منطقا أخلاقيا بأسلوب منطقى خطى (رسمى) Formal (يضع فى الحسبان بعدا واحدا أو أبعادا قليلة محددة).

3) إصدار قرارات تتضمن منطقا أخلاقيا تدل على أنماط جدالية، ولكنها ليست مؤشرا على مستوى عال من الجدال.

4) إصدار قرارات تتضمن منطقا أخلاقيا تدل على تفكير علمى فى سياقات نظرية، لكن مع وجود ضعف فى القدرة على الوصف فى المواقف الحياتية.

5) إصدار قرارات تتضمن منطقا أخلاقيا باستخدام التفكير العلمى اللاخطى (اللارسمى) Informal (ربط المحتوى العلمى بشكل شمولى مع الأبعاد الإجرائية).

وبالنسبة إلى أنماط القرارات التى أصدرها الطلاب فى كلتا المجموعتين، وإذا ما نوقشت بناء على مستويات التصنيف الذى استخدم لتمييز أنماط تلك القرارات، فقد دلت النتائج على أن خمسة طلاب من المجموعة الضابطة من أصل اثنى عشر طالبا، بنسبة (41.6٪)، وستة طلاب فى المجموعة التجريبية من أصل اثنى عشر طالبا، بنسبة (50٪)، أصدروا قرارات تتضمن منطقا أخلاقيا حول التطبيقات تحتوى على بيانات غير دقيقة. ولعل التفسير المنطقى لذلك يكمن فى نقص المعلومات لدى الطلبة حول الأبعاد المختلفة لتلك القضايا. ومن جهة أخرى، يمكن تفسير ذلك من خلال الفهم البديل الذى أظهره الطلاب حول بعض تلك القضايا؛ كالخلط بين استنساخ الكائن الحى (كالنعجة دولى) وأنواع أخرى من الاستنساخ كالاستنساخ العلاجى.

أما عن التغير الذى حدث بعد التجريب، فقد أصدر ثلاثة طلاب من المجموعة الضابطة، بنسبة (25٪)، وطالب واحد من المجموعة التجريبية، بنسبة (8.3٪)، أصدروا قرارات تحتوى على بيانات غير دقيقة، وهذا يدل على وجود تحسن ملحوظ لدى كلتا المجموعتين، وإن كان التحسن بشكل أكبر لدى أفراد المجموعة التجريبية، وهذا يدل على فاعلية منحى القضايا الاجتماعية العلمية فى التحسين ونمو المعرفة بالمحتوى لدى الطلاب، وستتم مناقشة هذا البعد فى الجزء المتعلق بالعلاقة بين المعرفة بالمحتوى والقرارات التى أصدرها الطلاب.

وبالنسبة إلى المستوى الثانى لتصنيف القرارات، ألا وهو إصدار قرارات تتضمن منطقا أخلاقيا بأسلوب منطقى خطى، يضع فى الحسبان بعدا واحدا أو أبعادا محددة قليلة، فقد أصدر ستة طلاب من المجموعة الضابطة، بنسبة (50٪)، وخمسة طلاب من المجموعة التجريبية، بنسبة (41.6٪)، أصدروا

قرارات خطية. ولعل هذه القرارات هى امتداد طبيعى للممارسات التعليمية والتعليمية التى يمارسها المعلمون والطلاب على حد سواء، والتى تمتاز بشكل عام بتركيزها على مستويات معرفية متدنية (كالتذكر والفهم)؛ وهو الأمر الذى يقود إلى تقييد ملكات التفكير لدى الطلاب، ويحصرها ضمن إطار منطقى خطى فى النظر إلى المهام والأنشطة التى تتطلب مهارات تفكيرية عليا؛ كالتحليل والتركيب والتقويم، لتمكنهم من إصدار قرارات لاخطية Informal بشأن القضايا الاجتماعية العلمية. ويؤكد (Sandoval, 2005) أن هذه القضايا تحتاج إلى عناصر ومهارات تعليل وتفسير تتجاوز التفكير الخطى؛ بل تحتاج إلى مهارات تشمل التفسير والتعليل غير الخطى Informal Reasoning بما تحتوى على مهارات النقد والتقييم والتحليل والتركيب إضافة إلى مهارات التعليل المنطقى.

أما التغير الذى حصل بعد الانتهاء من التجريب، فقد زادت نسبة القرارات الخطية فى المجموعة الضابطة؛ إذ أصدر سبعة طلاب قرارات خطية، بنسبة (58.3٪)، وهذا يؤكد ما ذكر حول أن الممارسات التدريسية التى يمارسها المعلمون فى التدريس الاعتيادى تعزز من إصدار قرارات من هذا النوع. فى حين انخفضت نسبة الطلاب الذين أصدروا قرارات خطية فى المجموعة التجريبية؛ إذ أصدر ثلاثة طلاب قرارات خطية، بنسبة (25٪). ولعل مرد ذلك إلى فاعلية منحى القضايا الاجتماعية العلمية فى إثارة ملكات التفكير عند الطلاب، وتوسيع نظرتهم إلى القضايا الجدلية لتجاوز الإطار الخطى المنطقى المعتاد.

