

2016

## The Effect of A Project-Based Learning Strategy on the Understanding of Chemical Concepts and the Development of Scientific Thinking Skills Among Basic Stage Students with Varying Motivation

Hashimiyah Al-Rawi

University of Jordan, hashmiyahamad@yahoo.co.uk

Ayesh Zaytoon

University of Jordan

Follow this and additional works at: [https://digitalcommons.aaru.edu.jo/anujr\\_b](https://digitalcommons.aaru.edu.jo/anujr_b)

---

### Recommended Citation

Al-Rawi, Hashimiyah and Zaytoon, Ayesh (2016) "The Effect of A Project-Based Learning Strategy on the Understanding of Chemical Concepts and the Development of Scientific Thinking Skills Among Basic Stage Students with Varying Motivation," *An-Najah University Journal for Research - B (Humanities)*: Vol. 30 : Iss. 10 , Article 3.

Available at: [https://digitalcommons.aaru.edu.jo/anujr\\_b/vol30/iss10/3](https://digitalcommons.aaru.edu.jo/anujr_b/vol30/iss10/3)

This Article is brought to you for free and open access by Arab Journals Platform. It has been accepted for inclusion in An-Najah University Journal for Research - B (Humanities) by an authorized editor. The journal is hosted on [Digital Commons](#), an Elsevier platform. For more information, please contact [rakan@aarj.edu.jo](mailto:rakan@aarj.edu.jo), [marah@aarj.edu.jo](mailto:marah@aarj.edu.jo), [u.murad@aarj.edu.jo](mailto:u.murad@aarj.edu.jo).

أثر استراتيجية تدريسية مستندة إلى التعلم القائم على المشروع في فهم المفاهيم الكيميائية وتنمية مهارات التفكير العلمي لدى طلبة المرحلة الأساسية مختلفي الدافعية<sup>1</sup>

## The Effect of A Project-Based Learning Strategy on the Understanding of Chemical Concepts and the Development of Scientific Thinking Skills Among Basic Stage Students with Varying Motivation

هاشمية الراوي\*، عايش زيتون

Hashimiyah Al-Rawi & Ayesh Zaytoon

قسم المناهج والتدريس، كلية العلوم التربوية، الجامعة الاردنية، الاردن

\*الباحث المراسل: بريد الالكتروني: hashmiyahamad@yahoo.co.uk

تاريخ التسليم: (2016/1/14)، تاريخ القبول: (2016/5/12)

### ملخص

هدفت هذه الدراسة إلى معرفة أثر استراتيجية تدريسية مستندة إلى التعلم القائم على المشروع في فهم المفاهيم الكيميائية وتنمية مهارات التفكير العلمي لدى طلبة المرحلة الأساسية مختلفي الدافعية. تكون أفراد الدراسة من طلاب الصف التاسع الأساسي في مدارس دروب الأصالة والمعاصرة التابعة لمديرية التربية والتعليم الخاص في لواء القويسمة – عمان الثالثة القسم الأساسي عليا ذكور، حيث تم اختيار المدرسة بطريقة قصدية، وقد بلغت عينة الدراسة (47) طالباً من الذكور موزعين في شعبتين، إحداهما تجريبية وعددهم (23) طالباً، والأخرى ضابطة وعددهم (24) طالباً. ولتحقيق أهداف الدراسة، تم تطبيق أدوات الدراسة، وهي: اختبار فهم المفاهيم الكيميائية، واختبار مهارات التفكير العلمي (قبلياً وبعدياً)، ومقياس الدافعية. ولاختبار فرضيات الدراسة تم إجراء تحليل التباين المصاحب ( $2 \times 2$ ) (ANCOVA). أظهرت نتائج الدراسة، وجود فرق دال إحصائياً لصالح المجموعة التجريبية في فهم المفاهيم الكيميائية، ووجود فرق دال إحصائياً في تنمية مهارات التفكير العلمي لصالح المجموعة التجريبية. كما أظهرت نتائج الدراسة عدم وجود فرق دال إحصائياً في فهم المفاهيم الكيميائية بين الطلاب ذوي الدافعية المرتفعة والطلاب ذوي الدافعية المنخفضة وغياب التفاعل بين الاستراتيجية والدافعية. وأظهرت نتائج الدراسة وجود فرق دال إحصائياً في تنمية مهارات التفكير العلمي بين الطلاب ذوي الدافعية المرتفعة والطلاب ذوي الدافعية المنخفضة، وغياب التفاعل بين الاستراتيجية

(1) دراسة مستقلة من اطروحة دكتوراه للطالبة هاشمية الراوي، أنجزت في كلية العلوم التربوية بالجامعة الاردنية.

والدافعية في تنمية مهارات التفكير العلمي. وقد كان أثر الاستراتيجية باستخدام ايتا سكوير (Eta Square) ونسبة التباين المفسر في كل من متغيري الدراسة التابعين: فهم المفاهيم الكيميائية (67.2%)، وتنمية مهارات التفكير العلمي (76.2%)، حيث اتضح أن حجم التأثير كبير. وفي ضوء هذه النتائج أوصت الدراسة بتبني الاستراتيجية التدريسية المستندة إلى التعلم القائم على المشروع، وتنظيم محتوى المواد الدراسية والأنشطة بشكل يتناسب واستراتيجية المشروع، مما يتطلب إعادة تأهيل المعلمين وتدريبهم على إعداد مواقف تعليمية باستخدام استراتيجية المشروع؛ وإجراء دراسات لمواد علمية أخرى لمعرفة درجة فاعليتها في إحداث تغيرات في طريقة تعلم التفكير ومهاراته من مثل التفكير الناقد، والتفكير التأملي، وتعديل التصورات المفاهيمية البديلة.

**الكلمات المفتاحية:** التعلم القائم على المشروع، فهم المفاهيم الكيميائية، مهارات التفكير العلمي، مختلبي الدافعية

## Abstract

This study aimed at investigating the impact of a teaching strategy adopting project based learning in understanding of chemical concepts and developing thinking skills among basic school students of different motivation. The study population consisted of the ninth-grade students at Doroub Al Asalah Wal Moasara School of Al-Oweismeh Directorate of Education. The school was intentionally chosen. The study sample consisted of (47) male students divided into two sections: one of them was used as an experimental group of (23), and the other as a control group of (24). To achieve the purpose of the study, the following study instruments were applied: (a test of understanding concepts (pre-post), a test of scientific thinking skills and a test motivation measurement). To test the study hypotheses, (2x2) covariance analysis (ANCOVA) was conducted. The results of the study showed that there is a significant statistical difference for the advantage of the experimental group in understanding the chemical concepts. The results also showed that there is a significant statistical difference in understanding chemical concepts among students with high motivation and those of low motivation, in addition to the absence of interaction between strategy and motivation. To find out the size of strategy impact, ETA Square and the ratio of variance interpreter in each of the two dependent variables: Understanding the chemical concepts (67.2%) and developing scientific

thinking skills (76.2%) were used. It turned out that the effect size was large in both variables. In the light of these results, the researcher recommended that project based learning strategy should be adopted, and textbooks content and activities should be organized to commensurate with the teaching strategy based on the project. This action requires rehabilitation of teachers to prepare learning situations by using a project based strategy, in addition to conducting further studies on other subjects to identify the degree of effectiveness in bringing about changes in the method of learning thinking skills, such as critical thinking, reflective thinking, and modifying alternative conceptual perceptions.

**Keywords:** Project-Based Learning, Understanding of Chemical Concepts, Scientific Thinking Skills, Varying Motivation.

### الاطار العام للدراسة

#### المقدمة

مع دخول العالم الألفية الثالثة بدأت حقبة جديدة مثيرة من التقدم نتيجة للتطورات العلمية والتكنولوجية التي حدثت خلال الخمسين عاما الأخيرة من القرن المنصرم، كما كان للتطور الهائل في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات نتيجة التقدم الكبير في شبكات المعلومات، أثر كبير في مجالات الحياة المختلفة. وهذا بدوره انعكس على تطور الحياة في مجتمعاتها المختلفة مما يتطلب الاهتمام بالتعليم لتنمية القدرة على الابتكار ومواكبة عملية التطور، ولن يتأتى هذا إلا بالاهتمام بالإعداد الجيد للأجيال لمواجهة تحديات المستقبل.

وتعتبر طرائق التدريس واستراتيجياتها من الأدوات الفعالة والمهمة في العملية التربوية؛ أي أنها تؤدي دوراً أساسياً وفعالاً في تنظيم الحصة الدراسية وفي تناول المادة العلمية ولا يستطيع المعلم الاستغناء عنها؛ لأنها تحقق الأهداف التربوية العامة والخاصة. وفي هذا يمكن القول: إن طرائق التدريس والتعلم هي من أكثر عناصر المنهج تحقيقاً للأهداف؛ لأنها هي التي تحدد الأساليب الواجب إتباعها والوسائل الواجب استخدامها والأنشطة الواجب القيام بها وذلك في ضوء نظريات التعلم المعاصرة كما في نظرية التعلم البنائية.

لذا لا بد من إعادة النظر في استراتيجيات تدريس العلوم بحيث تبنى هذه الاستراتيجيات على أسس علمية متطورة تغير من نمط التدريس السائد في مدارسنا؛ نمط يكون فيه دور واضح للمعلم، ودور آخر للمتعلم، بحيث من خلاله يتحقق تعلم فعال يقوم على مهارات عمليات العلم الأساسية (التفكير العلمي) (Zaytoon, 2004). وفي هذا فإن طريقة التدريس الجيدة تجعل المتعلم قادراً على الربط بين ما يتعلمه من المعرفة في المدرسة، وبين ما يواجهه من مشاكل في حياته العملية بحيث يكون قادراً على حلها بأسلوب علمي مستخدماً مهاراته الفكرية.

إن التدريس يتطلب معرفة منظمة بأصوله واستراتيجياته، وتوجيهه ليتواءم وخصائص المتعلم، وأنماط تفكيره، لذا لم يعد الاهتمام قاصراً على تحصيل المعلومات فقط، بل أصبح الاهتمام بأهداف أخرى تعمل على تنمية المهارات المتنوعة لدى المتعلمين، ولما كانت المناهج الدراسية أداة لتربية الفرد القادر على التفكير العلمي السليم المتفهم لطبيعة عصره، لم تعد الطرق التي تعتمد على التلقين مجدية. لذا كانت الحاجة إلى التفكير والبحث عن أفضل الطرائق والأساليب؛ لتسهيل عملية التعلم، ومساعدة المعلمين في إنجاح عملية التعلم (Kitami & Kitami, 2000) وبخاصة أن الأدبيات التربوية والنفسية تبين أن حوالي (25%) من التباين في التحصيل للطلبة يُمكن أن يعزى إلى طريقة التدريس؛ مما يعني أن معلم العلوم يمكن أن يساهم في تحقيق أهداف تدريس العلوم، من خلال تطبيق استراتيجيات وطرق تدريس ووسائل تعليمية مناسبة (Zaytoon, 2004).

كما أن الوسائل المرئية المتحركة تساعد في الإدراك المفاهيمي في تعليم الطلبة للعلوم، وبخاصة الموضوعات ذات الطبيعة المتغيرة مثل: التفاعلات الكيميائية؛ مما يزيد في فهمهم وتحصيلهم (Williamson, Michael, & Abraham, 1998). ولهذا فإن تكوين المفاهيم العلمية، وفهمها من قبل الطلبة يتطلب أسلوباً تدريسياً مناسباً يضمن سلامة وفهم المفاهيم العلمية وبقائها، وتكوين الاتجاهات العلمية السليمة، وتنمية مهارات التفكير العلمي، ومهارات العمل التعاوني والشعور بالمسؤولية الشخصية، وتشكيل سلوك الفرد وبناء شخصيته بناءً يتفق ومتطلبات العصر. وبناءً على ذلك، تعليم كيفية التعلم أي القدرة على التعلم الذاتي من مصادر متنوعة مدرسية وغير مدرسية واكتساب مهارات معالجة المعلومات وتوظيفها في حل المشكلات (Sheikh, 1992).

وبعبارة أدق فإنه يتطلب استخدام استراتيجيات وطرائق من التعليم تعتمد على النشاط الذاتي والمشاركة الإيجابية للمتعلم (الطالب) والتي قد يقوم من خلالها بالبحث والاستقصاء مستخدماً مجموعة من الأنشطة والعمليات العلمية كالملاحظة، ووضع الفروض، والقياس، والاستنتاج والتي تساعده في التوصل إلى المعرفة العلمية بنفسه وتحت إشراف معلم العلوم وتوجيهه وتقويمه؛ أي استخدام طرق تعليم يكون فيها المعلم موجهاً ويكون فيها المتعلم مشاركاً بنسبة عالية في العملية التعليمية، حيث يتركز الاهتمام فيها على ممارسة عمليات التعلم المختلفة واكتساب المتعلمين (الطلبة) سلوكيات إيجابية مثل الاعتماد على الذات، والثقة بالنفس، وبث روح التنافس الهادف، والتعاون فيما بينهم، وإكسابهم الخبرات التربوية المخطط لها، وتنمية قدرة المتعلمين على التفكير العلمي عن طريق أسلوب حل المشكلات، والقدرة على الابتكار أو الإبداع. وعليه؛ يؤكد التربويون العلميون في مناهج العلوم وتدريسها أن تدريس العلوم لم يعد مجرد نقل للمعرفة العلمية إلى الطالب وحفظها واسترجاعها، بل عملية تعنى بتنشيط المعرفة السابقة، وبناء المعرفة Knowledge Construction واكتسابها وفهمها والاحتفاظ بها واستخدامها، وفي هذا يهدف الإصلاح التربوي المنظم في التربية العلمية وتدريس العلوم إلى تغيير المحتوى والاستراتيجيات التدريسية والممارسات التعليمية والتعليمية لتحسين تعلم الطلاب (Zaytoon, 2007).

وفي السياق، يؤكد المختصون في التربية العلمية أن أحد الأهداف الأساسية لتدريس العلوم هو تنمية التفكير لدى الطلاب (Wilson, 1999؛ Zaytoon, K, 2004) وأن اكتساب الطلاب لمهارات العلم (مهارات التفكير العلمي) يجب أن يكون هدفاً رئيسياً لتدريس العلوم حيث إن تطوير قدرة الطالب على التفكير ومهاراته من أهم الأهداف التربوية عند صياغة الأهداف. ويرى روس (Ross, 1998) أن التحدي الحقيقي للتربويين هو تعليم الأفراد مهارات التفكير على اختلاف أنواعها، وبالأخص التفكير الإبداعي، لذا فإن تعليم مهارات التفكير يساعد على تزويد الطالب بالأدوات اللازمة للتعامل مع المتغيرات والمواقف المختلفة في المستقبل. ولتحقيق ذلك، فثمة ضرورة تبني ما يسميه جونز عام 1988 التعليم الاستراتيجي الذي يقوم على اعتبار عملية التعليم عملية استراتيجية دور المعلم فيها مخططاً ووسيطاً للتعليم، يعلم المحتوى والاستراتيجيات التي يتطلبها المحتوى ليكون ذا معنى متكامل (Growther, 1999).

ومن الضروري أن يبنى معلمو العلوم استراتيجيات التدريس التي يمارس طلبتهم خلالها أنشطة تثير تفكيرهم وتشجعهم على طرح الأسئلة، ويمكن تعليم وتنمية التفكير لدى الطلبة من خلال توفير المواد والفرص والمواقف التي تحث الطلبة على التفكير (Wilson, 2000). حيث أن المتعلم هنا يستجيب إلى خبراته الحسية بعملية تشكيل بنية معرفية في عقله تكون بمثابة معاني للعالم حوله، ونتيجة التفاعل داخل عقل المتعلم بين حواسه والعالم الخارجي يتشكل المعنى. وتتأثر البنية المعرفية للمتعلم بالخبرات السابقة؛ وهنا يكون دور المعلم ربط التعلم الجديد بالقديم. فالمتعلم يعيد تشكيل المعاني، وهذا يتطلب جهداً عقلياً، مما يؤدي إلى خلق حالة من عدم الاتزان المعرفي في ذهن الطالب في حال عدم توافقها مع أفكاره السابقة، وتدعم الأفكار القديمة إذا توافقت معها وكيف معرفته الجديدة لتتلاءم مع الخبرات السابقة (Blumefeld et al., 1994). ويقول بياجيه: إن النمو الفكري للفرد يتحقق بتكامل عمليتين عقليتين، هما: التمثيل Assimilation، والمواءمة Accommodation (Zaytoon, 2007)؛ وتتم الأولى بدمج المعرفة الجديدة ضمن البناء المعرفي القديم، أما المواءمة فتكون بتكيف الخبرة الجديدة مع الخبرة القديمة. وهذا يتطلب توظيف أسلوب تعليمي في تدريس العلوم يتمثل باستراتيجيات وطرائق تدريسية مناسبة تضمن سلامة التعلم وجودته.

إن استراتيجيات تدريس العلوم القائمة على النظرية البنائية تؤكد على التعلم النشط، من خلال العمل ضمن فريق، والمشاركة الفكرية العقلية في الأنشطة للوصول إلى تعلم ذي معنى. وتدعو البنائية إلى توظيف أسلوب تعليمي في تدريس العلوم تتمثل في التدريس بطريقة المشروع الذي يمكن أن يحقق مجموعة كبيرة من مبادئها حيث يرتبط الطلبة بالحياة.

