كلية التربية

إدارة: البحوث والنشر العلمي (المجلة العلمية)

=======

درجة امتلاك طالبات الصّف التّاسع الأساسي في مديرية التربية والتعليم للواء ماركا لعمليات العلم في مادة العلوم الحياتية من وجهة نظرهن

إعـــــداد

د/ختام حمد عودة السواريس

المملكة الأردنية الهاشمية

وزارة التربية والتعليم

رئيس قسم تطوير المدرسة والمديرية

دكتوراه في مناهج العلوم وأساليب تدريسها

﴿ المجلد الثامن والثلاثون– العدد الحادي عشر – جزء ثانى – نوفمبر ٢٠٢٢م ﴾

http://www.aun.edu.eg/faculty_education/arabic

مستخلص البحث

هدفت الدّراسة إلى معرفة درجة امتلاك طالبات الصّف التّاسع الأساسي لعمليات العلم في مادة العلوم الحياتية من وجهة نظرهم؛ ولتحقيق هدف الدراسة تم استخدام المنهج الوصفي، حيث تم جمع البيانات من خلال اختبار عمليات العلم، والمكون من (20) فقرة، تمّ التحقق من خصائصه السّيكومترية. وتكوّن مجتمع الدّراسة من جميع طالبات الصّف التّاسع الأساسي الأساسي الملتحقات في المدارس الحكومية التابعة لمديرية التربية والتعليم للواء ماركا للعام الدّراسي 2019/2018، وتكونت عينة الدّراسة من (100) طالبة من مدرسة القادسية الثانوية للبنات. وأظهرت النتائج أن درجة امتلاك طالبات الصّف التّاسع الأساسي لعمليات العلم متدنية، حيث بلغت النسبة المئوية للمتوسط (45.44%)، كما أظهرت أن درجة امتلاك طالبات الصّف التّاسع الأساسي لعمليات العلم لكل عملية على حدة جاءت متوسطة لكل من العمليات الأربع الأولى، وهي: (الملاحظة، والقياس، والاستنتاج، والتصنيف)، في حين تبين أن درجة امتلاك طالبات الصّف التّاسع الأساسي لعمليات العلم الأخرى على حدة جاءت متدنية كما في عمليات (التنبؤ، وتفسير البيانات، وضبط المتغيرات، والتجريب). وفي ضوء نتائج الدراسة أوصت الباحثة إثراء مناهج العلوم بالأنشطة العلمية ذات الصّبغة العملية المحفزة على الاستقصاء والبحث والاكتشاف، الأمر الذي يتيح للطّلبة فرصة ممارسة مهارات عمليات العلم، وبناء قدرات معلمي العلوم من خلال برامج تدريبية على آليات تنمية مهارات عمليات العلم لدى الطّلبة، والعمل على تطويرها.

الكلمات المفتاحية: عمليات العلم؛ الصف التاسع؛ العلوم الحياتية.

Abstract

This study aimed to know the degree to which ninth-grade female students possess science processes in the life sciences subject from their point of view; To achieve the goal aim of the study, the descriptive survey method was used, where data were collected through the science processes test, which consisted of (20) items, where its psychometric properties were verified. The study community consisted of all ninth grade female students enrolled in the public schools in Marka directorate of Education in the academic year 2018/2019. The sample of the study consisted of (100) female students selected from Al-Qadisiyah Secondary School for Girls. The results showed that the degree to which the ninth-grade students possessed the basic science operations was low, with the average percentage (45.44%). Also the results showed that the degree to which ninth-grade students possessed basic science operations for each operation separately was average for each of the first four operations (Observation, measurement, conclusion, and classification), wherease it was found that the degree to which the ninth grade students own the other science processes separately was low, as in the processes (forecasting, data interpretation, controlling variables, and experimentation). In light of the results of the study, the researcher recommended enriching science curricula with the scientific activities of a practical nature that stimulates investigation, research and discovery, which provides students with the opportunity to practice science operations skills and building the capacities of science teachers through training programs on mechanisms that develop science operations skills among students.