أما بشأن القرارات التى تتضمن منطقا أخلاقيا، وتدل على أنماط جدالية، لكنها ليست مؤشرا على مستوى عال من الجدال، فقد أصدر طالب واحد من المجموعة الضابطة، بنسبة (8.3٪)، وطالب واحد من المجموعة التجريبية، بنسبة (8.3٪)، أصدرا قرارات من هذا النوع. ولعل تفسير هذه القرارات والنسبة المتدنية لها يعود إلى قلة ممارسة الطلاب استخدام مهارات الجدال بشكل عام. ولعل حرص المعلمين على مواجهة أية مصالح سياسية أو القيم الاجتماعية والجوانب الفقهية، وعدم التطرق لمناقشة الخلاف بين العلماء أنفسهم، لعل هذا كله لا يشجع على تطوير مهارات الجدال لدى الطلاب التى تدل على مستوى عال من الجدال.

أما عن التغير الذى حدث بعد التجريب، فقد أصدر طالبان من المجموعة الضابطة، بنسبة (16.6٪)، وأربعة طلاب من المجموعة التجريبية، بنسبة (33.3٪)، أصدروا قرارات من هذا النوع. وتشير هذه النسب إلى وجود تحسن ملحوظ لدى أفراد المجموعة التجريبية فى إظهار بعض الأنماط الجدالية. وبرغم أنها لا تدل على أنماط عالية من الجدال؛ فإنها تعد مؤشرا على تحسن قدرات الطلاب الجدالية، مقابل الطلاب فى المجموعة الضابطة. ولعل مرد ذلك إلى

التدريس المباشر والصريح للقضايا المثيرة للجدل؛ إذ أتيحت الفرصة للطلاب لممارسة أنشطة وخبرات تتطلب منهم إظهار الأنماط الجدالية فى التفكير من أجل إصدار القرارات حول تلك القضايا.

وفيما يتعلق بالقرارات التى تضمنت منطقا أخلاقيا وتدل على تفكير علمى فى سياقات نظرية، لكن مع وجود ضعف فى القدرة على الوصف فى المواقف الحياتية، فلم يصدر أى طالب فى كلتا المجموعتين قرارات من هذا النوع، وذلك قبل البدء فى التدريس. ولعل مرد ذلك إلى أن التدريس الاعتيادى بشكل عام، لا يحث الطالب على البحث عن المعنى، بل يحث عن إنجاز المهمة بأقل قدر من توظيف أشكال التفكير، والطالب فيه سلبى؛ عليه امتصاص ما يبثه المعلم والكتاب، ويبحث عن التعلم الاستظهارى دون المعنى، والتعلم والتعليم موجه نحو الاختبار Test Oriented، وليس نحو المهمة Task Oriented، ولذلك فإن المهمات التى تم وضع الطالب فيها وتتطلب منه إصدار قرارات بشأنها، قد تعامل معها الطالب كما اعتاد فى تعلمه؛ أى أنه استخدم المقاربة السطحية فى حل المهمات، مهتما بحرفية المعلومات والمفاهيم، بدون إيجاد الروابط المنطقية بين تلك المفاهيم وتلك الموجودة لديه، من خلال توظيف التفكير العلمى.

أما عن التغير الذى حدث بعد الانتهاء من التجريب، فلم تختلف الحال فى المجموعة الضابطة، وهذا ما يؤكد ما ذكِر بأن الممارسات الاعتيادية لا تحث الطالب على التوجه نحو التفكير العلمى فى التعامل مع المهمات. فى حين اختلفت الحال فى المجموعة التجريبية؛ إذ أصدر ثلاثة طلاب، بنسبة (25٪)، قرارات تدل على تفكير علمى فى سياقات نظرية فحسب. ولعل هذا يعد دليلا آخر على فاعلية هذا المنحى للسعى نحو تحسين قدرات الطلاب على اتخاذ القرارات. أما بالنسبة إلى تفسير هذه القرارات، وضعف الطلاب فى القدرة على الوصف فى السياقات الحياتية، فلعل ذلك يعزى إلى أن هذا المنحى يقوم على تضمين قضايا تشتمل على التداخل بين تعلم العلوم وتحدى تلك العلوم، من خلال المشاركة فى النقاشات حولها، ولعل هذا من شأنه أن يثير لدى الطلاب استخدام ذلك التفكير العلمى عند التعامل مع القضايا المثيرة للجدل. أما بالنسبة إلى الضعف فى الوصف فى السياقات الحياتية، فلعل مرد ذلك إلى أن مهارات التفكير العلمى من تعليل لاخطى وجدال واتخاذ القرار تحتاج إلى الممارسة فى سياقات متعددة، داخل المدرسة وخارجها، وليس داخل الصف فى أثناء التجريب، ولعل هذا الأمر أسهم فى الضعف لدى الطلاب فى تطبيق التفكير العلمى فى السياقات الحياتية.