وتستند طريقة تدريس الكيمياء بالمشروعات إلى أسس علمية أهمها إدراك الطالب ما يتعلمه وتوظيفه في حل مشكلات واقعية. وتخدم المشروعات أهدافاً تعليمية مهمة ومعينة؛ حيث تسعى المشروعات إلى إكساب الطلبة اهتمامات علمية، وحب الاستطلاع، ومهارة حل المشكلات، وتشجيع الطلبة على التفكير المستقل والناقد، وتقدير جهود العلماء وعملهم، وتنمية ثقة الطالب بنفسه، وتمكنه من استخدام أدوات العلم وتدريبه على استراتيجيات التفكير العلمي، وزيادة دافعيته لاكتساب المعرفة وتطبيقها في الحياة اليومية (Krajcik et al, 1998). وهذا

يشجع الطلبة على اكتشاف المفاهيم العلمية وفهمها، وإكساب مهارات التفكير العلمي من خلال العمل الجماعي وتبادل الخبرات وربط ما تعلموه سابقاً بالمعرفة الجديدة، وزيادة دافعيتهم لتعلم العلوم. وقد حظي التعليم القائم على المشروعات العلمية بدور أكثر أهمية باعتباره نموذجاً تعليمياً، حيث يستغرق الطلاب باستقصاء المشكلات الملحة ميدانياً، وتحت إشراف المعلم، ويكون هادفاً ويخدم المادة العلمية، ويتم في البيئة الاجتماعية، ويستخدم فيه المتعلم جميع الموارد المتاحة لتحصيل المعلومات كوسيلة نحو تحقيق أهداف محددة لها أهميتها. وتنتج هذه الاستراتيجية التعليمية - التعليمية أسئلة مثيرة للتحدي والتي لا يمكن الإجابة عنها بالتعليم القائم على التذكر (التعلم الروتيني).

إنّ التعلم بالمشاريع أو التعلم القائم على المشروع project-based learning هو منهج حيوي للتدريس يكتشف فيه الطلاب المشكلات والتحديات الحقيقية في العالم المحيط بهم، وفي الوقت نفسه يكتسب الطلاب فيه المهارات عبر العمل في مجموعات تعاونية صغيرة، ولأنّ التعلم القائم على المشاريع مليء بالمشاركة والايجابية والتعلم النشط؛ فإنه يمد الطلاب بمعرفة أعمق بالمواد التي يدرسونها؛ ويركز على الطالب بدلاً من أن يكون المعلم هو الموجه، والتعليم النشط بدلاً من التعليم السلبي، والتعليم التعاوني أفضل من التعليم الفردي، والتكامل بين النظرية والتطبيق (المحتوى والعملية) بدلاً من الفصل بينهما، ومع ذلك، فإن السمة الأساسية التي تميز التعليم القائم على المشروعات هو عمل مخلص وهادف (Kilpatrick, 1918, & Kabba, 2005). هذا، ويتمثل الهدف الرئيس من التعلم القائم على المشروعات: هو الاهتمام بأنشطة التعليم ذات الصلة بحياة الطلاب، وليس التعليم من أجل التعلم.

كما أن التعلم القائم على المشروعات يساعد في تنمية مهارات العلم، والمهارات الحياتية، والوجدانية، وقدرة الطلاب على التنظيم، والتخطيط، واستشراف المستقبل. ويسهل المعرفة للمحتوى، ويمنح الطلاب القدرة على حل مشكلات أكثر تعقيداً. هذا، ويتناسب التعليم القائم على المشروعات بشكل جيد مع المناهج الدراسية للمرحلة الأساسية (الابتدائية والمتوسطة) نظراً للمرونة في هذه المراحل الدراسية، بالإضافة إلى ذلك تؤكد البحوث بشأن تنفيذ النهج التعليمي القائم على المشروعات أنه يركز في الفصول على بناء قاعدة للمعرفة لدى الطلاب في المرحلة الأساسية تؤهلهم لمستويات التعليم المختلفة. وفي هذا يرى التربويون أن هذا النوع من التعلم يُمكن المتعلمين من تحقيق الفهم ذي المعنى وذلك من خلال ربط معرفة الطالب السابقة بالمعرفة الجديدة وتكييف المعرفة الجديدة معها عن طريق الاستقصاء والتعامل مع المشكلات باستخدام ما تعلمه داخل المدرسة وخارجها.

إن فهم المفاهيم العلمية في التعلم بالمشروع تسهل على الطلبة فهم العلوم بوضوح بشكل عام (والكيمياء بشكل خاص) خاصة في وقتنا الحاضر، حيث يتضاعف حجم العلوم باستمرار، كما تعد أكثر بقاءً، حيث وجد أن الحقائق تنسى أسرع بكثير من المفاهيم (AL-Ani, 1996)، وتعد المفاهيم العلمية أساس العلم والمعرفة العلمية، حيث تفيد في فهم هيكل العلم وتطوره؛ فمن خلال تعلم وفهم المفاهيم يتمكن الفرد من التعرف على البيئة المحيطة به بشكل جيد، لأنها تشكل الأساس المعرفي لدى المتعلم.

كما تلعب المفاهيم العلمية دوراً مهماً في الثقافة العلمية والتكنولوجية للفرد. لذا أكدت الجمعية الأمريكية لتقدم العلوم ( American Association for the Advancement of Science AAAS, 1993) على أن الفهم الصحيح للمفاهيم العلمية المختلفة، وتوظيفها في حل مشكلاته اليومية، وصنع قراراته المسؤولة، وتدبير شؤون حياته يعد من أهم صفات الفرد المثقف علمياً وتكنولوجياً. وفي هذا السياق، يرى Zaytoon (2004) أن تكون المفاهيم العلمية ونموها لدى المتعلم عملية مستمرة، تتدرج من الصعوبة من صف دراسي إلى آخر، ومن مرحلة تعليمية إلى أخرى، وذلك نتيجة لنمو وتطور المعرفة العلمية نفسها، ونتيجة لنضج المتعلم جسدياً وعقلياً، وازدياد خبراته التعليمية، وبالتالي فإن المفاهيم العلمية تنمو وتتطور كما أشار Zaytoon (2004) حسب التسلسل الآتي:

1. من مفهوم غامض إلى مفهوم واضح نسبياً. 2. من مفهوم غير دقيق إلى مفهوم دقيق علمياً. 3. من مفهوم محسوس إلى مفهوم مجرد. وتعد المفاهيم العلمية أسهل تذكرًا وأكثر ثباتًا واستقرارًا من الحقائق، وتعتبر من أدوات التفكير، والاستقصاء الأساسية في المنهج المدرسي، فهي تساعد على فهم واستخدام طريقة التفكير العلمي في مواجهة وحل المشكلات، لذا لا بد من الاهتمام في تشكيلها وتنميتها عند الطلاب (Judt & Ibrahim, 1995) لذا يجب أن يبنى منهاج العلوم بشكل عام والكيمياء بشكل خاص، على تدريب الطلبة على مهارات العلم وإتقانها؛ لأن ذلك يساعد على تعلم الحقائق والمفاهيم العلمية. ويعرف (Martin, 1997) مهارات العلم بأنها مجموعة من القدرات العقلية تمثل سلوك العلماء وتناسب كافة فروع العلم، ولذا فهي قابلة للانتقال من موقف إلى آخر، ويمكن تعلمها باستخدام أي محتوى علمي. وبذلك نحقق هدفين، الأول هو: استخدام وتطبيق الطرق العلمية يساعد على بناء المعرفة واكتسابها. والثاني هو: استخدام الاستقصاء وممارسة الأنشطة الاستقصائية، التي تعد جوهر منهجية تدريس العلوم (Attalla, 2010).

واستناداً إلى ذلك، فإن من واجب معلم العلوم أن يشجع الطلبة على استخدام عقولهم في اكتساب المعرفة العلمية الجديدة من حقائق ومفاهيم، من خلال تهيئة الفرص أمامهم لممارسة مهارات عمليات العلم وطرقه.

وتبعاً لذلك فإن عمليات العلم تصنف إلى صنفين، هما: أولاً: عمليات العلم الأساسية، التي تأتي في قاعدة هرم عمليات العلم، وهي قدرات عقلية أساسية يتعلمها الطفل تساعد على استقصاء الظواهر الطبيعية وفهمها، وهي: (الملاحظة، الاستدلال، التصنيف، التنبؤ، التواصل، استخدام علاقات المكان والزمن، استخدام الأعداد، القياس). ثانياً: عمليات العلم المتكاملة، يتطلب تعلمها مهارات تفكير عليا لاستكمال فهم الظواهر الطبيعية. وهذه العمليات المركبة (المتكاملة) هي: (تحديد المتغيرات وضبطها، صوغ الفرضيات واختبارها، تفسير البيانات، التعريف الإجرائي، التجريب) (Attalla, 2010).

وعليه؛ فإن الأسلوب الأمثل هو استخدام أساليب غير تقليدية في تعلم العلوم وتعليمها. ومنها طريقة التعلم القائم على المشروعات باعتبارها استراتيجية تعليمية تركز على المتعلم بدلاً من



استخدام خطط جامدة. والتعلم بالمشروع أساسه البحث والاستقصاء والتركيز على الأسئلة أو مشكلة تقود إلى نشاطات عقلية توصل الطلبة إلى إكساب المفاهيم العلمية وبالتالي فهمها من خلال طبيعة السلوك العلمي، والتصميم للتجارب العلمية، والتجريب العلمي، والملاحظة والتفسير للظواهر الكيميائية من خلال ربطها بعضها مع بعض، والتنبؤ باستقراء معلومات أو استنتاجات جديدة لم تكن متوافرة لدى الطلبة وربطها في علاقة مع البيانات السابقة، والتحقق من مصداقيتها من خلال البحث والتنقيب في الموارد المختلفة للكشف عن الأسباب مما يشجعهم على البحث والاستقصاء. وعندما يشارك الطلاب بمثل هذه الأنشطة، فإنها تمكنهم من ملاحظة الأشياء والتوصل إلى استنتاجات تنمي لديهم مهارة التواصل، التي تمكن المعلم من التعرف على الطريقة التي يفكر بها الطالب، ومعرفة مدى التغيير الذي يحدث عند الطلبة. ويمكن اعتبار الاستراتيجية التدريسية المستندة إلى التعلم القائم على المشروع واحدة من أهم استراتيجيات التدريس المرتكزة على الطالب، وهي من الاستراتيجيات العلمية المنظمة التي تربط النظرية والتطبيق إلى جانب ربط وتقوية علاقة الطالب بالحياة الاجتماعية والاقتصادية في المجتمع المحلي (Hassanein, 2007).

ولعل هذا بدوره يساعد في تنمية مهارات التفكير العلمي لدى الطلبة، وبالتالي تنمية مهارات حياتية وعلمية تسعى التربية الحديثة لتحقيقها من خلال استخدام الاستراتيجيات التعلم والتعليم. وعليه، تجيء هذه الدراسة لتبحث في أثر استراتيجية تدريسية مستندة إلى التعلم القائم على المشروع في فهم المفاهيم الكيميائية، وتنمية مهارات التفكير العلمي لدى طلبة المرحلة الأساسية مختلفي الدافعية.

#### مشكلة الدراسة وأسئلتها

تعد الكيمياء من المواد الدراسية المهمة؛ لما لها من علاقة وتماس مباشرين بحياة الإنسان والمجتمع. وقد أظهرت العديد من الدراسات أن الصعوبات التي يواجهها الطلاب في تعلم الكيمياء تعود إلى عدم إدراكهم للمفاهيم الكيميائية الأساسية المجردة، مثل الذرات والجزيئات والتأثيرات المتبادلة بينهما في بداية دراستهم لمادة الكيمياء، وبالتالي لا يستطيعون استيعاب المفاهيم الكيميائية المرتبطة بها (Nakhleh, 1992).

وتعد هذه الظاهرة معضلة (مشكلة) علمية تربوية لا بد من الوقوف عليها ومعالجتها بطريقة علمية؛ حيث إن ضعف أو عدم فهم المفاهيم (الكيميائية) يؤدي إلى إعاقة عملية تعلم المفاهيم والمصطلحات الكيميائية بوجه عام. ومن هنا، برزت مشكلة البحث للكشف عن أثر استراتيجية تدريس مستندة إلى التعلم القائم على المشروع في فهم المفاهيم الكيميائية، وتنمية مهارات التفكير العلمي لدى طلبة المرحلة الأساسية مختلفي الدافعية. وفي ضوء هذا، حاولت الدراسة الإجابة عن الأسئلة الآتية:

1. هل يختلف فهم المفاهيم الكيميائية لدى طلبة المرحلة الأساسية باختلاف استراتيجية التدريس؟

2. هل يختلف فهم المفاهيم الكيميائية لدى طلبة المرحلة الأساسية باختلاف الدافعية؟
3. هل هناك أثر في فهم المفاهيم الكيميائية يعزى للتفاعل بين استراتيجية التدريس والدافعية ؟
4. هل تختلف مهارات التفكير العلمي لدى طلبة المرحلة الأساسية باختلاف استراتيجية التدريس؟
5. هل تختلف مهارات التفكير العلمي لدى طلبة المرحلة الأساسية باختلاف الدافعية؟
6. هل هناك أثر في تنمية مهارات التفكير العلمي يعزى للتفاعل بين استراتيجية التدريس والدافعية؟

#### فرضيات الدراسة

- في ضوء أسئلة الدراسة السابقة، حاولت الدراسة اختبار الفرضيات الصفرية الآتية:
- الأولى:** لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ( $\alpha=0.05$ ) في فهم المفاهيم الكيميائية لدى طلبة المرحلة الأساسية يعزى لاستراتيجية التدريس.
- الثانية:** لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ( $\alpha=0.05$ ) في فهم المفاهيم الكيميائية لدى طلبة المرحلة الأساسية يعزى للدافعية.
- الثالثة:** لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ( $\alpha=0.05$ ) في فهم المفاهيم الكيميائية يعزى للتفاعل بين استراتيجية التدريس والدافعية.
- الرابعة:** لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ( $\alpha=0.05$ ) في تنمية مهارات التفكير العلمي لدى طلبة المرحلة الأساسية يعزى إلى استراتيجية التدريس.
- الخامسة:** لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ( $\alpha=0.05$ ) في تنمية مهارات التفكير العلمي لدى طلبة المرحلة الأساسية يعزى للدافعية.
- السادسة:** لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ( $\alpha=0.05$ ) في تنمية مهارات التفكير العلمي لدى طلبة المرحلة الأساسية يعزى للتفاعل بين استراتيجية التدريس والدافعية.

#### مصطلحات الدراسة

**التعلم القائم على المشروع:** هو منحنى مبني على الاستقصاء Inquiry-based Approach حيث يكون الطالب فيه هو الباحث الذي يكتسب الخبرة بينما المعلم هو المدرب (Zaytoon, 2007). وهو نموذج تعليمي يعمل على مشاركة الطلبة في تقصي وتحقيقات حول مشكلات تقابله، ليصل في النهاية إلى إنتاج حقيقي. ويعرف إجرائياً من خلال إجراءات عرض المحتوى الدراسي العلمي في وحدة الماء في حياتنا من كتاب الكيمياء للصف التاسع باستخدام التعلم القائم على المشروع بهدف فهم المفاهيم الكيميائية، وتنمية مهارات التفكير العلمي لدى الطلبة.

**فهم المفاهيم الكيميائية:** ويتضمن عملية توظيف المفاهيم العلمية الكيميائية في مواقف جديدة، والقدرة على تفسيرها علمياً من خلال إضافة مفاهيمية تميز العناصر المشتركة بين هذه المفاهيم، وهي متضمنة مقدرة الطالب على تمثيل المعرفة العلمية التي نقلها والتصرف الراعي بها (Adas, 2004). وتم قياس فهم المفاهيم الكيميائية إجرائياً من خلال تطبيق اختبار المفاهيم الكيميائية الذي أعد خصيصاً لذلك.

**مهارات التفكير العلمي:** وهي عمليات عقلية متقدمة تتضمن تفسير البيانات Interpreting Date، والتعريف الإجرائي Defining Operationally، وضبط المتغيرات Variables، وفرض الفروض Controlling، وفرض الفروض Formulating Hypotheses، والتجريب Experimenting (AL-Swedish, 2010). وهي مجموعة من القدرات والعمليات العقلية المتقدمة والمهارات اللازمة لتطبيق طرق العلم بشكل صحيح (Zaytoon, 2004). وتم قياسها إجرائياً من خلال تطبيق اختبار مهارات التفكير العلمي الذي أعد خصيصاً لذلك.

**التفكير العلمي:** وهو مجموعة القدرات العقلية اللازمة لتطبيق طرق العلم والتفكير في أثناء ممارسة المنهجية العلمية لفهم مظاهر الكون، وفي هذه الدراسة تم التعبير عنه بمقدار ما اكتسبه المتعلم من مهارات تفكير علمي أساسية كما حددتها الرابطة الأمريكية لتقدم العلوم AAAS، حيث تم اعتماد ثمانين مهارة أساسية لمهارات التفكير العلمي، وهي: الملاحظة Observing، التصنيف Classifying، الاتصال (التواصل) Communication، القياس Measuring، استخدام العلاقات الزمانية والمكانية Using Space / Time Relations، استخدام الأرقام Using Numbers، التنبؤ Predicting، الاستدلال Predicting.

**الدافعية:** يشير مصطلح الدافعية Motivation: إلى مجموعة الظروف الداخلية والخارجية التي تحرك الفرد من أجل إعادة التوازن الذي اختل. وتعرف على أنها: عملية أو سلسلة من العمليات، تعمل على إثارة السلوك الموجه نحو هدف؛ وصيانتها والمحافظة عليه، وإيقافه في نهاية المطاف (Petri & Govern, 2004). الدافعية طاقة كامنة يساعد وجودها حدوث التعلم بل، تطويره وتنميته لدى الطلبة، ورفع مستوى الأداء وتحسينه واكتساب معارف ومهارات جديدة ومعقدة، واستخدام استراتيجيات تعليمية متطورة، وتبني طرق فعالة في معالجة المعلومات، التي يحصل عليها الطالب أثناء العملية التربوية. وتم تقسيم مستوى الدافعية إجرائياً لدى الطلبة باعتماد المئين 50 إلى مستويين: دافعية مرتفعة، ودافعية منخفضة. وتم قياسها من خلال مقياس الدافعية التي قام (Tuan & Shieh., 2005) ببنائها في دراستهم، وعربته (Hamad, 2008) في دراستها، كذلك تمت الاستعانة بمقياس اتجاهات العلم الذي استخدمه (AL-Masri, 2004)، وتم تطوير هذه المقاييس لتناسب هذه الدراسة.

