فاعلية توظيف الحديقة المدرسية في التحصيل الدراسي وتصورات طلاب الصف السابع الأساسي نحو الزراعة

أ. د عبدالله بن خميس أمبوسعيدي
قسم المناهج والتدريس
كلية التربية – جامعة السلطان قابوس
ambusaid@squ.edu.om

أ. خالصة بنت عبدالله العلوية
وزارة التربية والتعليم
سلطنة عمان
Khalsa.alwi@moe.om

فاعلية توظيف الحديقة المدرسية في التحصيل الدراسي وتصورات طلاب الصف السابع الأساسي نحو الزراعة

أ. د عبدالله بن خميس أمبوسعيدي
قسم المناهج والتدريس
كلية التربية – جامعة السلطان قابوس

أ. خالصة بنت عبدالله العلوية
وزارة التربية والتعليم
سلطنة عمان

الملخص

هدفت الدراسة إلى تعرف فاعلية توظيف الحديقة المدرسية في مستوى التحصيل الدراسي وتصورات طلبة الصف السابع الأساسي نحو الزراعة، واستخدم الباحثان المنهج شبه التجريبي، حيث تكونت عينة الدراسة من (٥٢) طالبًا من طلاب الصف السابع بمحافظة الداخلية بسلطنة عمان، وقد وزعت العينة إلى مجموعة تجريبية وعدد طلابها (٢٦) طالبًا تم تدريسهم في الحديقة المدرسية، وضابطة وعدد طلابها (٢٦) طالباً تم تدريسهم بالطريقة السائدة، وللإجابة عن أسئلة الدراسة تم إعداد دليل معلم بحيث يتناسب مع العمل في الحديقة المدرسية وقد تحقق من صلاحيته عن طريق عرضه على عدد من المحكمين المتخصصين. أما أدوات الدراسة فتمثلت في اختبار التحصيل الدراسي وقد تم التحقق من صدقه بعرضه على عدد من المحكمين وثباته بطريقة إعادة التطبيق ومن ثم استخدام معامل ارتباط بيرسون بين التطبيقين وقد بلغ (٠,٨٤)، ومقياس تصورات طلاب الصف السابع الأساسي نحو الزراعة وقد تكون من ٣٦ عبارة وقد تم التحقق من صدقه بعرضه على عدد من المحكمين وثباته بطريقة الاتساق الداخلي باستخدام معدلة كرونباخ ألفا، وقد بلغ معامل ألفا له (٠,٧٦).

أشارت نتائج الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α=٠,٠٥) في التحصيل الدراسي لصالح المجموعة التجريبية. كما أشارت النتائج إلى فاعلية الحديقة المدرسية في تعديل بعض التصورات الخاطئة وتعزيز التصورات الصحيحة لدى الطلبة عن الزراعة. وقد قدمت الدراسة مجموعة من التوصيات والمقترحات من أجل توظيف الحديقة المدرسية بشكل فاعل في تدريس العلوم.

الكلمات المفتاحية: الحديقة المدرسية، التحصيل الدراسي، التصورات نحو الزراعة، الصف السابع الأساسي.

* تاريخ تسلم البحث: ٢٠١٨/١/١م
* تاريخ قبوله للنشر: ٢٠١٨/٥/٢٨م

The Impact of Utilizing School Gardens on Students' Academic Achievements and their Perceptions of Agriculture

Prof. Abdullah K. Ambusaidi
College of Education
Sultan Qaboos University

Khalsa A. Al-Alawi
Ministry of Education
Sultanate of Oman

Abstract

This study aims to investigate the impact of utilizing the school garden on grade 7 students' academic achievements and their perceptions of agriculture. The researchers have adopted a quasi-experimental design to conduct the study. The study sample consists of 52 male students selected from one basic school in Al-Dakhylia Governorate. The sample is divided into two groups: an experimental group of 26 students who are taught by utilizing the school garden, and a control group of 26 students who are taught via the conventional methods. To answer the research questions, the researchers have developed a guide for the teacher who taught the experimental group, and the guide is verified by a group of experts. The research employs two instruments: a science achievement test that is administered and verified by a group of experts (its reliability using test-retest method was =0.84), and a perception of agriculture scale composed of 36 points is applied (its reliability coefficient Alfa Cronbach was =0.76). The findings of the study reveal that there are statistically significant differences in science achievement at $\alpha = 0.05$ between experimental and control group in favor of the experimental group. In addition, the results show the effectiveness of school garden in correcting some of the wrong perceptions about agriculture. Consequently, the study proposes several recommendations that encourage teaching science using the school garden..

Keywords: school garden; academic achievement; perceptions towards agriculture; grade seven.

فاعلية توظيف الحديقة المدرسية في التحصيل الدراسي وتصورات طلاب الصف السابع الأساسي نحو الزراعة

أ. د عبدالله بن خميس أمبوسعيدي
قسم المناهج والتدريس
كلية التربية – جامعة السلطان قابوس

أ. خالصة بنت عبدالله العلوية
وزارة التربية والتعليم
سلطنة عمان

المقدمة

عرفت الزراعة منذ القدم كمصدر أساسي من مصادر الغذاء، فالزراعة ليست مجرد عملية نثر البذور وريها لجني محصولها في نهاية المطاف كما كان ينظر إليها قديماً، بل هي من أسمى الأعمال التي يمارسها الإنسان ليفيد البشرية بأكملها، ففي عهدنا الحديث ينظر للزراعة على أنها علم وفن في آن واحد يعني بصناعة وإنتاج المحاصيل النباتية والحيوانية التي تفيد الإنسان.

وللأهمية الكبرى للزراعة أصبح التربويون يهتمون بتدريب الطلبة عليها والتأكد من امتلاكهم المهارات الأساسية للزراعة، وتعتبر الحديقة المدرسية بيئة تعليمية مناسبة جدا لتعليم الزراعة؛ حيث إنها بيئة مفتوحة تسمح بالتعلم غير الرسمي والتعلم التجريبي القائم على الممارسة (Bowker & Tearle, 2007). ويرى جونز (Jones, 2012) أن هذا التعلم خارج الصف يساعد على ممارسة المنهج عملياً، مما يؤدي إلى تحقيق الإنجازات العلمية والعملية، وزيادة الدافعية نحو التعلم، كما أن تطبيق ما تم تعلمه في العالم الحقيقي يؤدي إلى تعزيز التفكير والإبداع العلمي. ويضيف كلٌّ من تال والون ومواج (Tal, Alon, &Morag, 2014) بأن هذا التعلم خارج الصف يتميز بخصائص عدة منها أنه تعليم يدوم مدى الحياة ويتكامل معها ومع الحياة العملية، ويتميز بالمرونة، وهو طريقة لفهم حاجات الفرد الخاصة، وموقفه البيئي وأهدافه. كما أن بيئة التعلم خارج الصف في الحدائق المدرسية يساعد على توازن المنهج الذي نادي به غاردنر (١٩٨٣)، حيث يتم توفير إطار تعلم أكثر شمولية يأخذ بعين الاعتبار الذكاء الطبيعي، كما يتفق مع نظرية كلٍّ من برونر (١٩٦٦) وفيجوتسكي (١٩٧٨) بأن المعرفة الجديدة تبنى من خلال التفاعل بين الخبرات الجديدة والتفاعل الاجتماعي والمعرفة السابقة لدى الفرد نفسه (Bowker & Tearle, 2007).

لقد أصبحت الحديقة المدرسية محط اهتمام عالمي، وتعرف منظمة الأغذية والزراعة التابعة للأمم المتحدة كما ذكر في في باويكر وتيلير(Bowker & Tearle, 2007: 85)

الحدائق المدرسية بأنها "المساحات المزروعة حول أو بالقرب من المدارس الابتدائية أو الثانوية، والتي يمكن أن تستخدم أساساً لأغراض التعلم، ويمكن أيضا أن تكون مصدراً لبعض المواد الغذائية داخل المدرسة". أما كيليجين (Kilicgun, 2014: 234) فيعرف الحدائق المدرسية "بأنها الأماكن التي يمارس فيها الطلبة التنفس في الهواء النقي، والاسترخاء، والتعلم، والحركة واللعب، ويجب أن تكون مخططة جيداً لتلبية احتياجات الطلبة".

وقد زاد الاهتمام بالحدائق المدرسية في الآونة الأخيرة بشكل كبير، ويعدّ مشروع "الحدائق من أجل الحياة" في كينيا والهند وإنجلترا من المشاريع التي تهدف لاستخدام أنشطة البستنة؛ لدعم وتوسيع التعلم في المناهج الدراسية المختلفة، وتعزيز الروابط مع أولياء الأمور والمجتمع المحلي. كما يهدف المشروع إلى معرفة تصورات الطلبة حول البستنة، وتجربة زراعة المحاصيل لتعليم الطلبة القضايا العالمية الراهنة بشأن الأغذية، بما في ذلك اعتماد بعضنا على بعض وأهمية استخدام الموارد الطبيعية بطريقة مستدامة (Bowker & Tearle, 2007).