أما بالنسبة إلى القرارات التى تتضمن منطقا أخلاقيا باستخدام التفكير العلمى اللاخطى من خلال ربط المحتوى العلمى بشكل شمولى مع الأبعاد الإجرائية، فلم

يصدر أى طالب فى كلتا المجموعتين قرارات من هذا النوع قبل البدء بالتجريب، ولعل مرد هذا الأمر إلى جميع الأسباب التى ذكِرت سابقا، بخاصة طبيعة الممارسات التدريسية الاعتيادية المتجهة نحو الاختبار.

فى حين دلت النتائج بعد التجريب على أنه لم يختلف الحال فى المجموعة الضابطة، فى حين أصدر طالب واحد فى المجموعة التجريبية، بنسبة (8.3٪)، قرارات من هذا النوع. ولعل تفسير هذا يكمن فى أن المنحى، بشكل عام، يهدف إلى إشراك الطالب فى أثناء المناقشة حول تلك القضايا، يشركهم بأسلوب مشابه للعمليات التى يقوم بها العلماء عند مناقشة نتائج المعرفة العلمية وتعليلها. ولعل انخفاض نسبة الطلاب الذين أصدروا قرارات من هذا النوع يعود إلى ضعف الطلاب فى توظيف إدراكاتهم المعرفية حول طبيعة العلم فى المواقف الحياتية، وفى اتخاذ القرارات خاصة. وهذا ما أظهرته قرارات الطلاب بافتقارها إلى هذا البعد؛ أى الربط بين فهمهم لطبيعة العلم وللقضايا وللقرارات التى اتخذوها حولها، فالطلاب فى المجموعة التجريبية تعاملوا مع كثير من الأبعاد عند مناقشة تلك القضايا، بخاصة الأبعاد المعلوماتية والقيمية والأخلاقية والفقهية، غير أنه لم يلاحظ تعاملهم مع تلك المناقشات والقرارات حول أبعاد طبيعة العلم، وغياب بعد فهم طبيعة العلم عن تلك المناقشات والقرارات أسهم فى انخفاض نسبة الطلاب الذين أصدروا قرارات علمية لاخطية، تربط المحتوى العلمى بشكل شمولى مع الأبعاد الإجرائية.

ثانيا: مناقشة النتائج المتعلقة بسؤال الدراسة الثانى

ما أثر استخدام منحى القضايا الاجتماعية العلمية بوصفه محورا لتدريس الأحياء للمرحلة الثانوية فى تحسين قدرة الطلاب على اتخاذ القرارات بشأن القضايا الاجتماعية العلمية؟

أشارت النتائج المتعلقة بهذا السؤال إلى أن التدريس باستخدام منحى القضايا الاجتماعية العلمية عزز من تحسين قدرة الطلاب على تجويد قراراتهم إزاء القضايا الاجتماعية العلمية فى موضوع الوراثة وهندسة الچينات.

ويمكن تفسير هذه النتيجة من خلال عدة أسباب أساسية؛ من أهمها مرد ذلك إلى طريقة صياغة المادة التعليمية وطريقة تقديمها وفق هذا المنحى؛ إذ قدمت المادة التعليمية فى صورة مشكلات اجتماعية علمية تتبع من واقع حياة الطلاب، وتؤثر فيهم بشكل يومى؛ وهو مما دعا الطلاب إلى الاهتمام بها ودراستها بشكل أكثر عمقا، كما أن إبراز صلة المادة التعليمية بحياة الطلاب يمنحهم قدرة أفضل على حل المشكلات التى تواجههم، واتخاذ القرارات إزاء تلك القضايا والمشاكل بشكل أكثر ملاءمة وعلى أسس علمية.

كما أنه تم إكساب الطلاب الذين درسوا وفق منحى القضايا الاجتماعية العلمية معرفة علمية بشكل أكثر توسعا من الطلاب الذين درسوا وفق الطريقة الاعتيادية؛ وهو مما يسهم فى تعزيز قراراتهم إزاء القضايا الحياتية التى تواجههم؛ فالجانب المعلوماتى المتمثل فى المعرفة العلمية المكتسبة حول القضايا المطروحة يلعب دورا مهما فى جودة القرارات التى يتخذها الطلاب حول تلك القضايا، فمن أجل تقديم حجج قوية حول تلك القرارات لابد من وجود قاعدة معرفية بالقدر الكافى لتستند إليها تلك الحجج والقرارات. ويؤكد (Yang & Anderson, 2003) أن النقاش حول القضايا الاجتماعية العلمية فى إطار الأدب التربوى المختص بالتربية العلمية وتدريس العلوم كثيرا ما يقترن بافتراض أن الفرد يسهم بشكل أكبر فى النقاش والجدل حول تلك القضايا بقدر امتلاكه قدرا كبيرا من المعرفة بالمحتوى.