**الطريقة الاعتيادية:** هي طريقة التعلم التي تقوم على المناقشة الشفوية، واستخدام تجربة العرض، وعرض المواد التعليمية الأخرى لأغراض التثبيت، والتأكيد على النتائج المعرفية، واستخدام أسئلة الكتاب لأغراض التقويم الصفّي والواجب البيتي.

### حدود الدراسة ومحدداتها

اقتصرت الدراسة على عينة قصدية من طلبة المرحلة الأساسية (الصف التاسع) في مدارس دروب الأصالة والمعاصرة في مدينة عمان. وفي هذا تتحدد نتائجها وتعميمها بالآلية التي تم بها إعداد أدوات الدراسة الثلاث، وهي: اختبار فهم المفاهيم الكيميائية، واختبار تنمية مهارات التفكير العلمي، ومقياس الدافعية.

### أهمية الدراسة

تتبع أهمية هذه الدراسة من عدد من المبررات النظرية والعملية التطبيقية حيث تؤكد الاتجاهات الحديثة على دور المتعلم (الطالب) في العملية التعليمية باعتباره نشطاً، وفاعلاً، وليس مستقبلاً أو متلقياً سلبياً مستهلكاً للمعرفة ينتظر المثير حتى يقوم بالاستجابة، إنما هو مبادر ومخطط، ويقوم بجميع الأنشطة (Kitami & Kitami, 2000).

ويمكن تحديد أهمية هذه الدراسة كونها توظف استراتيجية تدريسية في تعليم الكيمياء وفهم المفاهيم الكيميائية، وتنمية مهارات التفكير العلمي تخرج عن الطريقة الاعتيادية التي تنحصر في النقل والحفظ في أغلب الأوقات إلى استخدام استراتيجية تدريسية مستندة إلى التعلم البنائي القائم على المشروع حيث يتوقع أن تساعد الطالب على التأمل في المفاهيم الكيميائية ومحاكمتها وتقويمها وفهمها، وفاعليتها في إكساب الطلبة مهارات التفكير العلمي (مهارات عمليات العلم الأساسية والمتكاملة)، وتغير ممارسات الطلبة التعليمية الاعتيادية إلى ممارسات بنائية تتسق مع حركات إصلاح مناهج العلوم وتدرسيها في الألفية الثالثة.

كما أن التعليم المعتمد على المشروعات العلمية يساعد الطلبة في استقصاء المشكلات التي تنتج من الأسئلة المثيرة للتحدي والتي لا يمكن الإجابة عنها بالتعليم القائم على التذكر والحفظ الآلي. والمشروعات تضع الطلاب في دور فاعل كونها تؤدي إلى رفع مستوى الأداء وتحسينه واكتساب معارف علمية ومهارات تفكيرية جديدة، وتبني طرقات فعالة في فهم المفاهيم الكيميائية، وتنمية مهارات التفكير العلمي. بالإضافة إلى أن التعلم القائم على المشاريع مليء بالمشاركة والتفاعل مع البيئة المحيطة للطلاب، فإنه يوفر فرص تعلم أقوى داخل الغرفة الصفية وخارجها حيث تترسخ المعرفة.

وفي هذا تسعى الدراسة إلى التركيز على هدفين أساسيين للتعلم، هما: الهدف الموجه نحو المهمة أو الإتقان Mastery task oriented، والهدف الموجه نحو الأداء Performance-oriented؛ أي تزويد الطلبة بخبرات تعليمية ومهارات أداءات حياتية، وذلك باعتبار أن النهج التعليمي لتدريس العلوم القائم على المشروع: تدريس العلوم من أجل الفهم (Project-Based Science; Instruction: Teaching Science for Understanding) وهو عملية تواصل بين المعلم والمتعلم (الطالب) بهدف إحداث تعلم نشط ذي معنى وزيادة نمو المتعلم في جوانبه المختلفة؛ هذا بالإضافة إلى أن التعلم بالمشروع يعد نموذجاً تعليمياً يقدم طريقة يمكن استخدامها ودمجها مع استراتيجيات تعليم أخرى، بالإضافة إلى أن التعلم بالمشروع ينمي المهارات الأخرى

المتعلقة بالتعاون، وحل المشكلات، ومهارات التفكير، والتفكير الناقد. هذا، ويؤمل من هذه الدراسة أيضاً أن تنمي مهارات التفكير العلمي لدى الطلبة، وفهم المفاهيم الكيميائية العلمية وذلك من خلال التعاون في أداء المشروعات العلمية باستخدام مصادر المجتمع المختلفة، وتنمية مهارات حياتية وتوظيفها في مواقف جديدة. ولعل هذا كله، يلفت من الناحية العملية التطبيقية نظر معلمي العلوم، والمشرفين، وإداريي المناهج التربوية لأخذها بعين الاعتبار في تعليم العلوم وتعلمها، وبخاصة عند إعادة النظر في تصميم مناهج العلوم ومراجعتها وتنفيذها سواء بسواء.

#### الدراسات السابقة ذات الصلة

تم تناولها في محورين، أولاً: الإطار النظري الذي يتناول التعلم القائم على المشروع من حيث نشأته، ومفهومه، وخصائصه، وخطواته، وأنواعه. ثانياً: الدراسات السابقة ذات الصلة حيث تم تصنيفها في ثلاثة محاور، هي:

**المحور الأول:** دراسات تناولت أثر طريقة المشروع في تدريس العلوم في فهم المفاهيم العلمية.

**المحور الثاني:** دراسات تناولت أثر طريقة المشروع في تدريس العلوم في تنمية مهارات التفكير العلمي.

**المحور الثالث:** دراسات تناولت أثر طريقة المشروع في تدريس العلوم في الدافعية.

#### الإطار النظري

لقد تغيرت المنظومات التعليمية في العالم الحديث، إذ بدأت تتجه نحو مدخلات ذات جودة عالية لتحصل على مخرجات أكثر جودة، وذلك نتيجة متطلبات المجتمع، وطبيعة التغيرات والمتغيرات المتسارعة في المجتمعات. وبما أن للأفكار التربوية، ونظريات التعلم المختلفة قديماً وحديثاً، دوراً بارزاً في تشكيل الأطر والاستراتيجيات العامة لطرائق وأساليب التدريس الحديثة، إلا أن البيئة التعليمية، وتوفير شروط التعلم، تعد من الأمور الأساسية التي تركز عليها نظريات التعلم، وإن من أهم ما يسعى تدريس العلوم لتحقيقه هو فهم المفاهيم العلمية، وتنمية التفكير العلمي ومهاراته. وهذا يتطلب البحث عن طرق واستراتيجيات تعمل على تفاعل عناصر التدريس مع بعضها بعضاً بشكل فاعل يحث على استمرار دافعية الطالب للتعلم ونموه الذاتي، وهنا يأتي دور الطريقة والاستراتيجية المناسبة لتعلم المفاهيم وفهمها بعمق وربطها بالحياة والظواهر الطبيعية وذلك استناداً إلى تعلم المفاهيم العلمية من أجل الفهم في ضوء حركات إصلاح التربية العلمية ومناهج العلوم وتدريسها عالمياً.

وعليه؛ يمكن اعتبار طريقة المشروع (التعلم القائم على المشروع)، كطريقة تدريسية واحدة من أهم طرائق التدريس واستراتيجياته المرتكزة على الطالب، وتعد من الطرق العلمية المنظمة التي تربط بين النظرية والتطبيق، إلى جانب ربط علاقة الطالب بالحياة الاجتماعية والاقتصادية في المجتمع المحلي. لأن خبرات الطلاب خارج المدرسة تساعد على تطوير

قدراتهم على التفكير في مواقف حياتية وتوظيف المعرفة في البيئة الواقعية؛ إذ هو محاولة لتنظيم ممارسات تربط الطالب في المحيط الذي يعيش فيه ويتعلم من خلاله. بالإضافة إلى كونها طريقة تركز على مشاركة الأفراد في تخطيط عملهم وتطويره وتقييمه (Katz & Chard, 2000). باعتبار أن عملية تكوين المعرفة عملية مشاركة أكثر منها خبرة ذاتية. وقد وضح ذلك فيجوتسكي من خلال أفكاره حول السلوك الاجتماعي والتعلم الذي يرى أن المعرفة تبنى بطريقة اجتماعية (Hooper, 1999).

وفي السياق ذاته، تعد استراتيجيات المشروع إحدى طرائق التدريس التي أخذت بواورها في الظهور وتفعيلها مع بداية هذا القرن. وقد ظلت استخدامات هذه الطريقة محدودة، حيث اقتصرَت على الأمور العملية والأشغال اليدوية والزراعية إلى أن أدخلها كلباتريك Kilpatrick إلى المدارس كطريقة لتدريس الطلبة، حيث إنها تعتبر إحدى طرق التدريس القياسية التي تعد من الوسائل والطرق التي تمكن الطلاب من الآتي:

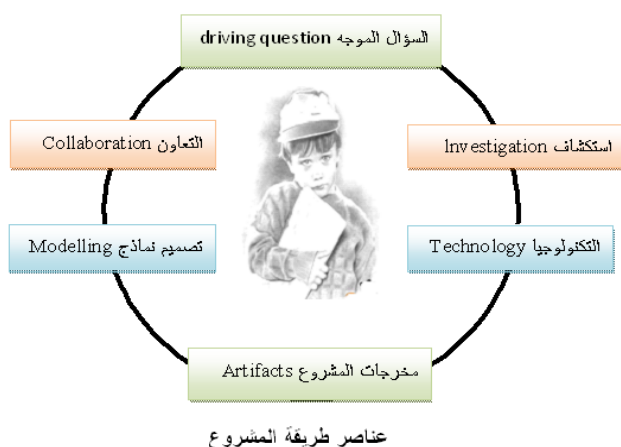
أ. تطوير الاستقلالية وتحمل المسؤولية.

ب. ممارسة السلوك الديمقراطي في الوسط الاجتماعي. (Church & Sedlak, 1976; ) (Kilpatrick, 1918; Knoll, 1997).

لقد قام كلباتريك بترجمة الأفكار التي نادى بها جون ديوي John Dewey والقائلة بوضع المناهج التربوية بطريقة تلبي حاجات الطلبة وترجمتها إلى مفهوم عملي تطبيقي ينظم هذه المناهج على صورة مشروعات غرضية أو قصدية متصلة بحياة الطلبة ومنبثقة من حاجاتهم ورغباتهم (Knoll, 1997).

وفي سياق مفهوم التعلم القائم على المشروع، فقد عرفه ماركهام، بأنه عملية التعلم الممتدة التي تستخدم الاستقصاء والتحدي، من أجل تنشيط النمو، وإتقان المهارات (Markham, 2011). وللمشروع عناصره، يوضحها (الشكل 1) على النحو الآتي:

1. السؤال الموجه driving question. 2. التعاون Collaboration. 3. تصميم نماذج Modelling. 4. مخرجات المشروع Artifacts. 5. التكنولوجيا Technology. 6. الاستكشاف Investigation

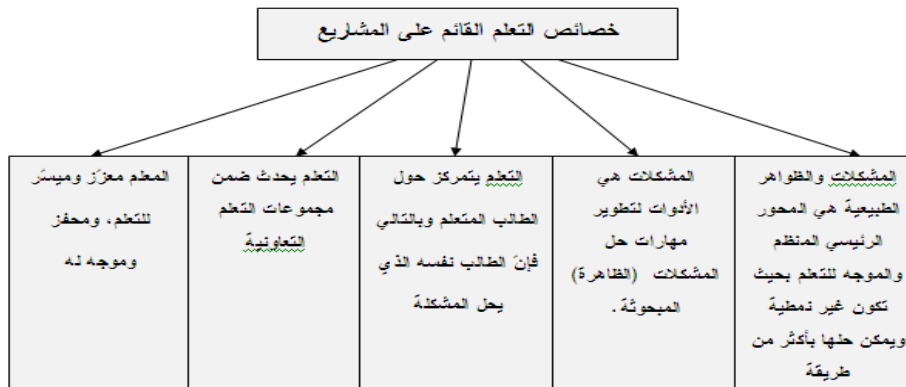


شكل (1): عناصر طريقة التعلم القائم على المشروع.

### خصائص التعلم القائم على المشروع

إنَّ التعلم القائم على المشروع لا يتقيد بحدود الحصة الدراسية ولا بساعات محددة، فالتعلم القائم على المشروع (PBL) (Project-based Learning) يعني التعلم من خلال الخبرات التي يكتسبها الطالب من خلال السياق الاجتماعي، وفي هذا يُعتقد أن المعرفة تبنى أولاً من خلال سياق اجتماعي وعليه، فإن المتعلم (الطالب) يبني فهمه بشكل جمعي مع الآخرين، ويندر أو يستحيل أن ينفرد بفهم خاص به دون تفاعل مع الآخرين؛ أي أن التفاعل الاجتماعي يسهل عملية التعلم، ويمكن الطلاب من بناء معارفهم بالاعتماد على خبراتهم السابقة ومهاراتهم الحالية التي يضيفونها إلى معارفهم السابقة.

ويعد التعلم القائم على المشروع منهج ديناميكي للتدريس يكتشف فيه الطلاب المشكلات والتحديات الحقيقية في العالم المحيط بهم، وفي الوقت نفسه يكتسب الطلاب المهارات عبر العمل في مجموعات تعاونية صغيرة، ولأن التعلم القائم على المشروع مليء بالمشاركة والإيجابية والتعلم النشط، فإنه يمد الطلاب بمعرفة أعمق بالمواد التي يدرسونها، حيث تترسخ المعرفة التي حصل عليها الطالب بالبحث والاستقصاء والعمل النشط والحوار مع الأقران بشكل أعمق مقارنة مع المعلومة التي كان يحصل عليها بالطرق الاعتيادية القائمة على التلقين. وقد حدد Zaytoon (2007) خصائص عدّة للتعلم القائم على المشروع (PBL)، والشكل (2) يلخص خصائص التعلم القائم على المشروع (PBL) كما حددها Zaytoon (2007).



**شكل (2):** خصائص التعلم القائم على المشروع كما حددها (Zaytoon, 2007).

وبالنسبة إلى تطبيق المشروع، فإن العمل في المشروع يسير وفق خطوات محددة، هي:

1. اختيار المشروع: هي من أهم خطوات تنفيذ هذه الاستراتيجية؛ إذ تبنى عليها بقية الخطوات، وإمكانات المدرسة والعمل، ويربطها بالمجتمع المحلي، ويجب أن يكون المشروع متفقاً مع ميول الطلاب ومستوياتهم واهتماماتهم، وأن يعالج ناحية مهمة في حياة الطلاب، وأن يؤدي إلى خبرة وفيرة متعددة الجوانب، وأن تكون المشروعات العلمية المختارة متنوعة، وتراعي ظروف المدرسة والطلاب.
2. التخطيط للمشروع: يُعد المتعلمون (الطلبة) بالاشتراك مع المعلم خطة لتنفيذ المشروع يراعي فيها وضوح أهداف المشروع، وتحديد الأشياء والمواد اللازمة للتنفيذ، وطرق الحصول عليها، وتحديد مراحل العمل، ومتطلبات كل مرحلة والفترة الزمنية المقترحة لإنجازها، وإعداد أوجه النشاط اللازمة، وتوزيع الأدوار في كل نشاط منها، بحيث يُقسم الطلاب إلى مجموعات تعاونية من (4-5) أفراد في كل مجموعة، وتدور كل مجموعة عملها في تنفيذ الخطة، ويكون دور المعلم في رسم الخطة هو الإرشاد والتوجيه والمساندة والتصحيح وإكمال النقص.
3. تنفيذ المشروع: وفيها يتابع المعلم طلابه ويوجههم في ضوء الخطة الموضوعية. وهي مرحلة النشاط والحيوية، حيث يبدأ الطلاب الحركة والعمل، ويقوم كل طالب بالمسؤولية المكلف بها، بينما دور المعلم يتمثل بتهيئة الظروف وتزليل الصعوبات، كما يقوم بعملية التوجيه التربوي ويسمح بالوقت المناسب للتنفيذ حسب قدرات كل منهم. ويلاحظهم في أثناء التنفيذ، ويشجعهم على العمل، ويجتمع معهم إذا دعت الضرورة لمناقشة بعض الصعوبات، ويقوم بالتعديل في سير المشروع إذا تطلب الأمر ذلك.



4. تقويم المشروع: وهي المرحلة الأخيرة من العمل بالمشروع، وفيها يناقش الطلاب بالاشتراك مع المعلم كل ما قاموا به من أعمال، ويصدرون أحكامهم على المشروع في ضوء ما حددوه من أهداف وما حققوه من نتائج؛ حيث يتم تقييم ما وصل إليه الطلاب في أثناء تنفيذ المشروع. والتقييم عملية مستمرة منذ البداية وفي أثناء المراحل السابقة، إذ في نهاية المشروع يستعرض كل طالب ما قام به من عمل، والفوائد التي عادت عليه من هذا المشروع. هذا، ويتضمن تقويم المشروع أربعة جوانب، وهي:

أ. الجانب الأول: الأهداف وما تحقق منها، وما لم يتحقق والمعوقات التي حالت دون تحقيقها، وكيف تم التغلب عليها؟

ب. الجانب الثاني: الخطة، هل كانت محكمة، وشاملة، وهل حدث فيها تعديل في أثناء التنفيذ؟ وهل نفذت في الوقت المحدد لها؟ وما مدى مرونتها؟

ج. الجانب الثالث: الأنشطة، هل كانت متنوعة؟ وهل حققت أغراضها؟ وما مدى إقبال الطلاب عليها؟ وهل توافرت الإمكانيات اللازمة لتحقيقها؟

د. الجانب الرابع: تجاوب التلاميذ مع المشروع، هل أقبلوا عليه باهتمام؟ وهل شعروا بارتياح بعد إنجازه؟ وهل أكسبهم المشروع ميولاً واتجاهات جديدة؟

5. كتابة التقرير النهائي للمشروع: يتضمن كتابة أهداف المشروع وما تحقق منها، وأهم المعوقات وطرق التغلب عليها. والأنشطة المختلفة للمشروع والمشكلات التي قابلتهم عند ممارستها لها، والفترة الزمنية التي استغرقها المشروع، ومقترحاتهم لتحسين الأداء إذا طبق المشروع مرة أخرى (Shahen, 2010).