Keywords: science processes; Ninth grade; biology Sciences.

المقدمة

نظراً لحركة التجديد والتّطوير التربوي وانسجامًا مع طبيعة العلم وبنيته، أصبح العلم لا يقتصر على كونه بناءً معينًا للمعرفة العلمية، وإنما هو أيضًا طريقة للحصول على المعرفة العلمية وتنميتها، أي أصبح العلم يتضمن التكامل بين المادة والطريقة (أبو عاذرة، 2012).

هذا وأكد كلٌ من كارين وايفانس (Evans & Carin 1980) على هذه النّظرة المتكاملة للعلم، ويشيران إلى أن للعلم ثلاثة مكونات أساسية تشمل نواتج العلم، طرق العلم وعملياته، واتجاهاته، وهذا يعني أن العلم ليس مجموعة من المعلومات فحسب، وإنما هو طريقة للبحث، واتجاه في التفكير، الأمر الذي يتطلب أن يتوجه الاهتمام عند تدريس العلوم بالطرائق أو العمليات التي يتم التوصل بوساطتها إلى المعرفة العلمية، وهذا ما أكدته الرابطة القومية لتقدم العلوم (National Association for the Advancement of Science) حين أوصت في تقريرها أن يكون التدريب على الطريقة العلمية هدفًا من الأهداف الرئيسة لتدريس العلوم (Akar، 2007)؛ (عليان، 2010). ويضيف علي (2009) إن عمليات العلم من المهارات القابلة للتصميم، وهي ذات طبيعة استدلالية، تؤكد أن العلم فعل وليس مجرد سرد، بمعنى الانتقال من العلم على أنه معرفة اكتشفت من قبل، إلى العلم كعملية اكتشاف لتلك المعرفة.

كما يؤكد (زيتون، 2004) أن الطّالب يحتاج إلى مهارات عقلية خاصة لإجراء النشاطات العلمية أو التجارب أو البحث والاستقصاء العلمي، ويعتقد انه ما لم يتمكن الطّالب من امتلاك هذه المهارات، ويمارسها، فعلا، فانه سيواجه كثيرا من الصعوبات في دراسته، أو نشاطاته العملية، وتسمى هذه القدرات عمليات العلم. ولا يقتصر العلم على البناء المعرفي فقط، وإنما هو أيضًا طريقة للحصول على المعرفة العلمية وتنميتها، فالعلم هو تكامل بين الطريقة والمادة.

ويرى عكر (Akar ، 2007) إنّ المهارات العلمية تعتبر مهارات العمل الأساسية في العلوم، وهي الأساس الذي تبنى عليه المعرفة العلمية، وعليه تتضح ضرورة اكتساب الطلبة لمهارات عمليات العلم للمواد الدّراسية واستيعابها، ومساعدته على توظيف المعلومات في المواقف الحياتية المختلفة.

وتجدر الإشارة إلى أن عمليات العلم تتنوع وتتدرج حسب صعوبتها ومناسبتها للصفوف الدّراسية، وفي هذا الصدد توضح الدراسات أن عمليات العلم الأساسية، مثل الملاحظة، والتصنيف، والقياس تناسب صفوف المرحلة الأساسية الدنيا، في حين تناسب عمليات العلم التكاملية، مثل ضبط المتغيرات، وفرض الفروض المراحل الدراسية الأعلى (Partick, 2010).

مشكلة الدراسة وأسئلتها

أن الأهداف الرئيسة لتدريس العلوم والتربية العملية تؤكد على اكتساب الطّلبة عمليات العلم ومهارات التفكير العلمي، إذ أن تمكن الطّلبة من عمليات العلم سواء الأساسية أو التكاملية يدل على تقدم الأنظمة التربوية، ولضمان ذلك يجب على معلم العلوم الاهتمام بعمليات العلم وتنميتها من خلال مواقف ونشاطات تعليمية، يخطط لها عن قصد لتعليم الطّلبة هذه المهارات؛ فتعلم هذه المهارات يحتاج إلى تدريس وممارسة.