ومن جهة أخرى، فإن تعليم المحتوى العلمى فى سياق اجتماعى بيئى يسهم فى تبنى الأفكار والآراء المتصلة بالمشاكل والقضايا الاجتماعية والبيئية التى يثيرها العلم والتكنولوچيا، على أساس الأبعاد المتداخلة بها بشكل أكثر عمقا وتحليلا، وهذا الأمر يسهم فى تطوير مهارات التفسير والتعليل غير الخطى Informal Reasoning لدى الطلاب الذين درسوا وفق منحى القضايا الاجتماعية العلمية، وهذا من شأنه أن ينمّى مهارات الجدال حول تلك القضايا، ومن ثَمَّ ينمى من قدرة الطلاب على تجويد قراراتهم حول تلك القضايا بشكل أفضل من الطلاب الذين درسوا وفق الطريقة الاعتيادية التى هى فى الأغلب تركز على تقديم التفسيرات الخطية Formal Reasoning حول الظواهر والقضايا الحياتية.

كما أن المحتوى التعليمى المقدم للطلاب وفق هذا المنحى يقوم على التداخل بين المحتوى العلمى ومهارات التفكير بشكل عام، ومهارات اتخاذ القرار على وجه الخصوص، والشق المعلوماتى والجانب الإجرائى للمحتوى العلمى؛ وهو الأمر الذى يعزز من قدرات الطالب التفكيرية كاتخاذ القرارات الملائمة. فعلى سبيل المثال، فى موضوع "تأثير البيئة فى الوراثة"، بدلا من سرد المعلومات بشكل مباشر كما يحدث فى التدريس الاعتيادى، طُرحَت قضية حياتية حول إصابة شخص فى الخمسين من العمر بمرض السكرى، وتطلبت القضية من الطلاب استدعاء معرفتهم المعلوماتية حول مرض السكرى، وتكاملها مع الجانب الإجرائى حول تأثير البيئة فى هذا المرض. وتؤكد (Sadler and Donnelly, 2006) أن تقديم المحتوى العلمى بشكل شمولى متكامل مع أبعاده الإجرائية يعد متطلبا مهما من أجل حفز الطلاب إلى اتخاذ القرارات إزاء القضايا الجدلية.

وإضافة إلى أن تحديث المحتوى العلمى المقدم للطلاب فى المجموعة التجريبية ساندهم فى تجويد قراراتهم إزاء القضايا المطروحة؛ فمن خلال مناقشة المعلم

المساعد فى تطبيق الدراسة، لوحظ أن هناك بعض الموضوعات التى تعد جديدة نسبيا بالنسبة إليه، وهذا أمر طبيعى إذا علمنا أن موضوعات هندسة الچينات وتفرعاتها الجدلية والفقهية تعد موضوعات جديدة نسبيا فى تدريس العلوم. ويؤكد (Kolstø, 2001) أنه من المهم لمتخذى القرار تطوير معلوماتهم إزاء القضايا باستمرار لمعالجة تلك القضايا فى سياقها الحقيقى.

ومن جهة أخرى، فإن مراعاة المحتوى المقدم للطلاب فى المجموعة التجريبية للاعتبارات الأخلاقية والقيمية بشكل أكثر تكاملا مع الأبعاد المعلوماتية والتطبيقية، أسهم فى تجويد قرارات الطلاب إزاء القضايا الجدلية؛ فقد لوحظ أن قرارات جميع الطلاب قد راعت المنطق الأخلاقى والقيمى بشكل عام، ولعل مرد ذلك إلى تأثير العقيدة الإسلامية بشكل قوى ومؤثر فى معاييرنا الأخلاقية والقيمية، على عكس المجتمعات الغربية التى يكون الجانب الدينى أقل تأثيرا فى الاعتبارات القيمية والأخلاقية حول القضايا الاجتماعية العلمية. غير أنه لوحظ من خلال تحليل إجابات الطلاب على الاختبار البعدى لصحيفة القضايا، أن أفراد المجموعة التجريبية قد أصدروا قرارات مع تعميم الفائدة مع أقل الضرر؛ وهو مما أمكن القول بأن قراراتهم قد تأثرت بالتشابك العلمى الاجتماعى الأخلاقى. فعلى سبيل المثال، أصبح الطلاب يميزون حالات التحريم والإباحة على المستوى الفردى والجماعى لبعض تلك القضايا؛ كتحديد الجنس وتحويله، وتغيرت معتقداتهم الدينية حول موضوع الحمل البديل، ووظفوا مبدأ "الضرورة" فى بعض تلك القضايا كالإجهاض والحمل البديل والجراحات التجميلية. وهكذا، فإنه تبين مدى تأثير مراعاة منحى القضايا الاجتماعية للجانب الأخلاقى القيمى بشكل أكثر تكاملا مع الأبعاد المعلوماتية والتطبيقية على جودة القرارات التى اتخذها الطلاب حول القضايا.