وفي هذا يمكن بعد عملية التقييم الجماعي أن تعاد خطوة من خطوات المشروع أو إعادة المشروع كله بصورة أفضل، بحيث يعملون على تلافي الأخطاء السابقة (Bedier, 2008).

أما بالنسبة لأنواع المشروعات العلمية وخصائصها، فثمة أنواع وخصائص عدّة لها، منها:

أ. من حيث طبيعتها، ومنها: مشروعات بنائية (إنشائية): هي ذات صلة علمية، تتجه فيها المشروعات نحو العمل والإنتاج أو صنع الأشياء. ومشروعات استمناعية (إمتاعية): مثل الرحلات التعليمية، والزيارات الميدانية التي تخدم مجال الدراسة، ويكون الطالب عضواً في تلك الرحلة أو الزيارة كما يعود عليه بالشعور بالاستمتاع ويدفعه ذلك إلى المشاركة الفعلية. ومشروعات في صورة مشكلات، تهدف إلى حل مشكلة فكرية معقدة، أو حل مشكلة من المشكلات التي يهتم بها الطلاب أو محاولة الكشف عن أسبابها مثل مشروع الماء في حياتنا. ومشروعات كسب مهارات يكون الهدف منها اكتساب بعض المهارات العلمية أو مهارات اجتماعية. وفي هذا كله، يكون التصميم الجيد للمشروع يتطلب التعليم الجيد، وإشراك الطلاب في التعلم تخطيطاً، وتصميماً متعمقاً للوحدة المراد تدريسها وذلك من خلال: التغطية المتعمقة لموضوعات المادة (العلمية)، والتركيز على الاستيعاب والفهم،

والتركيز على الأفكار المهمة، والتقييم المستمر، والتحفيز من خلال مهام واقعية وهادفة في الحياة الواقعية- الحقيقية.

ب. من حيث منظمها وواضع أهدافها، فهي: منظمة: المعلم نفسه هو الذي يضع الأهداف للمشروعات، ومشروعات نصف المنظمة: المعلم والطلاب يُعرفون وينظمون المشاريع معاً، ومشروعات غير المنظمة: الطلاب هم الذين يضعون الأهداف (Merhi & AL-Healy, 2002).

بناء على ما تقدم، حظي التعليم القائم على المشروعات العلمية Project- Based Learning باهتمام الباحثين في المجال التربوي، وذلك لدوره الكبير في تعميق التعلم ذي المعنى لدى الطلاب، وقدرته على منحهم الفرصة لمواجهة مشكلات معقدة ومثيرة للتحدي وتشابه ما يواجهونه في حياتهم اليومية، وتطوير قدراتهم على الفهم والتفكير في مواقف حياتية، وتوظيف المعرفة في البيئة الواقعية، وينمي لديهم التعلم الذاتي، ويوصلهم بكفاءة على التفكير فيما تعلموه، وذلك من خلال استخدام مهارات عليا في التفكير، والتحليل، والتركيب، والتقييم. ويتجاوز التعليم القائم على المشروعات العملية فكرة إثارة اهتمام الطلاب وتحفيزهم للتعلم فقط؛ حيث تشجع المشروعات جيدة التصميم عملية الاستقصاء النشط، والارتقاء بمستوى التفكير (Thomas, 1998).

#### الدراسات السابقة ذات الصلة

##### أولاً: دراسات تناولت أثر طريقة المشروع في تدريس العلوم في فهم المفاهيم العلمية

قامت (Scott, 1994) بدراسة أجرتها على طلبة الصف السابع قارنت بين التدريس بطريقة المشروعات والتدريس الاعتيادي في مادة العلوم. وقد قام الطلبة الذين يدرسون بطريقة المشروعات بمشروعين، هما: ماذا في الماء؟ والمطر الحمضي في فصلين دراسيين. ولاحظت الباحثة تحسن التفكير الناقد لطلبة المشروعات، وتفوقهم في مهارات استخدام الكمبيوتر، والمهارات الاجتماعية، وجمع البيانات من خلال إجراء تجارب متنوعة مقارنة بالطلبة الذين درسوا بالطريقة الاعتيادية، بينما تساوى طلبة المجموعتين في فهمهم للمحتوى العلمي.

وأجرى (Drak et al., 1996) دراسة هدفت إلى الكشف عن تأثير منهاج مبني بطريقة المشروعات في فهم المفاهيم العلمية. بلغ عدد أفراد الدراسة 520 طالباً منهم 420 طالباً بدوام كلي و100 طالب بدوام جزئي مختلفي القدرات. وتمت الاستعاضة بالمنهج التقليدي في الجيولوجيا والبيولوجيا والكيمياء بمنهاج سمي العلوم الأساسية Foundation Science تم تطبيقه على مدى ثلاث سنوات؛ وطبق على 22 طالباً من الصف التاسع الذين قاموا بثلاثة مشروعات على نهر هانون. وفي السنة الثانية طوروا نماذج باستخدام الحاسوب، وفي السنة الثالثة درسوا تطبيقات متقدمة في العلوم. وأظهرت النتائج أن المشروعات لم تحسن القدرات في مشروعات الفيزياء في فهم الطلاب للمفاهيم العلمية مقارنة بطلاب المناهج التقليدية، بينما كان أثرها واضحاً في إكساب الطلبة مهارات العلم وحسنت اتجاهاتهم نحو العلوم.

واستقصت دراسة (Ahmad, 2000) فاعلية تعليم العلوم المستند إلى التعلم بطريقة المشروعات في فهم طلاب الصف التاسع للمفاهيم العلمية والتفكير العلمي ومعتقداتهم المعرفية حول العلم. تكونت عينة الدراسة من (182) طالباً من طلاب إحدى مدارس وكالة الغوث الدولية في عمان، موزعين على أربع شعب اختارت الباحثة وحدة (بعض الظواهر الجوية) من كتاب الكيمياء وعلوم الأرض للصف التاسع للعام الدراسي (1999-2000). وتم التدريس باستخدام الطريقة المستندة إلى المشروعات والطريقة الاعتيادية. وأظهرت النتائج أن الأسلوبين كانا متساويين فيما يتعلق بفهم المفاهيم العلمية، بينما أظهرت النتائج تفوق الطريقة المبنية على المشروعات على الطريقة الاعتيادية في تطوير التفكير العلمي لدى الطلاب، وحسنت من معتقداتهم المعرفية.

#### ثانياً: الدراسات المتعلقة بأثر طريقة المشروع في تدريس العلوم في تنمية مهارات التفكير العلمي

أجرى (AL- Khasawneh, 2010) دراسة هدفت إلى استقصاء فاعلية تدريس العلوم المستند على طريقة المشروع العلمي في التحصيل وتنمية القدرة على حل المشكلات والتفكير الإبداعي لدى طلاب المرحلة الابتدائية العليا في المملكة العربية السعودية. تكونت عينة الدراسة من (66) طالباً من طلاب الصف السادس الابتدائي، موزعين على شعبتين، إحداهما مثلت المجموعة التجريبية، والأخرى مثلت المجموعة الضابطة. وقد توصل الباحث إلى وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ( $\alpha = 0.05$ ) بين متوسط علامات طلاب المجموعة التجريبية، ومتوسط علامات طلاب المجموعة الضابطة في التحصيل لصالح المجموعة التجريبية. كما أظهرت نتائج اختبار القدرة على حل المشكلات، واختبار التفكير الإبداعي لصالح المجموعة التجريبية.

وأجرى (Panasan & Nuangchalerm, 2010) دراسة هدفت إلى مقارنة التحصيل العلمي ومهارات عمليات العلم والتفكير التحليلي لطلاب الصف الخامس الذين تعلموا باستخدام تنظيم أنشطة مستندة إلى التعلم القائم على المشروع والتعليم القائم على الاستقصاء. تكونت عينة الدراسة من (88) طالباً من طلاب الصف الخامس لإحدى مدارس تايلاند للعام الدراسي 2008، حيث تم تقسيم الطلاب إلى مجموعتين؛ مجموعة تجريبية، وأخرى ضابطة في كل منها (44) طالباً في كل مجموعة. واستخدم الباحث في هذه الدراسة (خططاً للدروس) لتنظيم الأنشطة المستندة إلى التعلم القائم على المشروع، والأنشطة للتعليم القائم على الاستقصاء وبواقع ثماني خطط لكل طريقة، إضافة إلى اختبار تحصيلي، واختبار لمهارة عمليات العلم، واختبار تفكير تحليلي. وأظهرت النتائج كفاءة وفاعلية خطط تنظيم الأنشطة للطريقتين في التحصيل. أما فيما يخص مهارات عمليات العلم والتفكير التحليلي فقد أظهرت النتائج تحسناً لصالح المجموعة التي تعلمت بطريقة التعلم القائم على المشروع.

وفي دراسة (Purbalaksmi, Suhandana & Dantes, 2013) المتعلقة بتأثير المشروع على نماذج التعلم، والقدرة على التفكير الإبداعي لمخرجات التعلم، هدفت الدراسة

تحديد الاختلافات في قدرة التفكير الإبداعي بين الطلاب الذين يتعلمون عن طريق التعليم القائم على المشاريع، والطلاب الذين يتعلمون بالطرق الاعتيادية. وشملت الدراسة جميع طلبة الصف الثامن للعام الدراسي 2012/2013 في إحدى المدارس الثانوية في أندونيسيا. وأظهرت نتائج الدراسة أن هناك فرقاً دالاً في القدرة على التفكير الإبداعي في دينباسار لصالح الطلبة الذين تعلموا بطريقة التعلم القائم على المشروع.

### ثالثاً: دراسات تناولت اثر طريقة المشروع في تدريس العلوم في الدافعية

في دراسة قام بها (Tuan, Hsiao-Lin, Chin & Shieh, Shyang-Horng., 2005) على طلبة الصف السابع، والثامن، والتاسع. هدفت الدراسة إلى استخدام دراسات سابقة في مجال الدافعية، ونظريات في التعلم البنائي لتطوير استبانة لقياس الدافعية نحو تعلم العلوم. وقام فريق البحث في هذه الدراسة بتضمينها ستة مجالات فرعية: الكفاءة الذاتية، واستراتيجيات التعلم النشط، وقيمة تعلم العلوم، وهدف الأداء، وهدف التحصيل، وتحفيز بيئة التعلم. وقد شملت عينة الدراسة (1407) طلاب من مدينة تايوان. وكانت النتائج أن كلا من الكفاءة الذاتية، واستراتيجيات التعلم النشط، وقيمة تعلم العلوم، وهدف الأداء، وهدف التحصيل، وتحفيز بيئة التعلم ساهم في تعلم العلوم الفيزيائية عند الطلبة، واعتبرت بأن تحصيل الطالب يعتبر دليلاً غير مباشر على الدافعية، وأن استراتيجيات التعلم النشط الأعلى ارتباطاً مع التحصيل، بينما تحفيز بيئة التعلم تعتبر الأعلى ارتباطاً مع الاتجاهات العلمية.

وهدف دراسة (Gultkin, 2007) في الولايات المتحدة الأمريكية، إلى معرفة أثر استراتيجية التعلم المستند إلى استراتيجية المشروع في تحصيل طلاب الصف الخامس في العلوم. تكونت عينة الدراسة من (73) طالباً، مقسمين إلى مجموعتين: مجموعة تجريبية مكونة من (35) طالباً، ومجموعة ضابطة مكونة من (38) طالباً. وتم تصميم مشاريع وفق محتوى الوحدات الدراسية لمادة العلوم للصف الخامس. ونفذ الطلاب تلك المشاريع، وكان دور المعلم دور المنظم والميسر للبيئة التعليمية. وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود أثر إيجابي لاستراتيجية التعلم المستند إلى استراتيجية المشروع في تحصيل الطلاب في مادة العلوم، كما أظهرت النتائج أن هناك اتجاهات إيجابية للطلبة نحو التعلم بإستراتيجية المشروع.

وأجرى (Fares, 2008) دراسة هدفت إلى الكشف عن أثر التعليم المستند إلى المشروع وحل المشكلات في تحسين اتجاهات طلاب الصف التاسع نحو مادة العلوم في إحدى مدارس قطر. تكونت عينة الدراسة من (25) طالباً استخدم الباحث مجموعة من الأسئلة طورها لقياس اتجاه الطلاب نحو العلوم. ومن خلال تحليل النتائج، ومراجعة مفكرات الطلاب والملاحظات المؤشرة، أظهرت النتائج أن (22) طالباً من مجموع (25) طالباً (88%) لديهم اتجاهات إيجابية قوية تجاه تعليم العلوم، والعمل في مجموعات، والمشاركة بفاعلية في التعلم المستند إلى المشروع.

وبحث (Erdem, 2012) أثر التعلم بالمشروع على اتجاه الطلاب نحو الكيمياء، وقلق الاختبار، وقام الباحث بإعداد اختبار، ومقياس اتجاه، وطبقها على عينة الدراسة المكونة من

(29) طالباً من طلاب تخصص كيمياء المستوى الرابع، واستخدم الباحث المنهج التجريبي ذي المجموعة الواحدة عند قياس أثر التعلم بالمشروع، وقد توصل الباحث إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الاختبار القبلي والبعدي.

وأجرى (Çakici & Turkman, 2012) دراسة تتعلق بتأثير المنحى القائم على التعلم بالمشروع على دافعية الأطفال، واتجاههم نحو العلوم. وهدفت الدراسة إلى تأثير أنشطة التعلم القائم على المشاريع على طلبة الصف الخامس واتجاهاتهم نحو مادة العلوم، ومدى فاعلية التعلم القائم على المشاريع مقارنة بطرق التدريس التقليدية. تكونت عينة الدراسة من (44) طالباً في إحدى مدارس تركيا. وتم تقسمهم إلى مجموعتين بطريقة عشوائية، مجموعة تجريبية مكونة من (22) طالباً، ومجموعة ضابطة مكونة من (22) طالباً. وكشفت نتائج الدراسة أن إنجاز الطلاب تحسن كثيراً مع الأنشطة القائمة على المشروع لصالح المجموعة التجريبية، ولكن لم تتغير مواقفهم تجاه العلم.

من العرض السابق للدراسات والبحوث ذات الصلة، أظهرت بعض الدراسات أن للتعلم القائم على المشروع بشكل عام أثراً واضحاً في فهم الطلبة للمفاهيم العلمية بوجه عام كما جاء في دراسة (Scott, 1994)، ودراسة (Drak et al., 1996)، ودراسة (Ahmad, 2000).

أما فيما يتعلق بمهارات التفكير العلمي، فقد أظهرت الدراسات الأثر الإيجابي لاستراتيجية تدريسية مستندة إلى التعلم القائم على المشروع في تنمية مهارات التفكير العلمي كدراسة (2010) (AL- Khasawneh)، ودراسة (Panasan & Nuangchalem, 2010)، ودراسة (Purbalaksmi et al, 2013). وأشارت دراسات أخرى إلى أن التعلم القائم على المشروع كان له الأثر في تحسن ملحوظ في مستوى أداء الطلاب للواجبات، وفي تحسن اتجاهات الطلاب نحو مادة العلوم، وتحسن الطلاب منخفضي الدافعية باكتساب قدرات في التفكير الناقد كدراسة (Tuan et al, 2005)، ودراسة (Gultkin, 2007)، ودراسة (Fares, 2008)، ودراسة (McClurg, 2009)، ودراسة (Çakici & Turkmen, 2010).

يمكن الاستنتاج من الدراسات السابقة التي تم استعراضها، أن التعلم المستند إلى المشروع عمق فهم الطلاب للمفاهيم العلمية، وزاد إتقانهم لمهارات التفكير العلمي، وزادت دافعتهم نحو العلوم، وتطوير مهاراتهم وقدراتهم في بناء المعرفة والفهم والاستيعاب، وبالتالي فإن ذلك يتفق مع أفكار البنائية ومركزاتها؛ إلا أنه لم يتم التوصل إلى دراسات تناولت أثر استراتيجية تدريسية مستندة إلى التعلم القائم على المشروعات في مجال الكيمياء بشكل خاص، وأغلب الدراسات كانت في مجال الرياضيات، والعلوم بشكل عام. وعليه؛ فإن الدراسة الحالية تعد إسهاماً جديداً في الميدان الذي لم يلق الاهتمام الكافي في بعض المؤسسات التربوية في فهم المفاهيم (العلمية) الكيميائية، وتنمية مهارات التفكير العلمي لدى طلبة المرحلة الأساسية في ضوء تبين الدافعية لديهم وذلك باستخدام الاستراتيجية التدريسية المستندة إلى التعلم القائم على المشروع (PBL)، وتوظيف (تطبيق) ما تم تعلمه في مواقف حياتية (أي مهارات أدائية سلوكية، ومهارات عقلية)، وليصبح تعلمهم تعلماً ذا معنى، وذلك كله انسجاماً مع توجهات واتجاهات حركات الإصلاح

العالمية في التربية العلمية ومناهج العلوم وتدريسها التي أكدت على فهم المفاهيم العلمية (الكيميائية) في تعليم العلوم وتعلمها Learning and Teaching Science for Understanding من جهة، والتوكيد على العمليات العلمية معاً المتضمنة في مهارات الاستقصاء والتفكير العلمي Inquiry Processes من جهة أخرى في الألفية الثالثة والقرن الحادي والعشرين

### الطريقة والإجراءات

#### أفراد الدراسة

تكون أفراد الدراسة من طلبة الصف التاسع الأساسي (الذكور) في مدارس دروب الأصالة والمعاصرة التابعة لمديرية التربية والتعليم الخاص في لواء القويسمة – عمان الثالثة / في العام الدراسي 2013-2014، حيث تم اختيار المدرسة بطريقة قصدية. وتم تعيين شعبتين عشوائياً من الصف التاسع الأساسي حيث شكلت إحداهما مجموعة تجريبية، والأخرى مجموعة ضابطة، وقد بلغ عدد أفراد الدراسة (47) طالباً، منهم (23) طالباً في المجموعة التجريبية، و(24) طالباً في المجموعة الضابطة. ويوضح الجدول (1) توزيع أفراد عينة الدراسة حسب استراتيجية التدريس ومستوى الدافعية.