ويرى كثير من الباحثين أن الحديقة المدرسية تعد مدرسة متكاملة يتعلم الطالب من خلالها مهارات سلوكية كري الأشجار، ومهارات شخصية كمعرفة الأطعمة الصحية، ومهارات بيئية كمعرفة نباتات الظل (Triador, Farmer, Maximova, Willows & Kootenay, 2015). كما تسهم الحدائق في تطوير الصبر، وتعزيز التربية الأخلاقية، وزيادة المسؤولية (Bowker & Tearle, 2007)، وذلك قد يؤدي إلى زيادة تناول الطلبة للفواكه والخضروات، وإلى إيجاد حلقة وصل بين المجتمع والمدرسة، وزيادة المعرفة البيئية، والالتزام بالسلوكيات المسؤولة بيئياً (Hutchinson, et al, 2015).

كما تسهم الحديقة المدرسية في معالجة القضايا التي ترتبط بالبدانة، والأمن الغذائي، والتدهور البيئي، والتنمية الاقتصادية والشخصية، كما تسهم في تنمية القيم الاجتماعية والأكاديمية والعاطفية من خلال التعاون في إنشاء الحديقة والاستمتاع بمنتجاتها (Passy, 2014). ويرى ويليمز ولي (Williams & Lee, 2009) أن المدارس التي تستثمر الحدائق المدرسية في عملية التعلم تتميز بالمميزات الآتية:

- المنهج المتكامل والتعلم المتمركز حول الطالب.
- تحسين أرض المدرسة وإيجاد مختبر للتعلم في الهواء الطلق.
- تعزيز التعليم المجتمعي.
- تنمية ممارسات الاستدامة البيئية مثل الحفاظ على المياه والطاقة، والحد من النفايات، وخلق بيئة صحية.

ويشير ملفورد (Milford, 1999) إلى أن الحدائق المدرسية تسهم في رفع الكفاءة الذاتية للفرد من خلال تعليم المهارات السلوكية اللازمة للزراعة والحصاد، وإعداد المنتجات الزراعية للاستهلاك مع وجود فرص للتعلم التجريبي، والتعلم بالملاحظة، والتعزيز الإيجابي، والنمذجة، والتعلم من الأقران؛ وهذا من شأنه رفع المستوى التحصيلي لدى الطلبة في مواد العلوم. كما أن هذه الحدائق توفر للطلبة الفرصة لمعرفة المزيد عن آلية زراعة الفواكه والخضروات في جو تفاعلي يسهم في إثراء المناهج الدراسية (Christian, Evans, Conner, Ransley & Cade, 2012).

ويرى كثير من التربويين أن الحدائق المدرسية تسهم في تنمية المستوى التحصيلي (Ambusaidi, Alyahyai, & Taylor, 2015;Christian, Evans, Conner, Ransley & Cade, 2012; Milford, 1999)، الذي يعتبر هدفا رئيساً من أهداف التربية والتعليم بشكل عام، وتدريس العلوم بشكل خاص، ويعرف السلخي (٢٠١٣: ٢٦) التحصيل الدراسي بأنه "مدى اكتساب الطالب للحقائق والمفاهيم والمبادئ والنظريات التعليمية في مرحلة دراسية أو صف دراسي معين أو مساق معين، ومدى تمكنه من ذلك". ويشير أحمد (٢٠١٠: ٩٢) إلى أن التحصيل الدراسي هو "ما يحصله المتعلم من علوم مختلفة من خلال دراسته واطلاعه بحيث يظهر أثر هذا التحصيل في النشاطات التي يقوم بها المتعلم أو في الاختبارات المدرسية وتقديرات المعلمين". وقد أشارت كثير من الدراسات إلى انخفاض مستوى التحصيل الدراسي للطلبة (اللولو والكحلوت، ٢٠١١، Dawson & Venville, 2009) وقد يعود ذلك إلى مجموعة من العوامل منها المناهج ومدى تضمنها للمستويات المعرفية بالإضافة إلى عوامل ذاتية خاصة بالمتعلم نفسه، ومستوى تعليم الوالدين، وكفاءة المعلم العلمية والمهنية، واستخدام التكنولوجيا في التعليم والبيئة المدرسية ومدى ملاءمتها للمتعلم (امبوسعيدي والمزيدي، ٢٠١٣؛ جعفري، ٢٠١٠).

إن تدريس الطلبة في الحديقة المدرسية يساعد على إبراز صلة المادة التعليمية بحياة الطلبة مما يجعلهم أكثر اهتماما بالمادة وبالمواضيع التي تتناولها، وهذا من شأنه تحسين المستوى التحصيلي لديهم. ويرى عابد (٢٠٠٨) أن اقتناع الطلبة بأهمية الموضوع المطروح، وصلته المباشرة بحياتهم، واستخدام مصادر إضافية كالحديقة المدرسية واستخدام أمثلة ومعلومات إضافية تثري المادة الدراسية، واستخدام مصادر متنوعة للحصول على المعرفة يمكن أن تسهم في تنمية التحصيل الدراسي.

أما المتغير الثاني في هذه الدراسة فهو معالجة التصورات الخاطئة في الزراعة إذ يحمل الطلبة مفاهيم غير دقيقة حول الزراعة وتأثيرها في المجتمع والبيئة ولذلك يجب العمل على

تصحيحها لما للزراعة من تأثير في المجتمع والاقتصاد والبيئة والصحة الشخصية (Terry & Lawver, 1995). والتصورات عبارة عن عملية تتضمن الحصول على المعلومات من خلال أعضاء الحس ثم تُعالج لتكون ذات معنى بالنسبة للفرد (Cassells & Patrick, 1991). أما التصورات الخطأ أو البديلة فتعرف بأنها "المفاهيم غير الدقيقة أو الخاطئة التي يحملها الطلبة، وتعوق تعلم المفاهيم العلمية" (Yang, Noh, Scharmann, & Kang)، ومن خلال التعريفين السابقين يتضح بأن تكون التصورات يعتمد على استخدام أعضاء الحس أولا في الحصول على المعلومات ثم معالجتها داخل الدماغ، ومن ثم فإن عدم توظيف تلك الأعضاء بطريقة صحيحة من خلال ما يتم تقديمه للطلبة بالشكل الصحيح، فإن ذلك قد سيؤدي إلى تكون تصورات خاطئة أو غير مكتملة مع المفاهيم العلمية، وهو ما يتعارض مع الفهم العلمي الصحيح لها.

وقد تتولد التصورات الخاطئة والبديلة لدى الطلبة لأسباب عديدة منها: قصور أساليب التدريس التقليدية في تصويب المفاهيم لدى الطلبة، ووجود تصورات خاطئة وبديلة لدى المعلمين أنفسهم، وعدم وعيهم بقضية التصورات الخاطئة والبديلة لدى الطلبة (عبدة، ٢٠٠٠). وقد تتكون التصورات الخاطئة والبديلة بسبب الصياغة اللغوية للمفاهيم، أو طريقة تعريف المفهوم في الكتب المدرسية، أو عدم وجود اتفاق على تعريف المفهوم في المجتمع العلمي (Wong, Chu, & Yap, 2016)، وقد تنشأ تلك التصورات بسبب عوامل داخلية تتعلق باستعداد الطالب ودافعيته واهتماماته وميوله للمواد العلمية (أمبوسعيدي، والبلوشي، والشعيلي، ٢٠١٣). ومن أجل تعديل أي تصورات سواء أكانت خاطئة أم بديلة ينبغي على المعلم أن يهتم بالجوانب التالية في أثناء تعليم الطلبة (امبوسعيدي، والبلوشي، والشعيلي، ٢٠١٣):

ربط الجانب النظري بالجانب التطبيقي للمفهوم العلمي.

الاهتمام بالمحسوسات والخبرات الشخصية للطلبة في أثناء تدريس المفاهيم.

إعطاء أمثلة متنوعة للمفهوم وأمثلة لا تنتمي للمفهوم.

التدرج والتسلسل المنطقي في تدريس المفاهيم العلمية.

تشجيع الطلبة على الاطلاع الخارجي عن المفاهيم العلمية التي يدرسونها داخل غرفة الصف.

وهذا ما تقوم به الحديقة المدرسية من توفير بيئة مناسبة للتعلم، فهي تعطي فرصة للطالب لربط الجانب النظري بالعملي والتعامل مع المحسوسات بشكل جيد، مما يقلل من تكون التصورات الخاطئة والبديلة خاصة في المفاهيم غير المحسوسة. ويؤكد كلٌّ من (Bowker &Tearle, 2007; Hutchinson, et al, 2015) على وجود تطور في تصورات الأطفال حول البستنة بعد تنفيذ مشروع الحدائق المدرسية.

ويأمل الباحثان أن تعمل هذه الدراسة على إفادة معلمي العلوم والمشرفين والتربويين والقائمين على إعداد المناهج بآلية تنفيذ الحدائق المدرسية واستغلالها في تنمية التحصيل الدراسي وتعديل أي تصورات خاطئة أو بديلة لدى الطلبة مما قد يسهم في خلق جيل واع ومهتم بالزراعة والمحاصيل.

مشكلة الدراسة

يرى كثير من التربويين أن دراسة الطلبة للنباتات في بيئتها الطبيعية تساعد على تعزيز بناء المواطنة الصالحة، كما تنمي لديهم القدرة على التخطيط وطرح الأسئلة ومهارات الاستقصاء وتفسير البيانات (Rybczynski, Li, & Hickey, 2014) مما قد يسهم في تنمية التحصيل الدراسي. ويؤكد آخرون على أهمية العمل على معالجة التصورات الخاطئة في الزراعة لدى الطلبة من أجل ضمان فهمهم الصحيح؛ لذا فإن الاعتماد على الحدائق والمزارعين والممارسة في العالم الواقعي، حتى يتم تعليم الطلبة المفاهيم الزراعية الصحيحة، ومن ثم يصبح التعليم ناجحا (Humphrey, Stewart, & Linhardt, 1994).