كما أن التدريس من خلال استخدام منحى القضايا الاجتماعية العلمية يهدف إلى إشراك الطالب فى عملية صنع القرار، وإشعاره بأهمية قراراه، وتدريب الطلاب على دراسة القضايا والمشكلات، والنظر إليها من أكثر من جانب وبشكل شمولى؛ أى دراسة القضايا بأبعادها المعلوماتية والتطبيقية والقيمية، وكل هذا من شأنه أن يعزز من فهم القضايا الاجتماعية وتداخلاتها التكنولوچية والعلمية، كما يطور من مهارات النقاش حول تلك القضايا. كما أن تعليم الطلاب، وفق هذا المنحى، كيفية الدخول فى المناقشات واستخدام الأدلة العلمية فى تلك المناقشات، يعد مؤثرا كبيرا فى عملية صنع القرار. إضافة إلى أن هذا المنحى يقوم على إشراك الطالب فى تعلم جماعى تعاونى؛ وهو مما يسهم فى تطوير مهارات النقاش والجدال لديهم، واستخدام الأدلة العلمية، إضافة إلى بناء المعارف لدى الطلاب بناء على قاعدة فايكوتسكى. وكل هذا من شأنه تحسين قدرة الطلاب على اتخاذ القرارات حول القضايا الجدلية. ويؤكد (Oulton and Dillon and Grace, 2004) أن أفضل تعليم

للعلوم يتمثل فى حفز الطلاب قدر الإمكان، والعمل على القيام بتبادل آرائهم مع بعضهم البعض، وتوضيح الطريقة التى يصلون بها فى مناقشاتهم وحوارهم وجدلهم إلى اتخاذ قرارات بشأن القضايا المطروحة.

ومن ناحية أخرى، فإن تدريس القضايا الاجتماعية العلمية بشكل مباشر وصريح وفق هذا المنحى وفر للطلاب الفرصة لتمكينهم من دراسة ما يجرى فى حياتهم الاجتماعية اليومية وارتباطاتها العلمية. وأيضا فإن التدريس المباشر والصريح من شأنه إتاحة الفرصة للطلاب لتعلم كيفية الدخول فى المناقشات العلمية مع الأقران بشكل تعاونى أو مع المعلم؛ وهو مما يعزز لدى الطلاب القدرة على استخدام مهارات تفكيرية عليا، والتشجيع على التفكير الناقد الذى يعد من أهم أسس اتخاذ القرار المناسب إزاء القضايا الجدلية. ويؤكد (Zeidler, 2003) أن طرق تلك القضايا بشكل صريح فى التدريس المدرسى من خلال حلقات الحوار والنقاش والنشاطات التى تتطلب منهم اتخاذ قرارات ترتبط مع تلك القضايا يساعد على تحسين تلك القرارات. كما يؤكد (Oulton and Dillon and Grace, 2004) أهمية وجود الفكر النقدى فى تدريس القضايا المثيرة للجدل، ويذهبون إلى انتقاد الفكرة القائلة "بأنه يجب على المعلمين أن يبقوا على الحياد فى تدريس تلك القضايا".

وقد اتفقت نتيجة هذا السؤال مع دراسة (Willmott and Welens, 2004) التى خلصت إلى فاعلية هذه الطريقة فى تعلم القضايا الاجتماعية العلمية وتعليمها، وأنها تناسب طلاب المرحلة الثانوية، إضافة إلى طلاب الجامعة. واتسقت مع دراسة (Bryant and La Velle, 2003) التى أشارت إلى أن هذا المنحى كان ممتعا للطلاب، وأن معلومات الطلاب حول الموضوعات المقدمة لهم أثرَت فيه، وأنه ساعدهم على اتخاذ مواقف حياتية وقرارات إزاء تلك القضايا.

ثالثا: مناقشة النتائج المتعلقة بسؤال الدراسة الثالث

ما أثر استخدام منحى القضايا الاجتماعية العلمية بوصفه محورا لتدريس الأحياء للمرحلة الثانوية فى تحصيل الطلاب؟

أشارت النتائج المتعلقة بهذا السؤال إلى أن التدريس باستخدام منحى القضايا الاجتماعية العلمية أسهم فى تحسين تحصيل الطلاب. وعليه، فقد تأثرت قرارات الطلاب بمعرفتهم بالمحتوى، كما عزز التدريس باستخدام المنحى القضايا الاجتماعية العلمية فى المقابل من نمو معرفة الطلاب بالمحتوى المعرفى.