جدول (1): توزيع أفراد الدراسة حسب استراتيجية التدريس والدافعية.

الدافعية المجموعة	مرتفعة	منخفضة	المجموع
التجريبية	13	10	23
الضابطة	13	11	24
المجموع	26	21	47

#### أدوات الدراسة

للإجابة عن أسئلة الدراسة وتحقيق أهدافها، تم إعداد أدوات الدراسة الثلاث الآتية:

#### أولاً: اختبار فهم المفاهيم الكيميائية

تم إعداد هذا الاختبار بهدف قياس فهم طلاب الصف التاسع الأساسي للمفاهيم الكيميائية في وحدة الماء في حياتنا من كتاب الكيمياء للصف التاسع الأساسي الجزء الأول، التي تدرس في الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي (2013-2014)، في المدارس الأردنية؛ وذلك لمعرفة أثر استراتيجية تدريسية مستندة إلى التعلم القائم على المشروع في فهم المفاهيم الكيميائية لدى طلبة الصف التاسع في المرحلة الأساسية مختلفي الدافعية. وكان عدد فقرات الاختبار بصورته الأولية (31) فقرة لقياس (31) مفهوماً متعلقاً بموضوع الوحدة (الماء في حياتنا) من مناهج الكيمياء

للفصل التاسع الأساسي، واشتمل الاختبار في صورته النهائية على (30) فقرة من نوع الاختيار من متعدد بأربعة بدائل. وقد أعد الاختبار وفق الخطوات الآتية:

1. تحديد الهدف من الاختبار، وهو معرفة أثر استراتيجية تدريسية مستندة إلى التعلم القائم على المشروع في فهم المفاهيم الكيميائية.
2. حصر مفاهيم الوحدة الأولى (الماء في حياتنا) من كتاب الكيمياء للفصل التاسع الأساسي للسنة الدراسية (2013-2014) واستخراج المفاهيم الأساسية المتضمنة في هذه الوحدة.

#### صدق الاختبار وثباته

للتحقق من صدق محتوى الاختبار ومضمونه (صدق المحتوى)، تم عرضه بصورته المبدئية على مجموعة من المحكمين من ذوي الخبرة والاختصاص في الجامعة الهاشمية والجامعة الأردنية وجامعة اليرموك وجامعة عمان للدراسات العليا ومشرفين تربويين في العلوم ومدرسي مادة الكيمياء؛ لمعرفة رأيهم حول مدى صلاحية الفقرات ووضوحها من الناحيتين العلمية واللغوية. وكان عدد فقرات الاختبار بصورته الأولية (31) فقرة. وقد تم تعديل ثلاث فقرات بناءً على آراء المحكمين، كما تم استبعاد فقرة واحدة منها، وبذلك اشتمل الاختبار بصورته النهائية على (30) ثلاثين فقرة.

وللتحقق من ثبات الاختبار، تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية (خارج أفراد عينة الدراسة) مكونة من 31 طالباً من طلاب الصف التاسع الأساسي من مدرسة الحصاد التربوي، وقد تم حساب الثبات باستخدام معادلة كورد-ريتشاردسون (KR20)، وبلغ معامل الثبات (0.76)، وهو معامل ثبات يعد مقبولاً لأغراض هذه الدراسة.

كما تم إيجاد معاملات الصعوبة للاختبار، حيث كانت مؤشرات تتراوح بين (0.79 - 0.34)، وتم إيجاد معامل التمييز الذي تراوحت درجاته بين (0.59 - 0.31).

هذا، وقد حسب متوسط الزمن اللازم للإجابة عن الاختبار للعينة الاستطلاعية فوجد أنه يساوي (45) دقيقة تقريباً. وتكونت علامة الاختبار من (30) علامة (المدى من صفر - 30 علامة)، حيث خصصت علامة واحدة للإجابة الصحيحة وصفر للإجابة الخاطئة، وتم تصحيح الاختبار من قبل الباحثة الأولى.

#### ثانياً: اختبار مهارات التفكير العلمي

تم إعداد هذا الاختبار بهدف قياس مهارات التفكير العلمي؛ وذلك لمعرفة أثر استراتيجية تدريسية مستندة إلى التعلم القائم على المشروع في تنمية مهارات التفكير العلمي لدى طلبة الصف التاسع الأساسي مختلفي الدافعية. وتم إعداد الاختبار ليقاس درجة امتلاك طلبة الصف التاسع الأساسي لمهارات التفكير العلمي الآتية:

الملاحظة (3 فقرات)، والتصنيف (4 فقرات)، والقياس (4 فقرات)، والتواصل (2 فقرات)، والاستدلال (5 فقرات)، والتجريب (2 فقرات)، والتنبؤ (3 فقرات)، وصوغ الفرضيات واختبارها (3 فقرات)، وتفسير البيانات (2 فقرات)، والتخطيط (1 فقرات)، والاستنتاج (4 فقرات). وتم صياغة فقرات الاختبار بصورتها الأولية (36) فقرة من نوع الاختيار من متعدد بأربعة بدائل واحد يمثل الإجابة الصحيحة عن الفقرة. وبناءً على آراء المحكمين؛ تم استبعاد ثلاث فقرات منها، وبذلك اشتمل الاختبار في صورته النهائية على (33) فقرة .. وقد اعد الاختبار وفق الخطوات الآتية:

1. الرجوع إلى الأدب التربوي المتعلق بتطوير اختبارات مهارات التفكير العلمي. ومن بينها: دراسة AL-Lulu (1997)، ودراسة Mustafa (2004)، ودراسة Zaytoon (2005)، ودراسة AL-Seror (2005)، ودراسة AL-Jawawdeh (2006)، ودراسة Abu-Hejleh (2007)، ودراسة Tannous (2011)، ودراسة AL-Afun & Mchawen (2012).

2. تمت صياغة الفقرات بحيث تتلاءم مع مهارات التفكير العلمي المراد قياسها، وتم صياغتها في صورتها الأولية (36) فقرة من نوع الاختيار من متعدد بأربعة بدائل، واحدة منها تمثل الإجابة الصحيحة.

#### صدق الاختبار وثباته

للتحقق من صدق الاختبار (صدق المحتوى والمضمون)، تم عرضه بصورته الأولية (36) فقرة من نوع الاختيار من متعدد، على (13) ثلاثة عشر من المحكمين من ذوي الخبرة والاختصاص، في الجامعة الهاشمية، والجامعة الأردنية، وجامعة عمان للدراسات العليا وجامعة اليرموك لمعرفة رأيهم حول مدى صلاحية وجودة محتوى (مضمون) الفقرات. وبالاعتماد على ملاحظات المحكمين، أعيد النظر في فقرات الاختبار مرة أخرى حيث تم إعادة صياغة بعض الفقرات، واستبعد ثلاث فقرات، وبذلك اشتمل الاختبار بصورته النهائية على (33) ثلاث وثلاثين فقرة.

وللتحقق من ثبات الاختبار، تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية مكونة من (31) طالباً (خارج أفراد عينة الدراسة) من طلاب الصف التاسع الأساسي من مدرسة الحصاد التربوي، وقد تم حساب الثبات باستخدام معادلة كورد-ريتشاردسون (KR20)، حيث بلغ معامل الثبات (0.87)، وهو معامل ثبات يعد مقبولاً لأغراض هذه الدراسة.

كما تم إيجاد معاملات الصعوبة للاختبار، حيث كانت مؤشراته تتراوح بين (0.20-0.80)، وتم إيجاد معاملات التمييز الذي تراوحت درجاته بين (0.30-0.65). هذا، وقد حسب متوسط الزمن اللازم للإجابة عن الاختبار للعينة الاستطلاعية فوجد أنه يساوي (45) دقيقة تقريباً.



تكونت علامة الاختبار من (33) علامة (ومداه من صفر-33 علامة)، حيث خصصت علامة واحدة للإجابة الصحيحة وصفر للإجابة الخطأ، وتم تصحيح الاختبار من قبل الباحثة الأولى.

### ثالثاً: مقياس الدافعية

اعتمدت استبانته الدافعية للتعلم Students' motivation towards science learning (SMTSL) التي قام توان (Tuan et al, 2005) بينائها في دراستهم، وعربته (Hamad, 2008) في دراستها، كذلك تمت الاستعانة بمقياس اتجاهات العلم الذي استخدمته (AL-Masri, 2004). واختار الباحثان هاتين الاستبانتين وطوراهما لتناسب مادة الكيمياء للصف التاسع، ومقياس الدافعية عند طلبة المرحلة الأساسية للتعلم، واستراتيجية التعلم من أجل الفهم في إطارها النظري المعرفي، والتعلم القائم على المشروع، وقامت الباحثة والباحث بانتقاء فقرات تناسب تدريس مادة الكيمياء، لكلتا الاستبانيتين بحيث تناسب طلبة المرحلة الأساسية. وكان عدد فقرات المقياس بصورته الأولى (40) فقرة.

### صدق المقياس وثباته

وقد تحققت (Hamad, 2008) و (AL-Masri, 2004) من صدق مقياس الدافعية للتعلم بعرضه على لجنة من الخبراء والمختصين، وكان عدد فقرات المقياس بصورته الأولى (40) فقرة منتقاة تناسب تدريس مادة الكيمياء للمرحلة الأساسية، وفي ضوء التطور الذي أجري على المقياس تم عرضه على مجموعة من المحكمين ذوي الخبرة والاختصاص، للتحقق من صدق المقياس إضافة إلى صدقه وثباته الأصلي، وفي ضوء آراء المحكمين تم تعديل صياغة بعض فقرات المقياس (لغويًا). وبذلك اشتمل مقياس الدافعية بصورته النهائية على (40) أربعين فقرة.

وللتحقق من ثبات الاختبار، تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية مكونة من (31) طالباً (خارج أفراد عينة الدراسة) من طلاب الصف التاسع الأساسي من مدرسة الحصاد التربوي، وتم حساب الثبات باستخدام معادلة كرونباخ ألفا، وبلغ معامل الثبات الكلي (0.91)، وهو معامل ثبات يعد مقبولاً لأغراض هذه الدراسة.

تم تصحيح المقياس على غرار مقياس ليكرت Likert خماسي التدرج (المدى 40-200): وكان عدد الفقرات الإيجابية (28) فقرة، وتم عكس (تصحيح) الدرجات للفقرات السلبية وعددها (12) فقرة. وتم تقسيم الطلاب حسب علاماتهم على مقياس الدافعية إلى دافعية عالية ودافعية منخفضة باستخدام المئين 50.

### المادة التعليمية

بغية تحقيق أهداف الدراسة، تم اختيار وحدة الماء في حياتنا من كتاب الصف التاسع الأساسي، والذي يدرس في المدارس الأردنية للعام الدراسي (2013-2014)، وقد تم اختيار هذه الوحدة لأهمية الموضوع الذي تناولته، باعتبار أن الماء عصب الحياة، ولولاه ما نشأت حياة

على الأرض، بالإضافة إلى أن الأهمية تكمن في أن الأردن يعاني من شح المياه؛ إذ إن استيعاب الطلاب لطبيعة هذا المركب الحيوي، والذي يشكل أعلى نسبة من بين المركبات، وهو أساس الحياة، يعتبر مهماً لاستيعاب الطلبة لهذا الموضوع، وتقدير أهميته في الحياة البشرية.

تمت مراجعة الأدب التربوي، والاستعانة بالدراسات ذات العلاقة، من أجل إعداد خطة الدروس وفق استراتيجية تدريسية قائمة على المشروع، مثل: دراسة (Scott, 1994)، ودراسة (Drak et al., 1996)، ودراسة (Ahmad, 2000)، ودراسة (Gultkin, 2007)، ودراسة (Fares, 2008)، ودراسة (McClurg, 2009)، ودراسة (AL- 2010) Khasawneh, ودراسة (Panasan & Nuangchaler, 2010)، ودراسة (Purbalaksmi et al., 2013). بالإضافة إلى كتابات Zaytoon, (2007, 2005, 2004) ذات العلاقة.

وقد تضمنت هذه الاستراتيجية تقسيم وحدة الماء في حياتنا إلى دروس تم تنظيم كل درس وفقاً لاستراتيجية تدريسية مستندة إلى التعلم القائم على المشروع وفق الخطوات الآتية:

1. تحديد المعرفة العلمية والمهارات السابقة للطلاب، وإحكام الخطوات في الموضوع المحدد، وتعريف الطلاب بنهج التعليم القائم على المشروع العلمي.
2. التأكيد على مبدأ التعاون، والعمل في المجموعات وتحمل المسؤولية الجماعية بدلاً عن الفردية، ومناقشة الإيجابيات وسلبيات العمل من خلال المجموعات.
3. طرح الأسئلة الموجهة أو مشكلات واقعية تثير اهتمام الطلاب وتفكيرهم تتفق والإطار العام للمنهج ومحتوى المادة التعليمية "الماء في حياتنا" من كتاب الكيمياء للصف التاسع الأساسي، والطلب من الطلبة ضمن المجموعة، الإجابة عن السؤال موضوع البحث، والبحث عن الموضوع من خلال الوسائل البحثية المتاحة (استخدام تكنولوجيا المعلومات أو مراجع بحثية أو أي وسيلة أخرى تراها المجموعة مناسبة للحصول على المعلومة)، ضمن إطار زمني محدد، وفي ضوء الموارد (مراجع بحثية) المتاحة. والطلب من المجموعات تسليم الإجابات وعرض الإجابات المتفق عليها من قبل كل مجموعة ومناقشتها بتركيز والتأكد من صحتها.
4. يقوم مُنسق المجموعة بعرض تصور مجموعته الذي اتفقوا عليه بالطريقة التي تراها المجموعة مناسبة، وتشجيع المجموعات على تقييم بعضهم لبعض باستخدام المعايير التالية:
  - أ. هل يمكننا البحث في هذه المسألة في الوقت المسموح به؟
  - ب. هل يمكننا البحث في هذه المسألة وفق الموارد المتاحة؟
  - ج. الإجابة على سؤالنا هل نخدم غرضاً مفيداً؟
  - د. هل سؤالنا جديد أو قديم؟ وإذا كان قديماً، كيف يمكننا إعادة صياغته لتتعلم شيئاً جديداً؟

5. الطلب من كل مجموعة تبادل الأفكار والتوصل إلى خطة للبحث على أن تتضمن خطط البحث سؤال البحث والإجراءات والأدوات والمواد المطلوبة، والوقت اللازم لاستكمال المشروع، والأدوار والمسؤوليات. وينبغي أن تشمل الخطط أيضاً كيف يقيم الطلاب مشاريعهم مع تقديم أدلة على العملية التعليمية الخاصة بهم. ويقوم المعلم بمناقشة الطلاب بخصوص جدول زمني لبدء المشروع واستكمال. وتحديد سقف زمني للتسليم يناسب الجميع. مع تحديد فترات وأوقات العمل الجماعي. مع أهمية الالتزام بالمواعيد المحددة سلفاً لتسليم البحث.

6. الطلب من كل مجموعة تنفيذ خطة البحث. ويشمل ذلك:

- اختيار الوسائل والأدوات.
- جمع وتسجيل البيانات. (دور المعلم المتابعة والإرشاد، وتقديم المشورة والمساعدة وتسهيل أنشطة المجموعة).
- الاحتفاظ بسجل مذكرات لكل مجموعة.
- تحديد الطريقة التي سيتم بها عرض موضوع البحث (استخدام عروض البوربوينت، المناقشة من خلال الحوار وتقسيم الأدوار بين أفراد المجموعة، صنع نماذج أو أي طريقة للعرض تناسب المجموعة).

يقوم المعلم بتذكير الطلاب بشروط السلامة، وإجراءات اخذ العينات، وأهمية إدخال وحفظ البيانات بدقة. وتشجيع الحوار بين المجموعات والتفاعل وتبادل الأفكار. ومناقشة الأساليب المستخدمة في تحليل البيانات الكمية والنوعية. وتزويد الطلاب بخطط بسيطة عن أنواع البيانات وطرق تحليلها قدر الإمكان، من خلال استخدام الحاسوب. وتزويد الطلاب بهيكل التقرير وكيفية تنظيمه، مع مناقشة قواعد الكتابة العلمية. والطلب من الطلاب تحليل البيانات وإعداد التقرير. ومناقشة طريقة العرض والمعايير التي تستخدم للتقييم. والطلب من الطلاب استعراض تقاريرها مع الأقران ضمن المجموعة قبل العرض. ثم يطلب المعلم من كل مجموعة التأمل في الطريقة التي فكروا بها. ويطلب المعلم من الطلاب كتابة ما يعرفونه قبل وبعد إجراء المشروع أو النشاط؛ من حيث المعرفة وتحديد المفاهيم وفهمها والمهارات التي تعلمها أفراد المجموعة والترتيبات المحددة في الموضوع، وذكر المعوقات.