أضف إلى ذلك أنّ سلطنة عمان تعدّ من المجتمعات التي تهتم بالزراعة ولكن مما يلاحظ في الآونة الأخيرة عزوف الشباب عنها، وتركها بيد العمالة الوافدة مما أدى إلى عدم فهم هذه الفئة الزراعة وماهيتها وأهميتها. ولذلك جاءت فكرة هذه الدراسة لتبحث أثر توظيف الحديقة المدرسية في تنمية التحصيل الدراسي وتصورات طلبة الصف السابع الأساسي نحو الزراعة.

أسئلة الدراسة

تسعى الدراسة الحالية إلى الإجابة عن الأسئلة الآتية:

- ما أثر توظيف الحديقة المدرسية في التحصيل الدراسي في وحدة النباتات واستخداماتها لدى طلاب الصف السابع الأساسي؟
- كيف ساعدت الحديقة المدرسية في تصويب التصورات الخاطئة لدى طلاب الصف السابع الأساسي؟

فرضيات الدراسة

لهذه الدراسة فرضية واحدة فقط مرتبطة بالسؤال الأول وهي:

- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (α=٠,٠٥) بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة في الاختبار التحصيلي في وحدة النباتات واستخداماتها.
- أما السؤال الثاني فلا توجد له فرضية لأنه لم يتم التعامل معه بأي اختبارات إحصائية استدلالية.

أهداف الدراسة

سعت الدراسة إلى تحقيق الأهداف الآتية:

تقصي فاعلية توظيف الحديقة المدرسية في التحصيل الدراسي لدى طلاب الصف السابع الأساسي.

تقصي فاعلية توظيف الحديقة المدرسية في تعديل تصورات طلاب الصف السابع الخاطئة نحو الزراعة.

أهمية الدراسة

تبرز أهمية الدراسة الحالية في أنها تدرس فاعلية توظيف الحديقة المدرسية في تعليم الطلبة وهو من المواضيع الحديثة في العالم العربي، كما تبرز أهمية الدراسة فيما يلي:

- مساعدة طلاب الصف السابع على رفع مستوى تحصيلهم الدراسي من خلال مشاركتهم في أنشطة عملية مرتبطة بوحدة النباتات واستخدامها في الزراعة للصف السابع الأساسي بسلطنة عمان.
- محاولة تصويب التصورات الخاطئة لدى طلاب الصف السابع في وحدة النباتات واستخدامها من خلال توظيف الحديقة المدرسية.
- توجيه أنظار معلمي العلوم إلى أهمية توظيف الحديقة المدرسية في تدريس الطلبة المواضيع المرتبطة بالزراعة.
- الاستجابة للاتجاهات التربوية العالمية التي تحث على استغلال الحديقة المدرسية في تدريس الطلبة المعارف والمهارات الزراعية.

محددات البحث

وتمثلت محددات الدراسة في:

- صعوبة توفير حديقة مدرسية تحتوي على جميع التجهيزات المطلوبة وارتفاع التكلفة المادية لها، وقد تم التغلب على هذه الصعوبة من خلال التعاون مع مجلس البحث العلمي الذي مدَّ الباحثين بالمورد المادي والتخطيط المناسب للحديقة المدرسية.
- صعوبة رعاية النباتات في أيام الإجازات سواء كانت الإجازة الأسبوعية أو الإجازات الرسمية التي قد تمتد أسبوعًا كاملاً، وقد تم التغلب على هذه الصعوبة بالتعاون مع حارس المدرسة الذي تكفل برعاية وسقي النباتات في أيام الإجازات.
- الحاجة لقضاء وقت أطول من وقت الحصة داخل الحديقة المدرسية، وقد تم التغلب على هذه الصعوبة بالتعاون مع منسق الجدول المدرسي بحيث تكون حصتا العلوم متتابعتين مرتين في الاسبوع.

حدود الدراسة

تمثلت حدود الدراسة فيما يلي:

الحدود الموضوعية: دراسة أثر توظيف الحديقة المدرسية في التحصيل الدراسي والتصورات نحو الزراعة مثل: الاهتمام بالمحاصيل الزراعية، والظروف الملائمة للمحاصيل، والتداوي بالأعشاب، وتغذية النبات، والزراعة والاقتصاد.

الحدود الزمانية: طُبِّقت الدراسة في العام الدراسي ٢٠١٥/٢٠١٦.

الحدود المكانية: طُبِّقت الدراسة في إحدى مدارس التعليم الأساسي بمحافظة الداخلية بسلطنة عمان.

الحدود البشرية: طُبِّقت الدراسة على شعبتين من طلاب المدرسة مثلت أحداهما مثل المجموعة التجريبية والأخرى مثلت المجموعة الضابطة.

منهج الدراسة

استخدمت الدراسة الحالية المنهج شبه التجريبي، حيث تم تطبيق اختبار قبلي وبعدي لكل من اختبار التحصيل الدراسي ومقياس تصورات الطلبة نحو الزراعة للمجموعتين التجريبية والضابطة، ودُرِسَت المجموعة التجريبية من خلال توظيف الحديقة المدرسية، والمجموعة الضابطة بالطريقة السائدة.

تصميم الدراسة

قام الباحثان بتصميم الدراسة كما هو موضح في الجدول (١) ليتضح من خلالها متغيرات الدراسة والاختبارات المطبقة على عينة الدراسة، فقد طُبِّق اختبار التحصيل الدراسي، ومقياس التصورات نحو الزراعة قبل تطبيق التدريس في الحديقة المدرسية وبعده على المجموعتين.

الجدول (١)
التصميم شبه التجريبي للدراسة

التطبيق القبلي	مجموعتا الدراسة	نوع المعالجة	التطبيق البعدي
- اختبار التحصيل الدراسي - مقياس التصورات نحو الزراعة	مجموعة تجريبية	دُرِّس الطلبة من خلال توظيف الحديقة المدرسية	- اختبار التحصيل الدراسي - مقياس التصورات نحو الزراعة
	مجموعة ضابطة	دُرِّس الطلبة بالطريقة السائدة	

التعريفات الإجرائية للدراسة:

لهذه الدراسة مجموعة من المصطلحات ويعرفها الباحثان كما يأتي:

الحديقة المدرسية: مساحة زراعية تم تهيئتها داخل سور المدرسة، تستخدم لأغراض تعلم العلوم، يقوم فيها الطالب بتعلم عملية زراعة المحاصيل وريها والاهتمام بها وحصادها ثم الانتفاع بما زُرِعَ.

التحصيل الدراسي: مقدار ما يحصل عليه الطالب من معارف في وحدة "النباتات واستخداماتها" في مادة العلوم، عندما استُخدمت الحديقة المدرسية للمجموعة التجريبية والطريقة السائدة للمجموعة الضابطة معبرا عنها بدرجات الاختبار التحصيلي المعد لهذا الغرض.

التصورات نحو الزراعة: مفاهيم وأفكار وتفسيرات يحملها الطلبة عن الزراعة قد تتفق وقد لا تتفق مع المفاهيم والأفكار والتفسيرات العلمية الصحيحة، وتقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في مقياس التصورات نحو الزراعة الذي تم استخدامه في هذه الدراسة.

إجراءات الدراسة:

أفراد الدراسة:

تكونت عينة الدراسة من (٥٢) طالباً من طلاب الصف السابع بمدرسة التجربة موزعين على شعبتين: مجموعة تجريبية وعدد طلابها (٢٦) طالباً، ومجموعة ضابطة وعدد طلابها (٢٦) طالباً، وقد تم اختيارهم بالطريقة العشوائية البسيطة من بين شعب الصف السابع بالمدرسة التي تم تطبيق الدراسة عليها.

مواد الدراسة وأدواتها:

أولا: مادة الدراسة

تكونت مادة الدراسة من دليل المعلم الذي أعده الباحثان في الوحدة الثانية "النباتات واستخداماتها " بمادة العلوم للصف السابع الأساسي، الذي استعان به المعلم في أثناء التدريس في الحديقة المدرسية على المجموعة التجريبية. تكون الدليل من الخطة الدراسية المقترحة لتدريس دروس وحدة "النباتات واستخدامها"، وملاحظات عامة وإرشادات حول الدليل، ومخرجات التعلم في وحدة "النباتات واستخدامها" التي يتضمنها دليل المعلم المعد من قبل وزارة التربية والتعليم، بالإضافة إلى مخرجات التعلم التي يسعى الباحثان لتحقيقها من خلال توظيف الحديقة المدرسية. كما يحتوي الدليل على خطط تحضير الدروس، وقد بلغ عدد الدروس ثمانية عشر درسا موزعة على خمس وأربعين حصة. كما احتوى الدليل على توصيف لكل مجموعة من الأنشطة المرتبطة بوحدة النباتات واستخدامها للصف السابع الأساسي، وهذه الأنشطة كُيِّفت بطريقة مناسبة تمكن المعلم من تطبيقها على الطلاب داخل الحديقة المدرسية التي أُنشئت لهذا الغرض

وقد دُرِّبت المعلم على آلية تطبيق دليل المعلم، وكيفية تعلم الطلبة داخل الحديقة المدرسية من خلال حضور ورشة تدريبية أقامها الباحثان للمعلم المطبق شُرِح فيها جميع ما يتعلق بالتدريس داخل الحديقة المدرسية وكيفية تنظيم تعلم الطلبة وتفاعلهم داخل الحديقة، والأسس التي يقوم عليها تقييم تعلمهم.