ولعل مرد هذه النتيجة يكمن فى أن المعرفة بالمحتوى تسهم فى مقدرة الطلاب على الحوار والنقاش والجدال حول قراراتهم إزاء تلك القضايا؛ وهو مما يجود قراراتهم. فامتلاك الطلاب المعرفة بالمحتوى بالقدر الكافى يسهم بشكل أكبر فى

تعزيز النقاش والجدل حول تلك القضايا الذى ينعكس (أى الجدل والنقاش) فى رفع جودة القرارات التى سيصدرونها إزاء تلك القضايا. وتشير سادلر (Sadler, 2005) متفقة مع هذا الطرح، إلى أن اتقان معرفة المحتوى العلمى ذا الصلة بالقضايا الاجتماعية العلمية أمر ضرورى لجودة الجدل بشأن تلك القضايا. كما يؤكد (Kolstø, 2001) أنه على متخذى القرار تطوير معلوماتهم إزاء القضايا باستمرار لمعالجة تلك القضايا فى سياقها الحقيقى.

ومن ناحية أخرى، ربما يمكن تفسير هذه النتيجة بأن ارتباط القضايا الاجتماعية العلمية بمشكلات اجتماعية وبيئية تتبع من واقع حياة الطلاب أسهم فى دفع الطلاب إلى استدعاء معارفهم السابقة وخبراتهم الشخصية بشكل أكثر عمقا من تدريس الموضوع (الوراثة وهندسة الچينات) بطريقة اعتيادية، ومما يبرز صلة المحتوى المعرفى بحياة الطالب، ومنح الطلاب فرصا أكبر على اتخاذ القرارات بشكل أفضل؛ فشعور الطلاب بأهمية المحتوى المعرفى لديه من معارف سابقة وخبرات شخصية يسهم فى إدراكه أهمية القرارات التى سيتخذها، ومن ثَمَّ سيجوّد من قراراته، ومن جهة أخرى، سيسهم ذلك فى تحقيق هدف أعلى، ألا وهو نقل التعلم إلى سياقات حياتية، وهو الهدف النهائى من كل تعلم. وتؤكد سادلر (Sadler, 2005) ذلك بإشارتها إلى أن إتقان محتوى المعرفة العلمية لا يعد هدفا لتحسين جودة النقاش حول القضايا الاجتماعية العلمية فحسب، وإنما يعد جزءا من هدف أعلى هو نقل التعلم إلى الخارج؛ وذلك على أساس أن الهدف النهائى من التعلم كله هو تطبيق ما يتعلمه الطالب فى سياقات حياتية مختلفة.

كما نستطيع تفسير هذه النتيجة من خلال الأسلوب الذى قدم فيه تلك القضايا؛ فبعد أن قدم الموضوع بطريقة متسلسلة سردية خطية تم طرح المشاكل وحث الطلاب على اقتراح حلول لها (اتخاذ قرارات)؛ أى أن التطرق لتلك القضايا ترك للطلاب بشكل جماعى الفرصة لاقتراح الحلول بناء على المعلومات الأولية التى قدمت بالطريقة السردية وبوساطة العصف الذهنى لمعلوماتهم وخبراتهم السابقة من خلال دعوة الطلاب إلى تصميم شبكات مفاهيمية حول موضوع الوراثة وهندسة الچينات، وكل هذا أسهم فى تفعيل معرفة الطالب بالمحتوى لتؤثر فى الحلول (القرارات) حول القضايا التى تم طرحها. ويتفق (Sormunen and Saari, 2006) مع هذه النتيجة؛ إذ يشير إلى أن إشراك الطالب فى وضع حلول للمشاكل، وإشعاره بأهمية القاعدة المعرفية لديه يسهم فى تحسين عملية صنع القرارات واتخاذها.

وربما تعود هذه النتيجة – أيضا – إلى التداخل بين المحتوى العلمى والقضايا الاجتماعية العلمية بشكل شمولى متكامل يسهم فى تطوير مهارات اتخاذ القرارات إزاء تلك القضايا، ومهارات التفكير بشكل عام؛ فمما تم عرضه سابقا يمكن القول

إن هذا المنحى يعتمد بشكل أساسى على عدة عناصر، أحدها قضية التكامل بين الجانب المعلوماتى والجانب التطبيقى لتلك العرفة. ولذلك فإن المعرفة بالمحتوى (الجانب المعلوماتي) قد أثرت فى القضايا الجدلية الحياتية التى تم طرحها (الجانب التطبيقى للمعرفة)؛ وهو مما أثر بشكل مباشر فى جودة القرارات التى تم اتخاذها حول تلك القضايا. ويؤكد ذلك (Means and Voss, 1996)؛ إذ أشار إلى أهمية التداخل بين المحتوى التعليمى وتطوير مهارات اتخاذ القرار، ومهارات التفكير بشكل عام. كما يؤكد ذلك (Sadler and Donnelly, 2006)؛ إذ إن تقديم المحتوى العلمى بشكل شمولى متكامل مع أبعاده الإجرائية يعد متطلبا مهما من أجل حفز الطلاب إلى اتخاذ القرار إزاء القضايا الجدلية.