بعد الانتهاء من تنظيم خطط الدروس، كان من الضروري التأكد من مدى ملاءمتها لاستراتيجية تدريسية مستندة إلى التعلم القائم على المشروع، لذلك تم عرضها بصورتها المبدئية على (13) من المحكمين من ذوي الخبرة والاختصاص من أعضاء تدريس متخصصين في مناهج وطرق تدريس العلوم، ومشرفين تربويين تخصص علوم، ومدرسي كيمياء، لمعرفة رأيهم حول مدى ملائمة محتوى الخطة وخطواتها والأنشطة التعليمية، ومدى توافقها مع الأهداف المرسومة ووضوحها من الناحيتين العلمية واللغوية. وقد تم تعديل بعض الفقرات في ضوء آراء وملاحظات المحكمين. حتى أصبحت بصورتها النهائية.

توظيف جميع الوسائل الداعمة لطريقة المشروع والتي يمكن توافرها مثل: تكنولوجيا المعلومات، وعروض البوربوينت (عروض الطلبة)، وزيارات ميدانية للمواقع التي ترتبط بالموضوع الذي تم تدريسه، وأوراق عمل، ومجلة حائط، مطوية، والمختبر، وعمل نماذج موارد متاحة. كما تم إعداد خطة سير الدروس وفق استراتيجية المشروع.

### إجراءات الدراسة

بعد الحصول على موافقة مديرية التربية والتعليم لمنطقة عمان الثالثة لتسهيل مهمة تطبيق الدراسة في مدارس دروب الأصالة والمعاصرة (التعليم الخاص). تم التنسيق مع مدير المدارس والاتفاق معه حول آلية تنفيذ الدراسة، وتم إعداد خطط تدريس للدروس المتعلقة بوحدة الماء في حياتنا تتفق وأسلوب طريقة المشروع. كما تم اختيار أفراد الدراسة بطريقة قصدية (شعبتين دراسيتين) من طلبة الصف التاسع الأساسي.

طبق الاختبار (فهم المفاهيم، مهارات التفكير العلمي، ومقياس الدافعية) على عينة مكونة من 31 طالباً من طلاب الصف التاسع الأساسي من مدرسة الحصاد التربوي، وتم حساب الثبات بتطبيق معادلة كورد- ريتشاردسون (KR20)، لكل من اختبار فهم المفاهيم واختبار مهارات التفكير العلمي، وبلغ معامل الثبات الكلي على التوالي (0.87، 0.76). أما مقياس الدافعية فقد تم تطبيق معادلة كرونباخ ألفا للتأكد من الثبات، وبلغ معامل الثبات الكلي (0.91). قبل تطبيق الاختبارات والمقياس على أفراد عينة الدراسة.

تم عقد لقاء مع المجموعتين (التجريبية والضابطة)، وتم تنفيذ الاختبار القبلي للمجموعتين، بإشراف أحد الباحثين، ومدرسة المادة. وتم عقد لقاء مع المجموعة التجريبية لتعريف الطلبة باستراتيجية التعلم بطريقة المشروع والخطوات المطلوب إتباعها أثناء تنفيذ خطط الدروس.

تم التدريس من قبل الباحثة الأولى للعام الدراسي (2013-2014) وذلك من تاريخ 2013/9/10 ولغاية 2013/12/24، للمجموعة التجريبية حرصاً على تطبيق خطوات التعلم القائم على المشروع حسب خطة الأهداف المرسومة. وقامت مدرسة المادة بتدريس المجموعة الضابطة بالطريقة الاعتيادية. وبواقع حصتين في الأسبوع لكل شعبة. وكان معدل عدد الحصص لتدريس الوحدة (16) حصة.

أعيد تطبيق اختبار فهم المفاهيم الكيميائية، واختبار مهارات التفكير العلمي لأفراد الدراسة بعد الانتهاء من عملية التدريس (التطبيق) للمجموعتين التجريبية والضابطة، بنفس الطريقة التي أجري فيها الاختبار القبلي. ومن ثم صحح الاختبار القبلي والبعدي ورصدت علامات الطلبة فيهما.

### تصميم الدراسة والمعالجة الإحصائية

اعتمدت الدراسة على المنهج التجريبي من نمط شبه التجريبي وتصميم قبلي- بعدي، القائم على مجموعتين غير متكافئتين؛ إحداهما مثلت المجموعة التجريبية التي تم تدريسها باستراتيجية

مستندة إلى التعلم القائم على المشروع، والأخرى مثلت المجموعة الضابطة التي تم تدريسها بالطريقة الاعتيادية. كما تضمن التصميم اختباراً قبلياً واختباراً بعدياً لطلاب المجموعتين التجريبية والضابطة. وعليه؛ يمكن تصنيف متغيرات الدراسة على النحو الآتي:

أولاً: المتغيرات المستقلة، وتشمل:

1. استراتيجية التدريس، ولها مستويان:
  - استراتيجية التدريس المستندة إلى التعلم القائم على المشروع.
  - الاستراتيجية الاعتيادية.

2. الدافعية، ولها مستويان:

- دافعية مرتفعة.
- دافعية منخفضة.

ثانياً: المتغيرات التابعة، وتشمل:

1. فهم المفاهيم الكيميائية.
2. تنمية مهارات التفكير العلمي.

وفي هذا يكون مخطط تصميم الدراسة بالرموز كالآتي:

EG: O1 O2 X O1 O2

CG O1 O2 O1 O2

وقد تمت معالجة البيانات التي تم الحصول عليها من خلال الحاسوب باستخدام برنامج (SPSS)، حيث تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات الطلاب على الاختبارين القبلي والبعدي، والإحصاء الاستدلالي من خلال استخدام تحليل التباين المصاحب الثنائي ذي التصميم ANCOVA (2×2) لنتائج الطلبة في المجموعتين: التجريبية والضابطة على متغيري الدراسة التابعين، وهما: فهم المفاهيم الكيميائية، ومهارات التفكير العلمي. ولمعرفة حجم الأثر Effect Size وبالتالي معرفة أثر الاستراتيجية، تم استخدام إيتا سكوير Eta Square ونسبة التباين المفسر (المتنبأ به) في كل من متغيري الدراسة التابعين وهما: فهم المفاهيم الكيميائية، ومهارات التفكير العلمي.

#### نتائج الدراسة

هدفت هذه الدراسة إلى معرفة أثر استراتيجية تدريسية مستندة إلى التعلم القائم على المشروع في فهم المفاهيم الكيميائية، وتنمية مهارات التفكير العلمي لدى طلبة المرحلة الأساسية مختلفي الدافعية وذلك في موضوع "الماء في حياتنا" الوحدة الأولى من كتاب الكيمياء للصف

التاسع الأساسي الذي يدرس في المدارس الأردنية. وبعد تحليل البيانات المجمعة وصفيًا واستدلاليًا باستخدام تحليل التباين المصاحب الثنائي ( $2 \times 2$ ) (ANCOVA)، تم الحصول على النتائج التالية في ضوء أسئلة الدراسة وأهدافها.

#### أولاً: النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الأول والثاني والثالث

للإجابة عن السؤال الأول، والثاني، والثالث تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية القبلية والبعدي لفهم المفاهيم الكيميائية لدى طلاب الصف التاسع في المجموعتين: التجريبية، والضابطة، كما تم إجراء تحليل التباين المصاحب الثنائي (ANCOVA) للكشف عن دلالة الفروق بين المجموعتين التجريبية والضابطة، وفيما يأتي عرض هذه النتائج.

**جدول (3):** المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات الطلاب القبلية والبعدي على اختبار المفاهيم الكيميائية للمجموعتين التجريبية والضابطة.

المجموعة	الدافعية	العدد	المفاهيم الكيميائية قبلي		المفاهيم الكيميائية بعدي	
			المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
التجريبية	منخفضة	10	14.30	4.95	25.70	2.869
	مرتفعة	13	14.23	4.21	26.46	2.570
	المجموع	23	14.26	4.43	26.13	2.668
الضابطة	منخفضة	11	14.45	4.46	17.91	3.618
	مرتفعة	13	14.77	4.78	19.38	1.325
	المجموع	24	14.63	4.54	18.71	2.678
المجموع	منخفضة	21	14.38	4.58	21.62	5.113
	مرتفعة	26	14.50	4.42	22.92	4.127
	المجموع	47	14.45	4.44	22.34	4.589

يتضح من الجدول رقم (3) وجود فروق (ظاهرية) بين المتوسطات الحسابية للمجموعتين التجريبية والضابطة في القياس القبلي والبعدي على اختبار فهم المفاهيم الكيميائية، حيث يتضح من الجدول (3) أن المتوسط الحسابي لأداء أفراد الدراسة على اختبار فهم المفاهيم الكيميائية البعدي، للمجموعة التجريبية قد بلغ (26.13)، وهو أعلى من المتوسط الحسابي لأداء أفراد الدراسة المجموعة الضابطة، والذي بلغ (18.71)، حيث يتضح من الجدول (3) أن التحسن لدى المجموعة التجريبية كان أعلى من المجموعة الضابطة، ولمعرفة فيما إذا كان الفرق في التحسن

1980 "أثر استراتيجية تدريسية مستندة إلى ....."

بين المجموعتين دالاً إحصائياً أولاً، تم إجراء تحليل التباين المصاحب الثنائي ( $2 \times 2$ ) (ANCOVA) وفيما يلي عرض لهذه النتائج.

**جدول (4):** نتائج تحليل التباين المصاحب (ANCOVA) ( $2 \times 2$ ) لدلالة الفروق بين المجموعتين التجريبية والضابطة في الدرجات على اختبار المفاهيم الكيميائية.

مربع ايتا	مستوى الدلالة	ف	متوسط المربعات	درجات الحرية	مجموع المربعات	مصدر التباين
0.033	0.033	4.847	31.59	1	31.59	القبلي
0.672	0.000	99.949	651.398	1	651.398	الاستراتيجية
0.014	0.151	2.137	13.924	1	13.924	الدافعية
0.001	0.671	0.184	1.196	1	1.196	الاستراتيجية* الدافعية
			6.517	42	273.727	الخطأ
				46	968.553	الكلّي المعدّل

للإجابة عن السؤال الأول يتضح من الجدول (4) وجود فروق دالة إحصائية بين المتوسطات الحسابية في فهم المفاهيم الكيميائية للمجموعتين التجريبية والضابطة، حيث كانت قيمة ف (99.949)، وهي دالة إحصائية عند مستوى الدلالة ( $\alpha = 0.05$ )، وقد كانت هذه الفروق لصالح المجموعة التجريبية حيث كان المتوسط الحسابي المعدل للمجموعة التجريبية (26.12) بينما كان المتوسط الحسابي المعدل للمجموعة الضابطة (18.62) كما يتضح من الجدول (5)، مما يدل على أن التدريس باستخدام استراتيجية تدريسية مستندة إلى التعلم القائم على المشروع في فهم المفاهيم الكيميائية ساهم بشكل أفضل (أعلى) من الطريقة الاعتيادية في فهم المفاهيم الكيميائية لدى الطلاب.

كما بلغ حجم التأثير ايتا سكوير (0.672)، وبهذه النتيجة يتم رفض الفرضية الصفرية الأولى التي تنص على "لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ( $\alpha = 0.05$ ) في فهم المفاهيم الكيميائية لدى طلبة المرحلة الأساسية يعزى لإستراتيجية التدريس.

وللإجابة عن السؤال الثاني يتضح من الجدول (4)، عدم وجود فروق دالة إحصائية في فهم المفاهيم الكيميائية بين الطلاب ذوي الدافعية المرتفعة والطلاب ذوي الدافعية المنخفضة، حيث كانت قيمة ف (2.137)، وهي غير دالة إحصائية عند مستوى الدلالة ( $\alpha = 0.05$ ). قد يعزى ذلك إلى مستوى الدافعية (مرتفعة ومنخفضة). وبهذه النتيجة يتم قبول الفرضية الصفرية الثانية التي تنص على "لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ( $\alpha = 0.05$ ) في فهم المفاهيم الكيميائية لدى طلبة المرحلة الأساسية يعزى للدافعية".

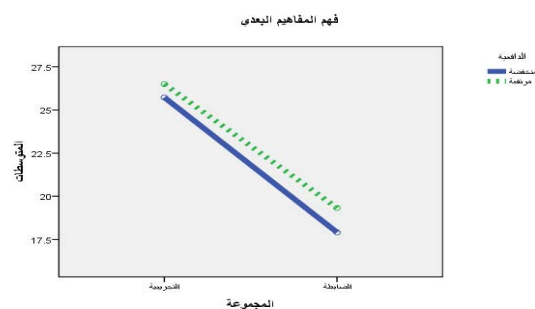
وللإجابة عن السؤال الثالث يتضح من الجدول (4) عدم وجود أثر ذي دلالة إحصائية في فهم المفاهيم الكيميائية يعزى للتفاعل بين متغيري: الاستراتيجية والدافعية، حيث كانت قيمة  $F(0.184)$ ، وهي غير دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ( $\alpha = 0.05$ )، هنا والشكل (3) يبين غياب التفاعل بين متغيري: الاستراتيجية والدافعية على المفاهيم الكيميائية. وبهذه النتيجة يتم قبول الفرضية الصفرية الثالثة التي تنص على لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ( $\alpha = 0.05$ ) في فهم المفاهيم الكيميائية يعزى للتفاعل بين استراتيجية التدريس والدافعية.

ولمعرفة حجم الأثر Effect Size وبتالي معرفة أثر الاستراتيجية (المعالجة) على فهم المفاهيم الكيميائية، تم استخدام إيتا سكوير Eta Square ونسبة التباين المفسر في فهم المفاهيم، حيث كانت قيمة إيتا سكوير تساوي (0.672)، وهذا حجم تأثير كبير؛ أي أن الاستراتيجية (المعالجة) -التعليم القائم على المشروع، أحدثت تبايناً كبيراً في فهم المفاهيم الكيميائية لدى طلاب المرحلة الأساسية. وقد كان التباين المفسر مساوياً لـ (67.2%) من التباين الكلي في المتغير التابع وهو فهم المفاهيم الكيميائية لدى طلاب المرحلة الأساسية.

**جدول (5):** المتوسطات الحسابية البعدية المعدلة والأخطاء المعيارية لاختبار فهم المفاهيم الكيميائية للمجموعتين التجريبية والضابطة.

المجموعة	الدافعية	المتوسط الحسابي المعدل	الخطأ المعياري
التجريبية	منخفضة	25.73	0.81
	مرتفعة	26.50	0.71
	الكلي	26.12	0.54
الضابطة	منخفضة	17.91	0.77
	مرتفعة	19.32	0.71
	الكلي	18.62	0.52
الكلي	منخفضة	21.82	0.56
	مرتفعة	22.91	0.50
	الكلي	22.37	0.38





شكل (3): غياب التفاعل بين متغيري الاستراتيجية والدافعية في فهم المفاهيم الكيميائية.

ثانياً: النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الرابع والخامس والسادس

تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية القبلية والبعدي لمهارات التفكير العلمي لدى طلاب الصف التاسع الأساسي في المجموعتين: التجريبية (التي درست بالتعلم القائم على المشروع)، والضابطة (التي درست بالطريقة الاعتيادية)، كما تم إجراء تحليل التباين المصاحب ( $2 \times 2$ ) (ANCOVA) لكشف دلالة الفروق بين المجموعتين التجريبية والضابطة، وفيما يلي عرض هذه النتائج.

جدول (6): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمهارات التفكير العلمي في الاختبار القبلي والبعدي لدى طلاب الصف التاسع للمجموعتين التجريبية والضابطة.

المجموعة	الدافعية	العدد	مهارات التفكير العلمي قبلي		مهارات التفكير العلمي بعدي	
			الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي
التجريبية	منخفضة	10	5.13	14.40	2.59	27.50
	مرتفعة	13	5.14	14.92	2.71	29.00
	المجموع	23	5.02	14.70	2.71	28.35
الضابطة	منخفضة	11	3.97	17.18	3.75	15.55
	مرتفعة	13	3.60	15.46	2.60	18.92
	المجموع	24	3.79	16.25	3.55	17.38
المجموع	منخفضة	21	4.66	15.86	6.89	21.24
	مرتفعة	26	4.35	15.19	5.76	23.96
	المجموع	47	4.46	15.49	6.37	22.74

يتضح من الجدول (6) وجود فروق بين المتوسطات الحسابية للمجموعتين التجريبية والضابطة في القياس القبلي والبعدي لمهارات التفكير العلمي، حيث يتضح من الجدول (6) أن المتوسط الحسابي لأداء أفراد الدراسة على اختبار مهارات التفكير العلمي البعدي، للمجموعة التجريبية قد بلغ (28.35)، وهو أعلى من المتوسط الحسابي لأداء أفراد الدراسة المجموعة الضابطة، والذي بلغ (17.38)، حيث يتضح من الجدول (6) أن مستوى التحسن في مهارات التفكير العلمي لدى المجموعة التجريبية كان أعلى من المجموعة الضابطة، ولمعرفة فيما إذا كان الفرق في التحسن بين المجموعتين دالاً إحصائياً أو لا، تم إجراء تحليل التباين المصاحب ( $2 \times 2$ ) (ANCOVA) وفيما يأتي عرض لهذه النتائج.

**جدول (7):** نتائج تحليل التباين الثنائي المصاحب ( $2 \times 2$ ) (ANCOVA) لدلالة الفروق بين المجموعتين التجريبية والضابطة في مهارات التفكير العلمي.