ثانيا: إنشاء الحديقة المدرسية

قدم مجلس البحث العماني تمويلا سخيا لأنشاء حدائق مدرسية في عدد من المدارس في السلطنة، ومن ضمنها المدرسة التي تم تطبيق الدراسة الحالية عليها. وقد أُنشيء مشتل زراعي مساحته ١٤٢ مترا مربعا في المدرسة وزُوِّدَ بمستلزمات الزراعة من أصايص وتربة وأسمدة وتوصيلات المياه. وقد قسم المشتل إلى قسمين؛ قسم لقيام الطلبة بالأنشطة الزراعية فيه، والقسم الأخر فيه طاولات ومقاعد لعملية التدريس. كما تم تنفيذ بعض الأنشطة خارج المشتل، في مساحة زراعية محاذية له، بسبب عدم إمكانية زراعة اشجار عالية الارتفاع داخل المشتل. وقد امتدت الدراسة لمدة شهرين كاملين من بداية نوفمبر وحتى نهاية ديسمبر.

ثالثا: أدوات الدراسة

تكونت أدوات الدراسة من اختبار التحصيل الدراسي، ومقياس التصورات نحو الزراعة، وفيما يلي تفصيل لأدوات الدراسة:

١- اختبار التحصيل الدراسي: قام الباحثان بإعداد اختبار تحصيلي في الوحدة الدراسية المستهدفة. فقد جُدّدت المستويات التي يقيسها الاختبار والتي تمثلت في المستويات الآتية: المعرفة والفهم، والتطبيق، والاستدلال، وهي المستويات التي نصت عليها وثيقة التقويم بوزارة التربية والتعليم بسلطنة عمان (وزارة التربية والتعليم، ٢٠١٥). تكون الاختبار من ثلاثة أسئلة، السؤال الأول: اختيار من متعدد مكون من عشر مفردات لكل مفردة درجتان، والسؤالان الثاني والثالث مقاليان، ولهما عشرون درجة. وبلغ مجموع الدرجات الكلي للاختبار (٤٠) درجة. وتم التأكد من صدق المحتوى ومدى تمثيل الاختبار للجوانب التي درسها الطلاب في الوحدة الدراسية من حيث المحتوى المعرفي الذي دُرِسَ خلال فترة التطبيق. حيث اشتمل الاختبار على مستويات: المعرفة والفهم بنسبة (٣٠٪)، والتطبيق بنسبة (٥٠٪)، والاستدلال بنسبة (٢٠٪)، من خلال تصميم الباحثين لجدول مواصفات الاختبار التحصيلي وفقا لعدد الحصص الدراسية والمواضيع المدروسة خلال التطبيق. وللتأكد من صدق المحكمين عُرِضَ الاختبار التحصيلي على مجموعة من المحكمين من جامعة السلطان قابوس، إضافة إلى عدد من مشرفي مادة العلوم ومعلميها، بلغ عددهم ثمانية، لإبداء ملاحظاتهم ومقترحاتهم في الاختبار التحصيلي. أما ثباته فقد تم حسابه بطريقة إعادة التطبيق ومن ثم استخدام معامل ارتباط بيرسون بين التطبيقين والذي بلغ (٠,٨٤)، وهو مناسب لغرض الدراسة. وقد حُسبت معاملات الصعوبة للاختبار والتي تراوحت بين ٠,٤٥-٠,٨٠، ومعاملات التمييز التي تراوحت بين ٠,٣٠- ٠,٧٠، وهذه القيم تعد مناسبة لغرض الدراسة.

وقد تم تطبيق الاختبار لحساب تكافؤ مجموعتي الدراسة في التحصيل قبل التطبيق الفعلي للتجربة. ثم حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لكلا المجموعتين، ولمعرفة ما إذا كانت الفروق دالة تم استُخدم اختبار "ت" للعينتين المستقلتين كما هو موضح في الجدول (٢).

الجدول (٢)
المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (ت) للمقارنة بين طلاب مجموعتي الدراسة في الاختبار التحصيلي (ن=٥٢)

	الدرجة	الضابطة (ن= ٢٦)		التجريبية (ن=٢٦)		قيمة (ت) عند درجة الحرية (٥٠)	مستوى الدلالة
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري		
الاختبار ككل	٤٠	١١,٥٨	٣,٩٦	١٣,٨١	٥,٨١	١,٦١	٠,١١

يتضح من الجدول (٢) تقارب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لكلا المجموعتين

الضابطة والتجريبية في مستويات الاختبار التحصيلي والاختبار ككل، وكانت قيمة (ت) غير دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة (α=٠,٠٥) في الاختبار ككل، مما يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في الاختبار التحصيلي القبلي، ويعد ذلك مؤشرا على تكافؤ المجموعتين قبل البدء في تطبيق الدراسة.

٢-مقياس التصورات في الزراعة: تم إعداد مقياس لقياس تصورات الطلبة عن الزراعة بواسطة الباحثين بالاستعانة بدراسة ميشيون وتريكسلر (Meischen & Trexler, 2003) ودراسة وانج (Wang, 2007). تكون المقياس في صورته الأولية من ٣٩ عبارة موزعة على خمسة محاور هي الاهتمام بالمحاصيل الزراعية، والاستخدامات المتعددة للمحاصيل، والظروف الملائمة للمحاصيل الزراعية، وتغذية النبات، والزراعة والاقتصاد. ويقوم الطالب بتحديد موقفه على المقياس الثلاثي إذا كان موافقًا أو محايدًا أو غير موافق. وقد اعطيت موافقة الطالب على العبارة ثلاث درجات، وفي المحايد درجتان وغير موافق درجة واحدة فقط، عند إدخالها في برنامج التحليل الاحصائي.

وللتحقق من صدق المقياس قام الباحثان بعرضه على مجموعة من المحكمين بلغ عددهم ستة، منهم أساتذة في جامعة السلطان قابوس، ومشرفين، ومعلمين أوائل، ومعلمين لمادة العلوم من وزارة التربية والتعليم، وتم الأخذ ببعض ملاحظاتهم. أما الثبات فتم قياسه من خلال تطبيقه على عينة ثبات مكونة من (٢٤) طالباً من خارج عينة الدراسة، باستخدام معادلة ألفا كرونباخ حيث بلغت قيمة معامل ألفا كرونباخ (٠,٧٦)، وهو مناسب لغرض الدراسة، وقد تكون المقياس في صورته النهائية من ٣٦ عبارة. كما تم حساب معاملات الصعوبة ومعاملات التمييز للمقياس التي تراوحت بين ٠,٥٠- ٠,٨٠، وهذه القيم تعد مناسبة لغرض الدراسة. وقد طُبِّق المقياس قبليا وبعديا لكلا المجموعتين لمعرفة تصورات الطلبة الصحيحة والخاطئة عن الزراعة.

رابعا: خطوات تطبيق الدراسة:

قام الباحثان بمجموعة من الخطوات لتطبيق الدراسة وهي كالآتي:

١. الاطلاع على الأدبيات والبحوث السابقة التي تناولت توظيف الحديقة المدرسية والتحصيل الدراسي وتصورات الطلبة نحو الزراعة، وتطبيق الدراسة الاستطلاعية للوقوف على مشكلة الدراسة.

٢. الحصول على الموافقة الرسمية من المكتب الفني للدراسات والتطوير بوزارة التربية والتعليم ودائرة الإشراف التربوي بالمديرية العامة للتربية والتعليم بمحافظة الداخلية.

٣. الحصول على موافقة ودعم من مجلس البحث العلمي بسلطنة عمان لدراسة أثر توظيف الحديقة المدرسية في التحصيل الدراسي والتصورات نحو الزراعة لدى طلبة الصف السابع الأساسي.

٤. إعداد دليل المعلم الذي يشمل الإطار النظري، والأهداف السلوكية المتوقع تحقيقها، والوسائل التعليمية، وخطط تحضير الدروس في وحدة النباتات واستخدامها وتوظيف الحديقة المدرسية وعرضه على المحكمين للتأكد من صلاحيته ومناسبته لتحقيق أهداف الدراسة.

٥. إعداد أدوات الدراسة التي تتمثل في الاختبار التحصيلي ومقياس التصورات نحو الزراعة، ثم عرضه على المحكمين للتأكد من صدقه، وحساب ثباته بالطرق المعروفة.

٦. اختيار مجتمع الدراسة الذي تمثل في طلبة الصف السابع في محافظة الداخلية، ومن ثم اختيار مدرسة بشكل قصدي، واختيار المجموعة الضابطة والتجريبية بشكل عشوائي باستخدام القرعة بحيث تدرس المجموعتين من قبل المعلم نفسه.

٧. إنشاء المشتل الزراعي في المدرسة مجهزا بالمتطلبات التعليمية والزراعية، وقد بلغت تكلفته حوالي ٣٥٠٠ ريالا عمانيا.

٨. تدريب المعلم الذي سيقوم بالتدريس على كيفية التدريس في الحديقة المدرسية، وشرح دليل المعلم وطريقة تحضير الدروس.