وقد اتفقت نتيجة السؤال الفرعى الأول، بأن قرارات الطلاب إزاء القضايا الاجتماعية العلمية قد تأثرت بالمعرفة بالمحتوى (المعلومات السابقة والخبرة الشخصية)، اتفقت مع دراسة سادلر (Sadler, 2005)؛ إذ أظهرت وجود علاقة قوية بين المعرفة بالمحتوى العلمى حول مفاهيم التطور البيولوچى وأثره فى تفكيرهم واتخاذهم القرارات إزاء قضايا هندسة الچينات. كما اتفقت مع دراسة سادلر وزيدلر (Sadler and zeidler, 2005,b) التى أكدت تأثير امتلاك الطلاب للمعرفة فى التفاوض لحل الخلاف للسيناريوهات المعقدة لموضوع الهندسة الوراثية، وكذلك اتفقت مع دراسة والكر وزيدلر (Walker and Zeidler, 2004) التى أشارت إلى تأثر قرارات الطلاب حول الأغذية المعدة وراثيًا بمدى امتلاكهم معرفة سابقة بالموضوع. فى حين اختلفت هذه النتيجة مع دراسة (Wynne, Stewart, and Passmore 2001) فى أنه لا توجد علاقة كبيرة بين المعرفة بالمحتوى العلمى والتفكير حول القضايا الجدلية.

التوصيات:

فى ضوء النتائج السابقة يوصى الباحث بضرورة اهتمام وزراة التربية والتعليم بمنحى القضايا الاجتماعية العلمية SSI، بحيث يعاد النظر فى قرار إلغاء منهاج الثقافة العلمية وتطويره بما يتفق مع هذا المنحى، أو إعادة صياغة مناهج العلوم وفق هذا المنحى الذى أثبتت الدراسة فاعليته، بحيث يتم عده محورا لبناء مناهج العلوم وتطويرها، وتدريب المعلمين على استخدام منحى SSI فى تدريس العلوم. كما يوصى بإجراء مزيد من الدراسات تبحث فى أثر استخدام منحى القضايا الاجتماعية العلمية فى تدريس موضوعات دراسية أخرى؛ كالفيزياء والكيمياء وعلوم البيئة، لمراحل عمرية مختلفة.

المصادر والمراجع:

المراجع الأجنبية:

- Abd-El-Khalick, F. (2003) Socioscientific issues in pre-college science classrooms. Mediterranean Journal of Educational Studies, 8 (1): 61 - 79.
- Aikenhead, G. (1994). Consequences to learning science through STS: A research perspective. New York: Teachers College Press.
- Anderson, C. (2004). "Science Education Research, Environmental Literacy and Our Collective Future" in President Column NARST NEWS, National Association for Research in Science Teaching, 47 (2): 38- 56.
- Bell, R. (2003). Exploring the role of nature of science understandings in decision-making, Science Education, 87 (4): 352-377.
- Driver, R. and Newton, P. and Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. Science Education, 84 (2): 287–312.
- Duschl, R. and Osborne, J. (2002). Supporting and promoting argumentation discourse in science education. Studies in Science Education, 38 (1): 39–72.
- Elliott, P. (2006). Reviewing newspaper articles as a technique for enhancing the scientific literacy of student-teachers. International Journal of Science Education, 28 (11): 1245- 1265.
- Graya, D. and Bryceb, T. (2006). Socio-scientific issues in science education: implications for the professional development of teachers. Cambridge Journal of Education, 36 (2): 171- 192.
- HCSTC (2002) Science education from 14 to 19 (Third report of session 2001–02, Volume 1). (London, House of Commons Science & Technology Committee).
- Hudson, D. (1998) Teaching and learning science: towards a personalized approach. Buckingham, UK: Open University Press.
- Keselman, A. and Kaufman, D. and Patel, V. (2004). "You can exercise your way out of HIV" and other stories: The role of biological knowledge in adolescents' evaluation of myths. Science Education, 88(4): 548–573.
- Kind, V. and Taber, K. (2005). Science: teaching school subjects 11–19. Abingdon, Routledge.
- Kolstø, S. (2001). Scientific literacy for citizenship: Tools for dealing with the science dimension of controversial socioscientific issues. Science Education, 85(3): 291–310.
- Lee, H. and Abd-EI-Khalick, F. (2006). Korean science teachers' perceptions of

the introductionof socio-scientific issues into the science curricuium. Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education, 6(2): 97-117.