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	ف	مستوى الدلالة	مربع ايتا
القبلي	20.536	1	20.536	2.467	0.124	0.011
الاستراتيجية	1421.534	1	1421.534	170.772	0.000	0.762
الدافعية	73.969	1	73.969	8.886	0.005	0.040
الاستراتيجية * الدافعية	14.097	1	14.097	1.694	0.200	0.007
الخطأ	349.615	42	8.324			
الكل المعزل	1864.936	46				

وللإجابة عن السؤال الرابع يتضح من الجدول (7) وجود فروق دالة إحصائية بين المتوسطات الحسابية لمهارات التفكير العلمي لدى المجموعتين التجريبية والضابطة، حيث كانت قيمة ف (170.772)، وهي دالة إحصائية عند مستوى الدلالة ( $\alpha = 0.05$ )، وقد كانت هذه الفروق لصالح المجموعة التجريبية، حيث كانت المتوسط الحسابي المعدل للمجموعة التجريبية (28.38)، بينما كان المتوسط الحسابي المعدل للمجموعة الضابطة (17.11) كما يتضح من الجدول (8)، مما يدل على أن التدريس باستخدام استراتيجية تدريسية مستندة إلى التعلم القائم على المشروع ساهم بشكل أكبر (أعلى) في تنمية مهارات التفكير العلمي لدى الطلاب. كما بلغ حجم التأثير ايتا سكوير (0.762)، وبهذه النتيجة يتم رفض الفرضية الصفرية الرابعة التي تنص على "لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ( $\alpha = 0.05$ ) في تنمية مهارات التفكير العلمي لدى طلبة المرحلة الأساسية يعزى إلى استراتيجية التدريس".

وللإجابة عن السؤال الخامس يتضح من الجدول (7)، عدم وجود فروق دالة إحصائية في مهارات التفكير العلمي بين الطلاب ذوي الدافعية المرتفعة والطلاب ذوي الدافعية المنخفضة، حيث كانت قيمة ف (8.886)، وهي غير دالة إحصائية عند مستوى الدلالة ( $\alpha = 0.05$ ). كما بلغ

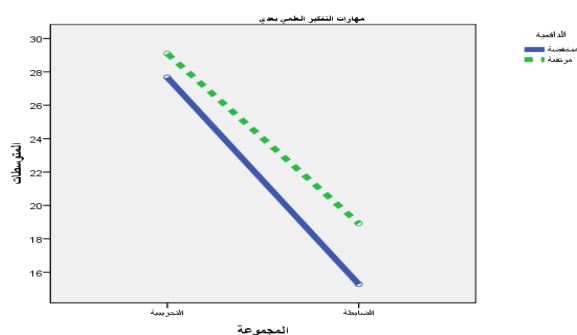
حجم التأثير أينا سكوير (0.040)، وبهذه النتيجة يتم رفض الفرضية الصفرية الخامسة التي تنص على "لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ( $\alpha=0.05$ ) في تنمية مهارات التفكير العلمي لدى طلبة المرحلة الأساسية يعزى للدافعية".

وللإجابة عن السؤال السادس يتضح من الجدول (7)، عدم وجود أثر ذي دلالة إحصائية في مهارات التفكير العلمي يعزى للتفاعل بين متغيري الاستراتيجية والدافعية، حيث كانت قيمة ف (1.694)، وهي غير دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ( $\alpha=0.05$ )، والشكل (4) يبين غياب التفاعل بين متغيري الاستراتيجية والدافعية على مهارات التفكير العلمي. وبهذه النتيجة يتم قبول الفرضية الصفرية السادسة التي تنص على "لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ( $\alpha=0.05$ ) في تنمية مهارات التفكير العلمي لدى طلبة المرحلة الأساسية يعزى للتفاعل بين استراتيجية التدريس والدافعية".

ولمعرفة حجم الأثر Effect Size وبتالي معرفة أثر الاستراتيجية (المعالجة) تم استخدام أينا سكوير Eta Square ونسبة التباين المفسر في متغير مهارات التفكير العلمي، حيث كانت قيمة أينا سكوير (0.762)، وهذا حجم تأثير كبير؛ أي أن الاستراتيجية (المعالجة) – التعلم القائم على المشروع، أحدثت تبايناً كبيراً في تنمية مهارات التفكير العلمي لدى طلاب المرحلة الأساسية. وقد كان التباين المفسر مساوياً لـ (76.2%) من التباين المتنبأ به في المتغير التابع وهو تنمية مهارات التفكير العلمي والجدول (7) يبين ذلك.

**جدول (8):** المتوسطات الحسابية المعدلة والأخطاء المعيارية لاختبار مهارات التفكير العلمي لدى المجموعتين التجريبية والضابطة.

المجموعة	الدافعية	المتوسط الحسابي المعدل	الخطأ المعياري
التجريبية	منخفضة	27.67	0.92
	مرتفعة	29.09	0.80
	الكلي	28.38	0.61
الضابطة	منخفضة	15.29	0.89
	مرتفعة	18.93	0.80
	الكلي	17.11	0.60
الكلي	منخفضة	21.48	0.63
	مرتفعة	24.01	0.57
	الكلي	22.74	0.42



**شكل (4):** غياب التفاعل بين الاستراتيجية والدافعية في تنمية مهارات التفكير العلمي.

بناءً على النتائج السابقة، يمكن استخلاص الاستنتاجات الآتية:

1. وجد فرق دال إحصائياً بين المتوسطات الحسابية لطلاب المجموعتين (التجريبية والضابطة) على اختبار فهم المفاهيم الكيميائية لصالح المجموعة التجريبية التي تعلمت بطريقة التعلم القائم على المشروع، مما يدل أن التدريس باستخدام الاستراتيجية التدريسية المستندة إلى التعلم القائم على المشروع ساهم بشكل أفضل (أعلى) في فهم المفاهيم من الطريقة الاعتيادية، بينما لم توجد دلالة للدافعية، وكذلك غاب التفاعل بين متغيري الاستراتيجية والدافعية على المفاهيم الكيميائية.
2. وجد فرق دال إحصائياً بين المتوسطات الحسابية لمهارات التفكير العلمي لدى المجموعتين التجريبية والضابطة، وقد كان هذا الفرق لصالح المجموعة التجريبية، مما يدل على أن التدريس باستخدام الاستراتيجية التدريسية المستندة إلى التعلم القائم على المشروع ساهم بشكل أكبر (أعلى) في تنمية مهارات التفكير العلمي لدى الطلاب؛ كما وجد دلالة للدافعية لصالح الدافعية المرتفعة. بينما غاب التفاعل بين متغيري الاستراتيجية والدافعية.
3. حجم الأثر للاستراتيجية في فهم المفاهيم الكيميائية هو حجم تأثير كبير، حيث كانت قيمة إيتا سكوير ونسبة التباين المفسر (67.2%) وحجم الأثر للاستراتيجية في مهارات التفكير العلمي حجم الأثر كبير، حيث كانت قيمة إيتا سكوير (0.762) وفُسرت ما نسبته (76.2%) من التباين الكلي في تنمية مهارات التفكير العلمي.

#### مناقشة النتائج

هدفت هذه الدراسة معرفة أثر استراتيجية تدريسية مستندة إلى التعلم القائم على المشروع في فهم المفاهيم الكيميائية، وتنمية مهارات التفكير العلمي لدى طلبة المرحلة الأساسية مختلفي الدافعية، وذلك من خلال تدريسهم وحدة "الماء في حياتنا" من مبحث الكيمياء المقرر للصف التاسع الأساسي. ولمعرفة ما إذا كان هناك أثر لاستراتيجية التدريس في اختلاف أداء الطلبة

على الاختبار البعدي. وتم تحليل البيانات التي تم الحصول عليها باستخدام تحليل التباين الثنائي المصاحب (2x2) (ANCOVA) والوصول إلى النتائج المرجو، وفيما يلي مناقشة هذه النتائج وتفسيرها.

#### أولاً: مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الأول، والثاني، والثالث المتعلقة بفهم المفاهيم الكيميائية

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق بين المتوسطات الحسابية للمجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي على اختبار فهم المفاهيم الكيميائية، يعزى لصالح المجموعة التجريبية حيث كان متوسط علامات أفراد المجموعة التجريبية التي درست بطريقة المشروع أعلى من متوسط علامات المجموعة الضابطة وبدلالة إحصائية، مما يدل على أن التدريس باستخدام إستراتيجية تدريسية مستندة إلى التعلم القائم على المشروع ساهم بشكل أفضل من الطريقة الاعتيادية في فهم المفاهيم الكيميائية لدى طلبة الصف التاسع الأساسي. وقد تعزى هذه النتيجة إلى فاعلية طريقة التعلم القائم على المشروع في فهم المفاهيم الكيميائية. كما تشير هذه النتائج إلى إمكانية الارتقاء والتحسين في مستوى الفهم لدى الطلبة من خلال التدريس باستراتيجية المشروع، حيث يعد أسلوب التعلم القائم على المشروع منحى مبنياً على الاستقصاء يكون الطالب فيه هو الباحث الذي يكتسب الخبرة بينما المعلم هو المدرب وهذا ما أكدته Zaytoon (2007). كما أن طريقة المشروع تقدم للطلاب فرصاً لاكتشاف المعرفة بأنفسهم ليكونوا على وعي بما يدرسون، وهي منهج تعليمي يضع المسؤولية على الطلبة لأن يقرروا ما يتعلمون وكيف يتعلمون ويتحقق الفهم ذو المعنى من خلال ربط المعرفة السابقة بالمعرفة الجديدة من خلال عملية الاستقصاء. ويلبي استقلالية التعلم لدى الطالب، ويساعد على تشجيع البراعة الأكاديمية من خلال استعمال المتعلمين فعليا ما يعرفونه للاستكشاف والتفسير وإيجاد البدائل، كذلك يسد احتياجات المتعلمين من ذوي المستويات المختلفة من المهارات وأساليب التعلم، من خلال التواصل الإيجابي والعلاقات التعاونية بين المجموعات. وتتفق هذه النتيجة مع العديد من الدراسات السابقة كدراسة (Scott, 1994) حيث لاحظت الباحثة تحسن التفكير الناقد لطلبة المشروعات، وتفوقهم في المهارات الاجتماعية، ودراسة (Drak et al., 1996) التي أشارت على أن المشروعات كان أثرها واضحاً في إكساب الطلبة مهارات العلم وحسنت اتجاهاتهم نحو العلوم، وتحسن اتجاهاتهم نحو مادة العلوم، وكان لها أثر بشكل إيجابي على تطور المفاهيم العلمية، ودراسة (Ahmad, 2000) التي كان لها أثر في تطوير التفكير العلمي لدى الطلاب، وحسنت من معتقداتهم المعرفية.

وأشارت النتائج إلى عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية في فهم المفاهيم الكيميائية بين الطلاب ذوي الدافعية المرتفعة والطلاب ذوي الدافعية المنخفضة. وكذلك عدم وجود أثر ذي دلالة إحصائية في فهم المفاهيم الكيميائية يُعزى للتفاعل بين متغيري الاستراتيجية والدافعية مما يدل على عدم وجود أثر لاستراتيجية التدريس المستندة إلى المشروع في فهم المفاهيم الكيميائية بين الطلاب ذوي الدافعية المرتفعة والطلاب ذوي الدافعية المنخفضة، وكذلك غياب التفاعل بين الاستراتيجية والدافعية.

والشكل (3) يوضح ويفسر ذلك؛ إذ إنه يبين أن الطلاب ذوي الدافعية المرتفعة كانوا أفضل (أعلى) في المجموعة التجريبية منه في المجموعة الضابطة، وبالتالي لم يتغير أو يختلف أثر الاستراتيجية باختلاف مستوياتها مع اختلاف مستويات الدافعية (مرتفعة، منخفضة)، وقد اتضح ذلك كون الخطوط البيانية متوازية تقريباً.

قد يعزى ذلك إلى أن استراتيجية تدريسية مستندة إلى التعلم القائم على المشروع في هذه الدراسة قد وظفت عدداً من الأنشطة التعليمية العلمية المفتوحة، وتكنولوجيا المعلومات والوسائل الداعمة، والنشاطات داخل المختبر وخارج المدرسة التي ربما ساهمت في تعميق فهم الطلاب للمفاهيم الكيميائية المتضمنة في وحدة الماء في حياتنا. إضافة إلى وجود بيئة تعليمية وفرت فرصاً للمناقشة وتبادل الآراء والحوار وإبداء وجهات النظر بين المعلم والطلاب من جهة، وبين الطلاب بعضهم مع بعض من جهة أخرى.

#### ثانياً: مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الرابع والخامس والسادس المتعلق بتنمية مهارات التفكير العلمي

أظهرت نتائج الدراسة المتعلقة بالسؤال الرابع وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار مهارات التفكير العلمي البعدي، المتضمنة: (الملاحظة، التصنيف، القياس، التواصل، الاستدلال، التجريب، التنبؤ، صوغ الفرضيات واختبارها، تفسير البيانات، التخطيط، الاستنتاج). وقد كانت هذه الفروق لصالح المجموعة التجريبية، مما يدل على أن التدريس باستخدام استراتيجية تدريسية مستندة إلى التعلم القائم على المشروع ساهم بشكل أكبر (أعلى) في تنمية مهارات التفكير العلمي لدى الطلاب. وتتفق هذه النتائج مع بعض الدراسات السابقة كدراسة (AL- Khasawneh, 2010)، ودراسة (Panasan & Nuangchalerm, 2010) التي أظهرت النتائج تحسناً فيما يخص مهارات عمليات العلم والتفكير التحليلي، ودراسة (Purbalaksmi et al., 2013) التي أظهرت نتائجها أن هناك فرقاً دالاً في القدرة على التفكير الإبداعي لصالح الطلبة الذين تعلموا بطريقة التعلم القائم على المشروع.

أما فيما يتعلق بالسؤال الخامس والسادس فقد أظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائية في مهارات التفكير العلمي بين الطلاب ذوي الدافعية المرتفعة والطلاب ذوي الدافعية المنخفضة، بينما أظهرت النتائج عدم وجود أثر ذي دلالة إحصائية في مهارات التفكير العلمي يعزى للتفاعل بين متغيري الاستراتيجية والدافعية. وهذه النتيجة لا تتفق مع دراسة (Tuan et al, 2005)، ودراسة (Gultkin, 2007)، ودراسة (Fares, 2008)، ودراسة (McClurg, 2009)، ودراسة (Çakılcı & Turkmen, 2010). التي أظهرت نتائج هذه الدراسات تحسن الطلاب منخفضي الدافعية باكتساب قدرات في التفكير الناقد، وزادت دافعتهم نحو العلوم.

وقد يعزى ذلك إلى أن استراتيجية تدريسية مستندة إلى التعلم القائم على المشروع في هذه الدراسة قد وظفت عدداً من الأنشطة التعليمية التعليمية المفتوحة، وتكنولوجيا المعلومات والوسائل الداعمة، والنشاطات داخل المختبر وخارج المدرسة. إضافة إلى وجود بيئة صفية مفعمة بالتفكير

والاهتمام بالآخرين وفرت فرصاً للمناقشة والحوار وتبادل الآراء وإبداء وجهات النظر بين المعلم والطلاب من جهة، وبين الطلاب بعضهم مع بعض من جهة أخرى. حيث تعمل الاستراتيجية على تعزيز ثقة الطلبة بأنفسهم التي استطاعت (الباحثة) توفرها جعلت من المتعلم الشعور بالقبول. والشكل (4) يوضح ويفسر ذلك حيث إنّ مستويات الاستراتيجية لم يختلف باختلاف مستويات الدافعية (مرتفعة، ومنخفضة)، وقد ظهر ذلك من كون الخطوط البيانية متوازية بوجه عام.

أما بالنسبة لفاعلية الاستراتيجية (المعالجة)، فقد يفسر ذلك من حيث إن استراتيجية التعلم المستند إلى المشروع نموذج تعليم وتعلم، له أهمية كبيرة في الفكر التربوي والتعليمي المعاصر، مبني على مبدأ أن الطالب متعلم نشط وإيجابي، والتعلم بطريقة المشروع تدعو إلى استخدام العقل والأفكار، حيث يحصل الطلاب على خبرات التعلم من خلال ما يبذلونه من جهدا في إكسابها والحصول عليها، وذلك باستخدام عمليات عقلية مختلفة مثل: الملاحظة، التصنيف، القياس، التواصل، الاستدلال، التجريب، التنبؤ، صوغ الفرضيات واختيارها، تفسير البيانات، التخطيط، الاستنتاج.

كما قد يعزى ذلك إلى الأنشطة التعليمية العلمية المفتوحة التي استخدمتها الباحثة الأولى، والممارسات العملية داخل المختبر وخارجه وتوظيف تكنولوجيا المعلومات والوسائل الداعمة ساهم في التعلم الذاتي، وساعد على تحسين مهارات التفكير العلمي وتطوير قدرات الطلبة على البحث والاستقصاء عن المعرفة وفهم المفاهيم العلمية بشكل عام والكيميائية بشكل خاص.

هذا، بالإضافة إلى أن فاعلية الاستراتيجية التدريسية المستندة إلى التعلم القائم على المشروع كونها ليست طريقة للتعلم فحسب؛ بل هي طريقة للعمل المشترك والتعلم التعاوني حيث إنها تشجع تطوير مستويات التفكير ومهارات التفكير العلمي من خلال إيجاد ظروف أفضل لعمل الطلاب وتعاونهم وتعلمهم، ودمج المهارات والمفاهيم الضرورية لتطوير قدرة الطلبة العلمية والأدائية، من خلال أنشطة تشبه حالات تعليمية حقيقية وواقعية.

ويستنتج مما سبق أن الطلبة الذين تعلموا بطريقة المشروع قد نمت لديهم مهارات التفكير العلمي، من خلال تبادل الأفكار بين أفراد المجموعات مع اختلاف خلفياتهم المعرفية ودافعتهم للتعلم، والبحث والاستقصاء عن المعرفة من مصادرها المختلفة. وقد يعزى ذلك إلى أن استراتيجية المشروع ساعدت على زيادة اهتمامات الطلاب وميولهم من خلال المناقشات الفاعلة وعمل النماذج، وتنظيم عروض البوربوينت، وتحليل الأسئلة المطروحة، وكتابة البحوث، ورغبة الطلبة في تحسين أدائهم، وتعلم مهارات علمية وأداءات حياتية. كما وظفت استراتيجية المشروع عدداً من الوسائل والأدوات والأنشطة التي ربما ساهمت في تنمية مهارات التفكير العلمي لدى الطلبة من خلال التأمل والقدرة على وضع الحلول للمشكلة العلمية التي واجهتهم في أثناء سير الدروس، محاولين بذلك اكتشاف المعرفة بأنفسهم، وهذا بدوره ساعد على ممارسة التفكير العلمي، وتحديد الأساليب المناسبة للوصول إلى النتائج.