٩. التطبيق القبلي لاختبار التحصيل الدراسي ومقياس التصورات نحو الزراعة على المجموعتين الضابطة والتجريبية.

١٠. التأكد من تكافؤ مجموعتي الدراسة في الاختبار التحصيلي من خلال استخدام اختبار "ت" للمجموعات المستقلة لنتائج طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي.

١١. البدء في تطبيق الدراسة التي استمرت من بداية شهر مارس وحتى نهاية شهر أبريل ٢٠١٦م، وخلال فترة التطبيق قام الباحثين بحضور حصص بشكل مستمر، للتأكد من صحة التطبيق، ولمعرفة وجود أي تعديلات أو ملاحظات على الدليل من قبل المعلم المطبق، دون التدخل أو المشاركة من قبل الباحثان في الحصة بصورة نهائية.

١٢. التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي ومقياس التصورات نحو الزراعة للمجموعتين الضابطة والتجريبية بعد انتهاء فترة التطبيق.

١٣. التحليل الإحصائي لاختبار مهارات اتخاذ القرار والاختبار التحصيلي باستخدام برنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS).

١٤. عرض النتائج ومناقشتها، والخروج بمجموعة من التوصيات والمقترحات في ضوء نتائج الدراسة.

المعالجات الإحصائية

للإجابة عن أسئلة الدراسة، استُخدمت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، واختبار (ت) للمجموعات المستقلة للتطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التحصيل الدراسي للمجموعتين التجريبية والضابطة. أما بالنسبة للإجابة عن سؤال البحث الثاني فقد تم الاكتفاء باستخراج النسبة المئوية لكل عبارة للمجموعتين التجريبية والضابطة ومقارنة ذلك قبليا وبعديا.

نتائج الدراسة ومناقشتها

سيتم استعراض نتائج الدراسة وفق تسلسل أسئلتها:

النتائج المتعلقة بالسؤال الأول من أسئلة الدراسة ومناقشتها

للإجابة عن السؤال الأول الذي ينص على "ما فاعلية توظيف الحديقة المدرسية في التحصيل الدراسي في وحدة النباتات واستخداماتها لدى طلاب الصف السابع الأساسي؟" والتحقق من الفرضية الاولى التي تنص على أنه: "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α=٠,٠٥) بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة في الاختبار التحصيلي في وحدة النباتات واستخداماتها"، حُسبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء مجموعتي الدراسة في التطبيق البعدي، واحتُسب كذلك اختبار "ت" للعينتين المستقلتين (Independent Samples- t-test) لحساب دلالة الفروق بين المتوسطات الحسابية للمجموعتين الضابطة والتجريبية في الاختبار التحصيلي البعدي، كما هو موضح في الجدول (٣).

الجدول (٣)

نتائج اختبار "ت" للعينتين المستقلتين لحساب الفروق بين المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء طلاب مجموعتي الدراسة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي

المستوى	المجموعة	الدرجة الكلية	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت" عند د. ح (٥٠)	مستوى الدلالة	قيمة η^2	حجم الأثر
الدرجة الكلية للاختبار	التجريبية	٤٠	٣١,٤٤	٣,٩٧	٥,١٢	*٠,٠١	١,٤٢	كبير
	الضابطة		٢٤,٩٨	٥,٠٦				

*دال إحصائيا عند مستوى الدلالة (α=٠,٠٥)

تشير النتائج إلى وجود فرق دال إحصائيا عند مستوى دلالة (α=٠,٠٥) بين متوسط درجات طلاب مجموعتي الدراسة في الدرجة الكلية للاختبار التحصيلي لصالح المجموعة التجريبية، فقد بلغت قيمة "ت" (٥,١٢)، كما بلغ المتوسط الحسابي (٣١,٤٤)، ومن ثمّ رفض الفرضية الصفرية. كما يتضح من الجدول (٤) أن حجم الأثر الناتج من توظيف الحديقة المدرسية في تنمية التحصيل الدراسي كان كبيراً، لأن نسبة ما يفسره المتغير المستقل (توظيف الحديقة المدرسية) من التباين الكلي للمتغير التابع (التحصيل الدراسي) تساوي (١,٤٢) وهي وفق وصف كوهين لحجم الأثر (Cohen, 1988)، تعد قيمة كبيرة.

ومن ثمّ أظهرت النتائج فعالية الحدائق المدرسية في رفع مستويات التحصيل لدى طلاب الصف السابع، وعليه ترفض الفرضية الصفرية الأولى للدراسة. وهذا يتفق مع دراسة كلٍّ من (Ambusaidi, Alyahyai, & Taylor, 2015; Christian, Evans, Conner, Ransley & Cade, 2012; Milford, 1999) حيث إن عمل الطالب في الحديقة المدرسية يجعله أكثر انتباها للمادة العلمية، كما يزيد من اهتمامه بالمادة وتفاعله مع المحتوى العلمي مما يؤدي لرفع المستوى التحصيلي.

إن التفاعل المباشر مع البيئة والتطبيق العملي للمعلومات يجعل الطالب يتساءل ويفكر ويعالج المعلومات بشكل أعمق مما يسهم في رفع المستوى التحصيلي للطالب. وقد لاحظ المعلم المطبق للدراسة في المجموعة التجريبية حماس الطلبة وتفاعلهم مع الأنشطة المعدة، والإجابة عن أسئلة المعلم بكل ثقة ونشاط. لقد تعلم الطلبة من خلال الأنشطة التي نفذت داخل المشتل التفكير في الظروف المناسبة لنمو النبات فهم يدققون في نوعية التربة المناسبة وفي كمية الماء الذي ستحتاج إليه الشجرة وكمية الضوء التي يجب أن تصلها ودرجة الحرارة والرطوبة المناسبة لكل نوع من النباتات. ومن ثم يراقب نمو البذور ثم تكون الساق والأوراق بكل حماس فإذا كانت طريقته متفقة مع المعلومات العلمية التي اكتسبها فستكون النتيجة جيدة، أما إذا كانت هناك مجموعة من المعلومات الخاطئة أو التصورات التي لا تتفق مع الطريقة العلمية فسيعرف الطالب ذلك من خلال عدم نمو النبات أو بطء نموه. كما سيقدم المعلم للطالب تغذية راجعة فورية تساعد الطالب في تأكيد المعلومات الصحيحة مما يسهم في رفع المستوى التحصيلي.

كما أن الحدائق المدرسية تعمل على رفع مستوى التحصيل الدراسي من خلال ممارسة الطلبة لعمليات العلم كالملاحظة وضبط المتغيرات والقياس والتواصل مع الآخرين والتنبؤ والتفسير والتصنيف (Ambusaidi, Alyahyai & Taylor, 2015)، فالطالب في بعض الأنشطة المعدة عليه أن يضبط المتغيرات، التي قد تؤثر في سير التجربة، ويقيس مقدار الحرارة

والضوء والماء ثم يلاحظ نمو النبات، ويتواصل مع الآخرين؛ فالعمل في الحديقة عمل جماعي، ويتنبأ بالنتائج ثم يقوم بتفسير النتائج التي ظهرت، وقد يقوم بتصنيف البيئات المناسبة لكل نوع من أنواع النباتات.

النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني من أسئلة الدراسة ومناقشتها

للإجابة عن السؤال الثاني الذي ينص على "كيف ساعدت الحديقة المدرسية في تصويب التصورات الخاطئة لدى طلاب الصف السابع الأساسي؟، قام الباحثان بتطبيق مقياس تصورات الطلبة نحو الزراعة بعديا على طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية، ثم استخراج النسبة المئوية لإجابات طلبة المجموعتين ومقارنة ذلك بالتطبيق القبلي. وقد أُخذت نسبة الموافقة على العبارة بوصفها مؤشرًا على وجود التصور الصحيح أو الخاطئ لدى الطلاب. وقد عُرضت نتائج هذا السؤال في جزأين، الجزء الأول (الجدول ٤) وشمل مجالين هما الاهتمام بالمحاصيل الزراعية، والاستخدامات المتعددة للمحاصيل الزراعية، والجزء الثاني (الجدول ٥) وشمل ثلاثة مجالات هي الظروف الملائمة للمحاصيل الزراعية وتغذية النبات والزراعة والاقتصاد

الجزء الأول من عرض نتائج السؤال الثاني ومناقشته:

يوضح الجدول (٤) النسب المئوية لتصورات طلاب الصف السابع نحو الزراعة في مجالي الاهتمام بالمحاصيل الزراعية، والاستخدامات المتعددة للمحاصيل الزراعية.