- Levinson, R., Koulouris, P. & Turner, S. (2000). Constraints and challenges in teaching about the ethical dilemmas arising from developments in biomedical science, paper presented at the BERA conference, Cardiff, September 2000.
- Maloney, J. and Simon, S. (2006). Mapping children's discussions of evidence in science to assess collaboration and argumentation. International Journal of Science Education, 28 (15): 1817- 1841.
- McNeill, K. and Lizotte, D. and Krajcik, J. and Marx, R. (2006). Supporting students' construction of scientific explanations by fading scaffolds in instructional materials. The Journal of the Learning Sciences, 15(2): 153–191.
- Means, M. L. and Voss, J. (1996). Who reasons well? Two studies of informal reasoning among children of different grade, ability, and knowledge levels. Cognition and Instruction, 14 (2): 139–178.
- National Research Council. (1996). National science education standards. Washington: National Academy Press.
- Norris, S., & Korpan, C. (2000). Science, views about science, and pluralistic science education. Buckingham, England: Open University Press.
- Osborne, J. (2000). Science for citizenship. In Maloney, J. and Simon, S. (2006). Mapping children's discussions of evidence in science to assess collaboration and argumentation. International Journal of Science Education, 28 (15): 1817- 1841.
- Osborne, J. and Erduran, S. and Simon, S. (2004). Enhancing the quality of argumentation in school science. Journal of Research in Science Teaching, 41: 994–1020.
- Oulton, C. and Dillon, J. and Grace, M. (2004). Reconceptualizing the teaching of controversial issues. International Journal of Science Education, 26(4): 411–423.
- Pedretti, E., Hodson, D. (1995). From rhetoric to action: Implementing STS education through action research. Journal of Research in Science Teaching. 32 (5): 463-485.
- Ratcliffe, M. and Grace, M. (2003). Science education for citizenship teaching socio-scientific issues. Maidenhead, UK: Open University Press.
- Ravetz, J. (1997) Simple scientific truths and uncertain policy realities: implications for science education. Studies in Science Education, 30 (1): 5–18.
- Rye, A., Rubba, A. (2000). Student understanding of global warming: Implications for STS education beyond 2000. New York: Kluwer Academic Press.
- Sadler, T. (2004) Informal reasoning regarding socioscientific issues: A critical review of the literature. Journal of Research in Science Teaching, 41(5): 513-536.

- Sadler, T. (2005). Evolutionary theory as a guide to socioscientific decision-making. Journal of Biologicat Education, 39(2): 68-72
- Sadler, T. and Chambers, and Zeidler, D. (2004). Student conceptualizations of the nature of science in response to a socioscientific issue. International Journal of Science Education, 26 (4): 387- 409.
- Sadler, T. and Zeidler, D. (2004a). The morality of socioscientific issues: Construal and resolution of genetic engineering dilemmas. Science Education, 88 (1): 4-27,
- Sadler, T. and 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. and 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.
- Sadler, T. and Donnelly, L. (2006). Socioscientific argumentation: the effects of content knowledge and morality. International Journal of Science Education, 28 (12): 1463- 1488.
- Sandoval, W. (2005). Understanding students' practical epistemologies and their influence on learning through inquiry. Science Education. 89, 634–656.
- Solbes, J., Vilches, A. (1997). STS interactions and the teaching of physics and chemistry. Science Education, 81(3): 377-386.
- Sormunen, K. and Saari, H. (2006). Moving beyond teaching methods in school science –epistemological and sociocultural viewpoints. Journal of Baltic Science Education, 2 (10): 20-39.
- Tsai, C. (2000). The effects of STS-oriented instruction on female tenth graders' cognitive structure outcomes and the role of student scientific epistemological beliefs. International Journal of Science Education. 22 (5): 1099-1115.
- Turner, T. (2000). The science curriculum. London: Routledge Falmer.
- Walker, K. and Zeidler, D. (2007). Promoting discourse about socioscientific issues through scaffolded inquiry. International Journal of Science Education, 29 (11): 1387-1410.
- Watson, R., Goldsworthy, A., & Wood-Robinson, V. (2000). SC1: Beyond the fair test. London: Routledge Falmer.
- Yager, E. (1996). History of science/technology/society as reform in the United States. NewYork: State University of New York Press.
- Yang, F. (2005). Student views concerning evidence and the expert in reasoning a socioscientific issue and personal epistemology. Educational Studies, 31 (1): 65- 84.

- Zeidler, D. (2003). The role of moral reasoning and discourse on socioscientific issues in science education. Netherlands: Kluwer.
- Zeidler, D and Walker, K. and Ackett, W. and Simmons, M. (2002). Tangled Up in Views: Beliefs in the Nature of Science and Responses to Socioscientific Dilemmas. Science Education, 83 (3): 343- 368.