وقد يعزى ذلك أيضاً إلى البيئة الصفية المفعمة بالتفكير والاهتمام بالآخرين حيث تعمل الاستراتيجية على تعزيز ثقة الطلبة بأنفسهم التي استطاعت (الباحثة) توفرها جعلت من المتعلم الشعور بالقبول وبخاصة أن تعلم التفكير يحتاج إلى بيئة خالية من الانتقادات أو الاستخفاف بأراء الآخرين، لذا فإن تقدير أفكار الطلبة رغم بساطتها ومناقشتها باحترام ساهم إلى ترجمتها إلى أفعال تم توظيفها في البيئة المحيطة. وباعتقاد الباحثين، فإن مثل هكذا أجواء ساهمت وبشكل فاعل على إنتاج الأفكار، وشجعت الطلبة على التعبير عن أفكارهم بمهارات التفكير العلمي المختلفة. هذا بالإضافة إلى أن البيئة الصفية المتوازنة ساعدت الطلبة على تنمية قدرة الإصغاء والتعاطف مع وجهة نظر الآخرين من خلال المشاركة الفاعلة داخل المجموعة، باعتبار أن الإصغاء يمثل سلوكاً ذكياً ساهم في تنمية مهارات التفكير العلمي حيث يعد الإصغاء من عادات العقل كما أشار إليها (Costa & Kallick, 2005; Costa, & Kallick, 2000). وبخاصة ثمة علاقة بين عادات العقل ومهارات التفكير الأساسية والعمليات المعرفية.

كما أن استعداد الطلبة وقدراتهم على التفكير تعتمد على استعداد الطالب للتفاعل مع المتغيرات البيئية المحيطة به بهدف الاكتشاف، والفهم، والتطور المعرفي. ومن خلال الأنشطة العلمية التعليمية التي تم تنظيمها بإحكام ودقة وتنوعها ووضوح أهدافها سهلت على الطالب تعلم التفكير وتنمية مهاراته. إن تعليم مهارات التفكير العلمي والتعليم من أجل التفكير يرفعان من درجة الإثارة والجدب للخبرات الصفية، ويجعلان دور الطلبة إيجابياً وفاعلاً. ولا يكون التفكير سهلاً في البداية، ولكنه بعد التدريب يصبح جزءاً من مرحلة اللاشعور، وفي هذا يشير (Costa & Gamston, 2001) إلى أن تنمية العادات العقلية تتطلب من المعلمين استخدام أساليب تدريسية تساعد على تجسيد الأفكار لاستيعابها، كما أنها ترتبط بمراحل النمو المعرفي، ولهذا كانت استراتيجية التدريس المستندة إلى المشروع التي استخدمت الوسائل والأنشطة التعليمية التي سعت الباحثة الأولى من خلالها تطوير مهارات التفكير العلمي المناسبة التي تناسب المرحلة النمائية المعرفية للمتعلم في هذه المرحلة أثر كبير في تنمية هذه المهارات للتفكير العلمي.

وبالإضافة إلى ما سبق، فإن عرض مواقف خاصة بالمتعلم مرتبطة بطبيعة مجتمعه، وحياته، مثل: "الماء في حياتنا" حيث تعتبر المشكلات الاجتماعية والشخصية أداة مهمة من الأدوات الأساسية في تنمية وتعزيز العادات ومهارات التفكير العقلية لدى الطلبة. وبإستطاعة المعلم أن يجعل من الطالب مفكراً جيداً من خلال تعليمه مهارات التفكير العلمي باستخدام مجموعة خطوات واضحة تلائم مرحلة نموه وقدرة استيعابه. ويستند هذا التوجه إلى ما ذهب إليه الباحثون من أن المقدرة على التفكير مكتسبة أو مستحدثة أكثر من كونها فطرية، وأن تعليم مهارات التفكير حقق أثراً إيجابية بالنسبة للتحصيل والإبداع، وزاد ثقة الطلاب بأنفسهم، كما قلت الأنانية وحب الذات لديهم. وفي ضوء ذلك غاب التفاعل بين متغيري الاستراتيجية والدافعية على مهارة التفكير العلمي.

وفي ضوء ما خلصت إليه نتائج الدراسة واستنتاجاتها، فإن استراتيجية التدريس المستندة إلى التعلم القائم على المشروع كان لها أثر ساهم في تنمية مهارات التفكير العلمي لدى الطلاب،



1990 "أثر استراتيجية تدريسية مستندة إلى ....."

ورفع مستوى الأداء وتحسينه وإكساب الطلبة معارف ومهارات جديدة وفهم المفاهيم الكيميائية، وقد حققت الدراسة هدفين أساسيين وهما: فهم المفاهيم الكيميائية، وتنمية مهارات التفكير العلمي.

### التوصيات

في ضوء نتائج هذه الدراسة واستنتاجاتها يوصي الباحثين بالآتي:

1. تبني استراتيجية التدريس المستندة إلى التعلم القائم على المشروع، مما يتطلب تأهيل المعلمين وتدريبهم على تنظيم محتوى المواد الدراسية والأنشطة لمواد العلوم بشكل يتناسب واستراتيجية المشروع نظراً لما أظهرته النتائج الإيجابية في فهم المفاهيم الكيميائية وتنمية مهارات التفكير العلمي.
2. إجراء دراسات أخرى على استراتيجية المشروع لمواد علمية وتعليمية أخرى لمعرفة درجة فاعليتها في إحداث تغيرات في طريقة تعلم التفكير ومهاراته من مثل التفكير الناقد، والتفكير التأملي، وتعديل التصورات المفاهيمية البديلة لدى الطلبة في العلوم بشكل عام والكيمياء بشكل خاص.

### References (Arabic & English)

- Adas, M.M. (2004). *The Effect of the Historical Approach to Science Teaching on student understanding of Biological concepts and Nature of Science*. Ph.D, University of Jordan.
- AL-Ani, R. (1996). *New trends in the teaching of science*, Ed (4), Saudi Arabia: Science Press.
- AL-A fun, N. H. & Mchawen, H. S. (2012). *Science teacher teaching according to the theory of constructivism*, Ed (1), Amman, Jordan: Dar Al Safa for publication.
- Abu-Hejleh, A.A.SH. (2007). *The Effectiveness of teaching science acceleration Model on achievement and Motivation for achievement self concept and Test anxiety on Students of the Seventh Grade in Qalqilya Governorate*. MA Thesis (Unpublished) Al-Najah National University, Nablus - Palestine.
- Ahmad, A.Y. (2000). *The Effect of teaching science using a project-based approach on ninth grade students understanding of scientific concepts, their scientific thinking and epistemological beliefs about*

- science.\_MA Thesis, (Unpublished) University of Jordan, Amman. Jordan
- AL- Jawawdeh, M.A.AL. (2006). *The Effect of A Constructivist Learning Strategy Based on Bybee(B) Model on Science Achievement, Basic Science Processes Skills and The Attitudes Toward Science for The Basic Stage Students of Different Achievement*. Ph.D. (Unpublished) Amman Arab University for Graduate Studies, Amman, Jordan.
  - AL- Khasawneh, F.A.K. (2010). *The Effectiveness of Teaching Science Based on the Scientific Method in A achievement, Problem-Solving and Creative Thinking of the upper Elementary Stage Students in the Kingdom of Saudi Arabia*. Ph.D. (Unpublished). Amman Arab University Graduate Studies, Amman, Jordan.
  - AL-Lulu, F. S. (1997). *The Effect of Enriching the Science curriculum of Scientific Thinking Skills on Student achievement in the Seventh grade*. MA Thesis, (Unpublished) Islamic University, Gaza, Palestine.
  - AL-Masri, H.I. (2004). *The Effect of Using students' Questions as Teaching Strategy on A question of Scientific Knowledge and Attitudes in Chemistry by Tenth Graders in Ramtha District*. Ph.D, (Unpublished), University of Jordan, Amman. Jordan.
  - American Association for the Advancement of Science, AAAS (1993). *Benchmarks for science literacy*. New York: Oxford University Press. Retrieved, September 20/2013 from <http://www.project2061.org/publications/articles/articles/ascd.htm>.
  - AL- Seror, N. H. (2005). *Teaching thinking in the school curriculum*, Amman, Jordan: Wael for publication and distribution.
  - AL-Swedi, B. A. Al- Wali. (2010). The level of mastery Ninth grade of primary education students Operations basic science In science. *Damascus University Journal*, Vol. 26 –E-2010. Damascus.
  - Attalla, M. Kamil. (2010). *Ways and methods of teaching science*, Ed(1). Amman, Jordan. AL-Maseru for publication and distribution.

- Bedier, C. (2008), *Active learning, Amman*, Jordan: Almsera for publication, distribution and printing.
- Blumefeld, P. P.C. Krajcik, J. S. Marx, R. Soloway, E. (1994). Lessons learned: How collaboration helped middle grade science teachers learn project-based instruction. *The Elementary School Journal*, 94(5). 539-551.
- ÇAKICI. Yılmaz & TÜRKMEN, Nihal (2012). An Investigation of the Effect of Project-Based Learning Approach on Children's Achievement and Attitude in Science. Trakya University, Faculty of Education, Edirne-Turkey Sipahi Primary School, Edirne-Turkey. *TOJSAT: The Online Journal of Science and Technology- April 2013, Vol 3, Issue 2.*
- Church, R, L. & Sedlak, M W. (1976), *Education in the United States: An interpretive history*, New York: The Free Press.
- Colley, Ed. D. & Kabba E. (2005). *Project-Based Science Instruction: Teaching Science for Understanding Radical Pedagogy*. ISSN: 1524-6345.
- Costa, A. & Kallick, B. (2000), *Describing and Exploring Habits of mind*. ASCD, Alexandria, Victoria USA.
- Costa, A. & Kallick, B. (2005). *Describing (16) Habits of mind*. Retrieved, September 20/2013 from: <http://www.habits.of.Mind.net/whatare>.
- Costa, A. & Gamston, R. (2001). *Cognitive Coaching: A Foundation for Schools* Norwood, MA: Christopher Gordon Pubs.
- Drake, M. & Others. (1996). *Foundations of Science: A Three Year Integrated High School Science Curriculum. Paper presented as apart of asyposium conducted at the annual meeting of the national association for research on Science teaching*, Francisco. CA.
- Erdem, E. (2012). *Examination of the Effects of Project Based Learning Approach on Students' Attitudes Towards Chemistry and Test Anxiety*, *International Digital Organization for Scientific*

- Information, Retrieved 2/2/2013, from information, Retrieved 2/4/2013, from [http://idosi.org/wasj/wasj17\(6\)12/15.pdf](http://idosi.org/wasj/wasj17(6)12/15.pdf).
- Fares, A. (2008). *The Impact of PNL on the Students Attitudes toward Science among Nine Graders in Hamza Independent School*. Hamza Independent School, Qatar.
  - Growther, D. T. (1999). Cooperating With Constructivism. *Journal of College Science Teaching*. 29(1). 17-23.
  - Gultkin. (2007). The effect of Project-based Learning on Learning Outcomes in the Fifth Grade Science Education Elementary Education online 6(1), 93-112, 2007. Retrieved from the www on. <https://www.academia.edu/UploadPapers>.
  - <https://www.academia.edu/1456133/> from 17/7/2013
  - Hamad. M.M.A. (2008). *The Effect of Teaching for Understanding Strategy on Learning Motivation and Practical Thinking Skills among Basic stage Students in the United Arab Emirates*. MA Thesis. (Unpublished) Amman Arab University for Graduate Studies, Amman, Jordan.
  - Hassanein, M. H. (2007). *Teaching using the project strategy*, Amman, Jordan Publishing Majdalawi for publication and distribution.
  - Hooper, S. (1999), *Cooperative Learning and Computer Based Instruction- Educational Technology Research and Development*. 40(3). 21-38.
  - Judt, H. & Ibrahim, A. (1995), *Effective school curriculum*, Ed2, Amman: Publishing Amman.
  - Katz, L. & Chard, S. (2000). *Engaging Children's mind; The Project Approach*, Second edition. Alex Publishing Corporation.
  - Kilpatrick, W. H. (1918). The Project method: The use of the purposeful act in the educative process. *Teachers College Record*, 19 (4). 319-335.

- Kitami, J. & Kitami, N. (2000). *Psychology of classroom education*, Amman: Alshroq for publication and distribution.
- Knoll, M. (1997). The project method: Its vocational education origin and international development. *Journal of Industrial Teacher Education*, 34(3), 59-80. Retrieved 29/1/2014 from: <http://scholar.lib.vt.edu/ejournals/JITE/v34n3/Knoll.html>.
- Krajcik, J. Blumenfeld, P. C. Marx, R. W. Bass, K. M. Fredricks, Jennifer, S. E. (1998). Inquiry in Project-Based Science Classrooms: Initial attempts by middle school students. *The journal of The learning Science*, 7(3/4). 313-325.
- Markham, T. (2011). *Project-based Learning Teacher Librarian*. 39(2). 38-42.
- Martin, D. J. (1997). *Elementary Science Methods A Constructivist Approach*, An International Thomson Publishing Company.
- Merhi, T. A. & AL-Heaiy, M. M. (2002). *General Teaching methods*. Amman, Jordan: AL-Maseru for publication and distribution.
- McClurg Scarlett. (2009). *Increasing Middle School Student Achievement in Reading and Language Arts with Project-based Learning Methods of Instruction*. DAI-AAT3342458 United States-Minnesota: Walden University. Retrieved from the www on 17/7/2013
- Moallem. M. & Earle, R. S. (1998). Instructional Design Models and Teacher Thinking: Toward a New Conceptual Model for Research and Development Educational Technology. 38(2). 5-22.
- Mustafa, H. S. M. (2004). *The effectiveness of structural way to teach chemistry in the development of scientific thinking skills and collection Among secondary school students in Jordan*. Ph.D, (Unpublished) University of Jordan. University of Jordan, Amman, Jordan.
- Nakhleh, M. B. (1992). Why some students don't learn chemistry. *Journal of Chemical Education*, 69. 191-196.

- Panasan, M. & Nuangchalem, P. (2010). Learning Outcomes of Project-Based and Inquiry-Based Learning Activities. *Journal of Social Sciences*. 6 (2). 252-255.
- Petri, H; & Govern, J. (2004). Motivation: Theory, Research and Applications.
- Purbalaksmi. N. Dantes, Anggan Suhandana. (2013). The Effect of Project Based on Learning Toward Creative Thinking Ability And The Result on Learning Art. *e- Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi Administrasi Pendidikan*. Vol (4). Tahun 2013.
- Rose, B. (1989). *Writing and mathematics: Theory and practice*. In P. Connlly & T. Vilardi (Eds.), to learn mathematics and Sciences (pp. 15-30). New York: Teachers College Press.
- Scott, C. (1994). Project-Based Science: Reflections of middle school teacher. *The Elementary School Journal*. 95(1). 75-93.
- Shahen, A. Al-hameed. (2010). *Teaching strategies developed and learning strategies and learning styles*. From the site <http://www.abegs.org/Aportal/Article/showDetails?id=4210> on 26/01/2014
- Sheikh, O. (1992). *Educational policies Symposium Jordan's Ministry of Education General Directorate of Educational Planning and Development*. UNESCO Regional Bureau for Education Leonid Bass, Amman. Jordan.
- Shymansky, J. (1996). *Science PALS Project Progress report*. The University of Iowa. USA.
- Tannous, I.G. (1011). *The Effect of constructivist Approach - based Instructional strategy (PDEODE) on understanding and retention of scientific concepts and acquisition of scientific Processes Among the basic stage students in the light of Their Control*. Ph. D, (Unpublished) University of Jordan, Amman, Jordan.
- Thomas, J. W. (1998), *Project-based learning: Overview*. Novato, CA: Buck Institute for Education.

- Tuan, Hsiao-Lin, Chin. & Shieh, Shyang-Horng. (2005). International *Journal Education*, 27(6). 639-654.
- Weatly, G. (1991). *Constructivist Perspectives on Science and Mathematics learning*. *Science Education*, 75(6). 53-57. <http://www.google.jo/search?hl=ar&tbo=p&tbm=bks&q=inauthor:%22Scarlett+McClur>.  
[http://books.google.jo/books/about/Increasing\\_Middle\\_School\\_Student\\_Achieve.html](http://books.google.jo/books/about/Increasing_Middle_School_Student_Achieve.html).
- Williamson, M. & Michael, R. & Abraham. (1998). The Effect of Computer Animation on The Particulate Mental Models of College Chemistry Students. *Journal of Research in Science Teaching*, 32(5). 521-534.
- Wilson, J. (1999). Using Words about Thinking: Content Analyses of Chemistry Teachers' Classroom Talk. *International of Science Education*, 21 (10). 1067– 1084.
- Wilson, V. (2000). Can Thinking Skills be Taught? Education Forum on Teaching Thinking Skills. Retrieved 10/3/2007 from: <http://www.scotland.gov.uk/library3/education/fts-03.asp>.
- Zaytoon, A. M. (2004). *Science teaching methods*, Ed (4). Amman: Alshroq for publication and distribution
- Zaytoon, A. M. (2005). *Science teaching methods*, Alshroq for publication and distribution.
- Zaytoon, A. M. (2007). *Constructivist theory and strategies for teaching science*, Amman: Alshroq for publication and distribution.
- Zaytoon, K. A. H. (2004). *Science Teaching for Understanding*, Vision Constructivism, Ed (2). Cairo, The world of books.
- Zaytoon, K. A. H. (2005). *Teaching, models and skills*, Cairo, The world of books.