الجدول (٤)
التصورات الصحيحة والخاطئة نحو الزراعة لدى طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة

م	العبارة	نوع التصور	المجموعة التجريبية		المجموعة الضابطة	
			قبل (٪)	بعد (٪)	قبل (٪)	بعد (٪)
المجال الأول: الاهتمام بالمحاصيل الزراعية						
١	ضوء الشمس مهم لأنه يعمل على تدفئة النبات.	خاطئ	٣٩	٥٠	٥٨	٧٤
٢	تعتبر التربة مهمة للنبات في عملية التثبيت والتغذية.	خاطئ	٨٣	٧٧	٨٣	٩١
٣	يمكن أن تنتقل البكتيريا والفطريات من نبات إلى آخر.	صحيح	٦٥	٧٣	٤٢	٥٢
٤	تقليم النبات وقطع أطرافه يضر النبات ويمنع نموه.	خاطئ	٢٢	٩	٣٣	٢٢
٥	يعتمد النبات على الإنسان في توفير احتياجاته.	خاطئ	٥٢	٢٧	٥٠	٢٢

تابع الجدول (٤)

م	العبارة	نوع التصور	المجموعة التجريبية		المجموعة الضابطة	
			قبل (٪)	بعد (٪)	قبل (٪)	بعد (٪)
٦	ينبغي إزالة الحشائش حتى لا تؤذي النباتات.	صحيح	٤٨	٤١	٣٣	٣٩
٧	تصاب النباتات بالأمراض مثلها مثل الإنسان	صحيح	٧٠	٦٨	١٧	٦١
٨	الحشائش الضارة مصدرٌ للحشرات.	صحيح	٤٣	٧٧	٤٢	٥٢
٩	تساعد النباتات في الحد من تلوث الهواء الجوي.	صحيح	٣٩	٤١	٥٠	٥٢
١٠	يعتبر الخس والفجل من الخضروات الورقية.	صحيح	٨٧	٨٦	٩٢	٩١
	المجال الثاني: استخدامات متعددة للمحاصيل الزراعية					
١٢	يمكن التداوي بالأعشاب دون استشارة الطبيب.	خاطئ	٣٥	٥٩	٣٨	٤٨
١٣	النباتات هي المصدر الرئيسي للأعلاف الحيوانية.	صحيح	٤١	٤٣	٧١	٤٣
١٤	تستخدم النباتات في صناعة العطور ومواد التجميل.	صحيح	٦٥	٩١	٥٠	٧٠
١٥	التداوي بالأعشاب مفيدٌ دائما.	خاطئ	٢٦	٣٦	٢١	٣٥
١٦	تستخدم النباتات في صناعة الأدوية والعقاقير.	صحيح	٦٥	٨٦	٥٨	٧٨

المجال الأول: الاهتمام بالمحاصيل الزراعية

نلاحظ من الجدول (٤) وجود تفاوت في نسب التصورات الصحيحة والخاطئة قبل وبعد التجربة. ففي العبارة الأولى التي تتحدث عن دور ضوء الشمس في تدفئة النبات، وهي تصور غير صحيح (خاطئ)، نجد أنها لم تصحح بعد التجربة للمجموعتين، وقد يكون السبب في ذلك عدم تناول محتوى الوحدة التدريسية لذلك، ومن ثمّ فإنه من المهم أن يعمل المعلم مستقبلا على إيجاد الآلية المناسبة لإبراز دور ضوء الشمس في نمو النبات. لكن في المقابل العبارة (٢) التي تتحدث عن دور التربة عملية التثبيت والتغذية للنبات، وهي تصور خاطئ، نجد أن طلاب المجموعة التجريبية انخفضت لديهم نسبة الموافقة على العبارة في حين زادت لدى طلاب المجموعة الضابطة، أي معنى ذلك أن التصور الصحيح بدأ يتكون لدى طلاب المجموعة التجريبية مقارنة بطلاب المجموعة الضابطة. وفي العبارة (٥) والتي تتحدث عن اعتماد النبات على الإنسان في توفير احتياجاته، وهي عبارة تتضمن تصورًا خاطئًا، نجد انخفاض التصور لدى المجموعتين بشكل متقارب، وهذا أيضا يعطي مؤشر إلى دور الحديقة المدرسية في تصويب هذا التصور. وفي العبارة رقم (٨) التي تتحدث عن الحشائش الضارة باعتبارها مصدرا للحشرات، وهو تصور صحيح، نجد أنها تعززت بشكل كبير لدى طلاب المجموعة التجريبية مقارنة بطلاب المجموعة الضابطة.

وقد تعود أسباب تصويب بعض التصورات الخاطئة أو تعزيز التصورات الصحيحة لدى طلاب المجموعة التجريبية إلى الممارسة العملية لما يتم دراسته داخل الحديقة المدرسية مباشرة فالطالب هنا تعلم أهمية إزالة الحشائش الضارة حتى لا تؤذي النباتات، وأهمية النباتات في الحد من تلوث البيئة. ولذلك يرى جونز (Jones, 2012) بأن الممارسة العملية لما تم تعلمه في العالم الحقيقي يؤدي إلى تعزيز التفكير والإبداع العلمي. كما أن زراعة الطلبة لأنواع مختلفة من المحاصيل داخل المشتل الزراعي جعلتهم يتعرفون عن قرب على هذه المحاصيل وخاصة الورقية منها مما يعطي مؤشرا إلى دور الحديقة المدرسية في تعزيز التصورات الصحيحة والتقليل من التصورات الخاطئة والبديلة. وتتفق هذه النتيجة بشكل عام مع نتيجة كلٍّ من بوكر وتايلر (Bowker & Tearle, 2007) اللذين أشارا إلى أن الحديقة المدرسية زادت من اهتمام الطلبة بالمحاصيل الزراعية مما انعكس بشكل إيجابي على وعيهم الزراعي وأدائهم.

لكن هناك مجالات لازالت تحتاج إلى العمل عليها من قبل المعلم عندما يقوم بتوظيف الحديقة المدرسية حتى يتمكن من تصويب التصورات الخاطئة بنسبة كبيرة، ومنها دور أشعة الشمس في نمو النبات.

المجال الثاني: استخدامات متعددة للمحاصيل الزراعية

يلاحظ من الجدول (٤) انخفاض عدد التصورات الخاطئة وارتفاع نسبة التصورات الصحيحة في العبارات (١٣، ١٤، ١٦) لدى طلاب المجموعة التجريبية. ففي العبارة رقم (١٣) التي تتحدث عن النباتات على أنها المصدر الرئيسي للأعلاف الحيوانية، نجد محافظة طلاب المجموعة التجريبية على تصورهم الصحيح بنسبة ٤٣٪ من الطلاب، بينما انخفضت نسبة الطلاب الذين لديهم تصور صحيح من ٧١٪ في التطبيق القبلي إلى ٤٣٪ في التطبيق البعدي للمقياس. كما ارتفعت نسبة التصورات الصحيحة في العبارة رقم (١٤) التي تتحدث عن استخدام النباتات في صناعة العطور ومواد التجميل من ٦٥٪ في التطبيق القبلي إلى ٩١٪ في التطبيق البعدي. ونجد كذلك الارتفاع لطلاب المجموعة التجريبية ولكن بنسبة أقل. ونجد كذلك في العبارة رقم (١٦) التي تتحدث عن استخدام النباتات في صناعة الأدوية والعقاقير، أن التصور الصحيح تعزز لدى طلاب المجموعتين؛ التجريبية والضابطة. وقد يعود سبب الانخفاض في التصورات الخاطئة في بعض عبارات هذا المجال الى ارتباط موضوع الاستخدامات المتعددة للمحاصيل الزراعية بحياتهم ومجتمعهم، واهتمامهم ببناء

ثقافة صحيحة في المجتمع، وقد تم ذلك من خلال توظيف الحديقة المدرسية بشكل جيد. ويعدّ التركيز على جميع الاستخدامات الممكنة للنباتات من الأهداف التي ينبغي على المعلم التركيز عليها، إذ يؤكد بوكر وتيرل (Bowker & Tearle, 2007) على أهمية تدريس الطلبة جميع ما يتعلق باستخدام النباتات والاستفادة من الموارد الطبيعية بطريقة مفيدة ومستدامة من أجل فهم أفضل للزراعة وأهميتها في الحياة

وفي المقابل نجد بعض العبارات التي تعززت فيها التصورات الخاطئة أكثر مثل العبارتين رقم ١٢، و١٥ وقد يعود السبب في ذلك إما لعدم تركيز المعلم عليها كثيرا في أثناء الشرح والتوضيح والممارسة العملية، أو لعدم تناول محتوى الصف السابع لها بتعمق.

الجزء الثاني من عرض نتائج السؤال الثاني ومناقشته:

يوضح الجدول (٥) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة "ت" لتصورات طلاب الصف السابع نحو الزراعة في مجالات الظروف الملائمة للمحاصيل الزراعية وتغذية النبات والزراعة والاقتصاد.

الجدول (٥)
التصورات الصحيحة والخاطئة نحو الزراعة لدى طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة

م	العبارة	نوع التصور	المجموعة التجريبية		المجموعة الضابطة	
			قبل (٪)	بعد (٪)	قبل (٪)	بعد (٪)
	المجال الثالث: الظروف الملائمة للمحاصيل الزراعية					
١٧	النباتات التي تعيش في الظل (داخل البيوت) لا يمكن تعريضها لأشعة الشمس لفتره طويله.	صحيح	١٣	٦٤	١٣	٣٥
١٨	يمكن زراعة البقوليات في أي شهر من شهور السنة.	خاطئ	٣٥	٢٧	٣٨	٣٥
١٩	يعدّ الضوء ضروريًّا لحياة النباتات.	صحيح	١٧	٩	٨	١٧
٢٠	البذور هي الوسيلة الوحيدة لزراعة النباتات.	خاطئ	٩١	٩١	٨٣	٧٤
٢١	سقي النبات بكميات كبيره من الماء يوميا يزيد نمو النبات.	خاطئ	٣٥	١٤	٦٣	٢٢
٢٢	يمكن زراعة مجموعة من النباتات المختلفة بجانب بعضها البعض.	صحيح	٤٣	٢٧	١٣	٢٦
	المجال الرابع: تغذية النبات					
٢٣	تأخذ النباتات جميع احتياجاتها للنمو من خلال الجذور.	خاطئ	٥٧	٤١	٤٦	٢٦
٢٤	ينبغي إضافة كميات محددة وبسيطة من الاسمدة إلى النبات.	صحيح	٨٣	٥٩	٧٥	٧٨
٢٥	يفضل استخدام الأسمدة الكيميائية بدلا من الأسمدة العضوية (الحيوانية).	خاطئ	٤٣	٥٩	٣٣	٧٠

تابع الجدول رقم (٥)

م	العبارة	نوع التصور	المجموعة التجريبية		المجموعة الضابطة	
			قبل (٪)	بعد (٪)	قبل (٪)	بعد (٪)
٢٦	يأخذ النبات الأكسجين في عملية التنفس ويطرد ثاني أكسيد الكربون.	صحيح	٣٥	٢٣	٤	٤
٢٧	استخدام المبيدات الحشرية يزيد من إنتاج المحاصيل.	صحيح	٧٤	٥٥	٧٩	٥٧
٢٨	ينبغي قطف الثمار بعد رشها بالمبيدات الحشرية مباشرة.	خاطئ	٤٣	٥٥	٢١	١٣
٢٩	المبيدات العشبية تعمل على إبادة الأعشاب الضارة.	صحيح	٤٨	٥٥	٥٨	٣٩
المجال **الخامس**: الزراعة والاقتصاد						
٣٠	تزيد المحاصيل الزراعية من ثروة البلاد.	صحيح	٥٧	٤١	٤٦	٢٦
٣١	تساعد الزراعة في توظيف مجموعة كبيرة من الباحثين عن عمل.	صحيح	٨٣	٥٩	٧٥	٧٨
٣٢	جميع الفواكه والخضروات في السوق مصدرها من مزارع السلطنة.	خاطئ	٤٣	٥٩	٣٣	٧٠
٣٣	تساعد الزراعة في رفع الاقتصاد الوطني.	صحيح	٣٥	٢٣	٤	٤
٣٤	تقلل الشمس ودرجة الحرارة العالية الإمكانيات الزراعية في السلطنة.	خاطئ	٧٤	٥٥	٧٩	٥٧
٣٥	يمكن رفع اقتصاد السلطنة من خلال توجيه الشباب للعمل في الزراعة	صحيح	٤٣	٥٥	٢١	١٣
٣٦	العمل في القطاع الزراعي عمل متعب للفرد.	خاطئ	٤٨	٥٥	٥٨	٣٩

المجال الثالث: الظروف الملائمة للمحاصيل الزراعية:

يلاحظ من العبارات (١٧، ١٨، ٢١) تفاوت في تصورات أفراد الدراسة إذ أن المجموعة التجريبية قد ارتفع لديها نسبة التصور الصحيح وانخفضت نسبة التصور الخاطئ، فقد تعلم الطلبة من خلال الممارسة العملية أن النباتات التي تعيش في الظل (داخل البيوت) لا يمكن تعريضها لأشعة الشمس لفترة طويلة. كما انخفضت نسبة التصور الخاطئ في العبارة ١٨ فقد تعلم الطلبة في أثناء العمل أن لكل نوع من البقوليات موسمًا خاصًا لنموه ولا يمكن زراعته في أي شهر. كذلك الحال بالنسبة لعبارة سقي النبات بكميات كبيرة من الماء يوميا يؤدي للإضرار به، فقد ارتفعت نسبة التصور الصحيح لطلاب المجموعة التجريبية مقارنة بطلاب المجموعة الضابطة. ويلاحظ من الجدول وجود فروق في النسبة لصالح المجموعة الضابطة بالنسبة للعبارة (٢٢)، وقد يعود السبب في ذلك إلى أن المجموعة التجريبية قامت بزراعة عدة أصناف من النباتات في مساحة صغيرة من الأرض، وبعضها لم ينمُ بالطريقة المطلوبة، وهو ما يحتاج إلى مسافة مناسبة بين الشجرة والأخرى، الأمر الذي لم يتوفر في المشتل الذي تم تشييده

لغرض التجربة، بل يمكن توافره في الأماكن المفتوحة. ومن هنا فمن المهم جدا توسيع رقعة المشتل الزراعي –إن أمكن– بحيث يتسع لعدة أصناف على مسافات مناسبة.

إن هذه النتائج بالنسبة لهذا المجال تؤكد على أهمية الممارسة العملية للمنهج في الحديقة النباتية حيث إن زراعة المحاصيل والمرور بجميع مراحل الزراعة بدءا من توفير التربة وزراعة البذور ثم سقيها والاهتمام بتوفير البيئة المناسبة لها يجعل الطالب اكثر اهتماما بالموضوع وبجمع المعلومات المتعلقة به، ولذلك يرى كثير من الباحثين أن الحديقة المدرسية تعد مدرسة متكاملة يتعلم الطالب من خلالها مهارات سلوكية كري الأشجار، والاهتمام بها ومهارات شخصية كمعرفة الأطعمة الصحية، ومهارات بيئية كمعرفة نباتات الظل (Triador, Farmer, Maximova, Willows & Kootenay, 2015). إن عدم ممارسة المجموعة الضابطة للتعلم داخل الحديقة، والذي يتم من خلاله تعرف أكثر على البيئات المناسبة لنمو النبات أدى الى تفوق المجموعة التجريبية عليها في بعض مجالات الظروف الملائمة للمحاصيل الزراعية.

المجال الرابع: تغذية النبات:

يلاحظ من الجدول أن العبارتين ٢٣ و٢٥ تحملان مفاهيم خاطئة وبالرغم من ذلك ارتفعت نسبة الموافقة عليهما، في حين أن العبارتين ٢٤ و٢٧ صحيحتان وانخفضت نسبة الموافقة عليهما، وقد يكون السبب عدم تطرق المعلم لأهمية الأسمدة العضوية والمبيدات الحشرية بسبب عدم وجود مخرج دراسي لها، أو قد يكون السبب عدم إتاحة الفرصة للطلبة في المجموعة التجريبية للتعامل مع هذه المواد مباشرة في الحديقة المدرسية وذلك لخطورة مثل هذه المواد واحتياجها لاحتياطات خاصة وخبرة ودراية قد لا يملكها المعلم أو قد يتجنبها من أجل سلامة الطلبة.

وارتفعت نسبة الموافقة لدى المجموعتين التجريبية والضابطة على العبارة ٢٦ نتيجة دراسة الطلاب لهذه المعلومة خلال المراحل الدراسية المختلفة. ولا تزال نسبة الموافقة على العبارة ٢٩ التي تنص على أنّ المبيدات العشبية تعمل على إبادة الأعشاب الضارة مرتفعة لدى المجموعتين وقد يعود السبب في ذلك إلى المعنى الواضح لمفهوم المبيدات العشبية الذي يوضح بأنها تستخدم لإبادة الأعشاب الضارة.

المجال الخامس: الزراعة والاقتصاد:

يلاحظ من العبارات (٣٠، ٣١، ٣٣) في مجال الزراعة والاقتصاد بأن نسبة الموافقة انخفضت في المجموعة التجريبية، فالطلبة بعد عملية التسويق وبيع المنتجات اكتشفوا وجود

عائد اقتصادي لكنه حسب وجهة نظرهم قد لا يسهم في زيادة ثروة البلاد أو الاقتصاد الوطني أو في توظيف المزيد من الباحثين عن العمل. ولكنهم في العبارة ٣٥ اقتنعوا بأنه يمكن رفع اقتصاد السلطنة من خلال توجيه الشباب للعمل في الزراعة على عكس المجموعة الضابطة التي انخفضت نسبة الموافقة لديهم بشكل واضح.

لقد كان قطف الثمار التي تكونت والخضروات التي زُرِعت في المشتل ثم بيعها على باقي الطلاب والمعلمين بالنسبة للمجموعة التجريبية أمرا مهمًا، فقد أدرك الطلاب أهمية الزراعة في رفع المستوى الاقتصادي للمجتمع المحيط والدولة ككل. ويؤكد مجموعة من الباحثين من أمثال (Triador, Farmer, Maximova, Willows & Kootenay, 2015) على أن الحدائق المدرسية تقدم للطلبة فرصة التدريب العملي على زراعة وحصاد وتسويق المنتجات الزراعية.

ويمكن تفسير ارتفاع تصور المجموعتين التجريبية والضابطة في العبارة الخاطئة ٣٢ بأن جميع الفواكه والخضروات في السوق مصدرها مزارع السلطنة هو أن المدرسة المطبق فيها الدراسة تقع في منطقة ريفية مليئة بالأراضي الزراعية المنتجة، وتباع منتجاتها في الأسواق المحلية. كما يمكن تفسير ذلك باكتشاف الطلبة في أثناء عملهم في الحديقة المدرسية إمكانية زراعة أنواع مختلفة عند تهيئة مناسبة للظروف الزراعية الملائمة لكل نبات، لكن ينبغي على المعلم هنا أن يؤكد للطلبة بأنّ هناك محاصيل لا يمكن زراعتها في السلطنة بسبب الظروف المناخية كارتفاع درجة الحرارة التي لا تتيح للمواطنين زراعة جميع أنواع الفواكه بكميات كبيرة ولذلك لا بد من استيراد بعض الفواكه والخضروات من الدول الأخرى.

كما يلاحظ من الجدول بأن نسبة التصور الخاطئ في العبارة ٣٤ انخفضت لدى المجموعة التجريبية في حين ارتفعت لدى المجموعة الضابطة، ويمكن أن يعزى السبب إلى ممارسة طلبة المجموعة التجريبية عمليا زراعة أنواع مختلفة من المحاصيل جعلتهم يكتشفون بأنفسهم بأن الشمس ودرجة الحرارة العالية لا تقلل الامكانيات الزراعية في السلطنة.

إن هذه الدراسة تعد من أوائل الدراسات على البيئة العمانية التي حاولت توظيف الحديقة المدرسية في تدريس وحدة النباتات للصف السابع الأساسي، ومن ثمّ فإنها واجهة بعض المصاعب والقصور التي يجب تلافيها مستقبلا من مثل استخدام الحديقة لمدة أطول، وتكثيف الأنشطة الزراعية على الطلبة. ولكن مع ذلك كله فإن المؤشرات الأولية تشير إلى فاعلية الحديقة المدرسية في رفع التحصيل الدراسي وتعزيز التصورات الصحيحة نحو الزراعة وتصويب الخاطئة منها.

التوصيات والمقترحات

خلصت الدراسة الحالية إلى العديد من التوصيات، منها:

- ضرورة توظيف المعلم للحديقة المدرسية سواء أكانت على شكل مشتل أم حديقة عادية في تدريس وحدة النباتات واستخداماتها في الصف السابع الأساسي، وغيرها من الوحدات التي تختص بالنباتات والزراعة في الصفوف الدراسية الأخرى؛ بحيث يقوم الطالب بممارسة ما يتعلمه عمليا داخل الحديقة. وتشجيع المعلمين على تفعيل دور الحدائق المدرسية في زيادة المستوى التحصيلي للطلبة ومعالجة تصوراتهم البديلة نحو الزراعة.
- توجيه أنظار المشرفين والتربويين والمعلمين نحو الاهتمام بتصميم الحديقة المدرسية بما يتناسب مع الفئة العمرية والمنهج المدرسي.

كما تقترح الدراسة القيام بالدراسات والمقترحات البحثية الآتية:

- إجراء دراسات أخرى تربط استخدام الحديقة المدرسية وأثرها في متغيرات أخرى كالتفكير المتشعب، والكفاءة الذاتية، والصحة النفسية والجسدية، والذكاء الطبيعي.
- إجراء دراسة تحليلية للوحدات المتعلقة بالنباتات والزراعة ودور الحديقة المدرسية في تدريسها والتصميم المناسب للحديقة المدرسية.

المراجع

أحمد، علي عبد الحميد (٢٠١٠). التحصيل الدراسي وعلاقته بالقيم الإسلامية التربوية. بيروت: مكتبة حسن العصرية.

أمبوسعيدى، عبدالله بن خميس، المزيدي، ناصر بن سليم (٢٠١٣). تحليل أسئلة وحدات كتب العلوم للصفوف (٥ –٨) بسلطنة عمان في ضوء مستويات الدراسة الدولية في الرياضيات والعلوم (TIMSS). رسالة الخليج العربي.٣٤(١٢٨)، ٢٢١ – ٢٣٨.

أمبوسعيدي، عبدالله، البلوشي، سليمان، الشعيلي، علي (٢٠١٣). التصورات البديلة في العلوم دليلك إلى تصحيحها. مسقط: مطبعة جامعة السلطان قابوس.

جعفري، فاطمة بنت محمد (٢٠١٠). خصائص الطالب الشخصية والأسرية والعادات الدراسية في الدول ذات التحصيل المرتفع (الصين وسنغافورة) والدول ذات التحصيل المنخفض (المملكة العربية السعودية) في TIMSS 2007. رسالة ماجستير منشورة، كلية التربية، جامعة أم القرى.

السلخي، محمود جمال (٢٠١٣). التحصيل الدراسي ونمذجة العوامل المؤثرة به. عمان: الرضوان للنشر والتوزيع.

عابد، رسمي علي (٢٠٠٨). ضعف التحصيل الدراسي: أسبابه وعلاجه. عمان: دار جرير للنشر والتوزيع.

عبده، ف. م. (٢٠٠٠). تصويب التصورات البديلة لبعض المفاهيم العلمية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. مجلة التربية العلمية -مصر. ٣(٣)، ١٢٩-١٦٤. مسترجع من http:// search.mandumah.com/Record/42057

اللولو، فتحية، والكحلوت، علا (٢٠١١). مستوى فهم طلبة العلوم العامة والأحياء بكليات التربية في جامعات غزة للقضايا البيوأخلاقية واتجاهاتهم نحوها. مجلة الجامعة الإسلامية للبحوث الإنسانية. ١٩(٢)، ١١٧-١٥٩.

Ambusaidi, A., Al-Yahyai, R., & Taylor, N. P. (2015). Establishing and researching school gardens in Oman as a resource for improving education and health outcomes. *Economic and Environmental Studies: A Journal for Sustainable Development; E&ES, 15*(4), 415-431

Bowker, R., & Tearle, P. (2007). Gardening as a learning environment: A study of children's perceptions and understanding of school gardens as part of an international project. *Learning Environments Research,* (2), 83-100.

Cassells, A. & Patrick, G. (1991). *Perceptions*. *Leicester.* UK: The British Psychological Society.

Christian, M., Evans, C., Conner, M., Ransley, J., & Cade, J. (2012). Study protocol: can a school gardening intervention improve children's diets?. *Bmc Public Health, 12*(304), 1471-2458.

Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for behavioral science*. (2nd Ed.), Hillsdale, N J: Lawrence.

Dawson, V., & Venville, G. J. (2009). High-school students' informal reasoning and argumentation about biotechnology: An indicator of scientific literacy. *International Journal of Science Education, 31*(11), 1421-1445. doi: 10.1080/09500690801992870

Humphrey, J., Stewart, B., & Linhardt, R. (1994). Preservice elementary education majors' knowledge of and perceptions toward agriculture. *Journal of Agricultural Education (USA), 35*(2), 27 -30.

Hutchinson, J., Christian, M. S., Evans, C. L., Nykjaer, C., Hancock, N., & Cade, J. E. (2015). *Research report: evaluation of the impact of school gardening interventions on children's knowledge of and attitudes towards fruit and vegetables*. *A cluster randomized controlled trial*. Appetite, 91405-414. doi:10.1016/j.appet.2015.04.076

Jones, R. A. (2012). What were they thinking? Instructional strategies that encourage critical thinking. *The Science Teacher, 79*(3), 66-70.

Kılıçgün, M. Y. (2014). The Games 3-6 Aged Children's Wish to Play in the School Garden. *Procedia - Social and Behavioral Sciences, 152*(ERPA International Congress on Education, ERPA Congress 2014, 6-8 June 2014, Istanbul, Turkey), 233-240. doi:10.1016/j.sbspro.2014.09.186

Meischen, D. L & Trexler, C. J. (2003). Rural elementary students' understanding of science and agricultural education benchmarks related to meat and livestock. *Journal of Agricultural Education, 44*(1), 43-55.

Milford, P. (1999). Olive garden plants roots in Tuscany, opens culinary school. *Nation's Restaurant News, 33*, 44, 4-5.

Passy, R. (2014). School Gardens: Teaching and Learning outside the Front Door. *Education 3-13, 42*(1), 23-38.

Rybczynski, S., Li, Z., & Hickey, J. (2014). Next generation botany: Adding plant biology to the curriculum. *The Science Teacher, 81*, 53-59.

Tal, T., Alon, N. L., & Morag, O. (2014). Exemplary practices in field trips to natural environments. *Journal of Research in Science Teaching, 51*(4), 430-461.

Terry, R. J., & Lawver, D. E. (1995). University students' perceptions of issues related to agriculture. *Journal of Agricultural Education, 36*(4), 64-71.

Triador, L., Farmer, A., Maximova, K., Willows, N., & Kootenay, J. (2015). Research Brief: A School Gardening and Healthy Snack Program Increased Aboriginal First Nations Children's Preferences toward Vegetables and Fruit. *Journal of Nutrition Education and Behavior,* 47176-180, doi:10.1016/j.jneb.2014.09.002

Wang, J. (2007). Students' Thinking and Alternative Conceptions of Transport Systems in Plants: A Follow-up Study. *International Journal of Science & Math Education,* (2), 307.

Williams, M., & Lee, J. C. (2009). *Schooling for Sustainable Development in Chinese Communities*. [electronic resource]: Experience with Younger Children. Dordrecht: Springer Netherlands, 2009.

Wong, C., Chu, H., & Yap, K. (2016). Are alternative conceptions dependent of researchers' methodologies and definitions? A review of empirical studies related to concept and heat. *International Journal of Science and Mathematics Education, 14*(3), 499-526. doi: 10.1007/s10763-014-9577-2

Yang, C., Noh, T., Scharmann, L., & Kang, S. (n. d). A Study on the Elementary School Teachers' Awareness of Students' Alternative Conceptions about Change of States and Dissolution. *Asia-Pacific Education Researcher, 23*(3), 683-698.