كما أن رواد التربية العلمية يؤكدون ان تدريس العلوم ليس مجرد نقل المعرفة إلى الطّالب، بل هي عملية تعنى بنمو المتعلم عقليًا ومهاريًا ووجدانيًا؛ لذلك أصبحت المهمة الأساسية لتدريس العلوم هي تعليم المتعلم كيف يفكر، لا كيف يحفظ في الحياة العملية، وفهم طبيعة العلم، وعملياته، وخطواته، وتنمية الاتجاهات والميول العلمية، وحب الاستطلاع العلمي.

لذا حاولت هذه الدراسة أن تبين درجة امتلاك طالبات الصّف التّاسع الأساسي في مديرية التربية والتعليم للواء ماركا لعمليات العلم في مادة العلوم الحياتية من وجهة نظرهم، وتحديدًا الإجابة عن السؤال الآتي: ما درجة امتلاك طالبات الصّف التّاسع الأساسي في مديرية التربية والتعليم للواء ماركا لعمليات العلم في مادة العلوم الحياتية؟

الإطار النّظري والدّراسات السّابقة

تعددت وجهات النّظر التي تناولت عمليات التعلم بالبحث والتمحيص، إلا إنه وبمراجعة الأدب التربوي يمكن التعرض إليها على النحو الآتي: إذ ينظر إليها نوفاك (Novak, 1976) على أنها عادات تعليمية يكتسبها المتعلم أثناء تعلمه من خلال التدريب على حل المشكلات بأسلوب علمي، ويُطلق عليها جانييه (Gagne, 1986) القدرات والمهارات العقلية المُتعلمة، لارتباطها بالتفكير وإعمال العقل.

وقد عَرَّف مشروع دراسة العلوم البيولوجية (BSCS, 1962) عمليات العلم بأنها تلك العمليات العقلية التي يعتمد عليها الإنسان في تنظيم الملاحظات وجمع البيانات وبناء العلاقات، ويسعى من خلالها إلى تفسير حدث عقلي أو شرحه، وهذا الحدث العقلي يمثل المشكلة في العلم لأن المشكلات العلمية يستشعرها الإنسان ويحددها عبر إعمال حواسه وفكره، ولا توجد مستقلة عنه في الطبيعة. ويعرفها ورشال (Warchall, 1985) بأنها سلسلة من الأنشطة والعمليات التي يتبعها العالم أثناء محاولته فهم الطبيعة.

في حين أن مارتن (Martin, 1997) عرّف عمليات العلم بأنها عبارة عن مجموعة من القدرات العقلية التي تمثل سلوك العلماء وتناسب جميع فروع العلم، وهي غير قابلة للانتقال من موقف إلى آخر ويمكن غالبا تعلمها بأي محتوى علمي. وعرفها سات (Saat, 2004) بأنها تلك العمليات التي يجريها الباحثون بغرض الوصول إلى معرفة علمية جديدة. أما الهويدي (2005)، فيعرف عمليات العلم على أنها تلك العمليات العقلية التي بها ينظم الإنسان الملاحظات، ويجمع البيانات، ويفرض الفروض، ويخطط التجارب وينفذها، ويقيس العلاقات ويبنيها، ويسعى من خلالها لشرح الظاهرة المشكلة وتفسيرها. كما يُعرِّف عطاالله (2001) عمليات العلم بأنها مجموعة من القدرات والمهارات العلمية والعملية اللازمة لتطبيق العلم والتفكير العلمي في حل المشكلات بشكل منطقي سليم.

في ضوء ما تقدم يمكن النظر إلى عمليات التعلم على إنها مجموعة من العمليات العقلية الأساسية للإنسان المعاصر الذي يعيش حياة مليئة بالمشكلات، إذ تضم هذه العمليات عددًا من المهارات العقلية الضرورية لحل المشكلات بطريقة منطقية سليمة، وتساعد هذه العمليات الإنسان على تنظيم ملاحظاته وجمع بياناته، وتحديد جهوده وتوجيهها الوجهة الصحيحة نحو حل المشكلة، فضلً اعن تقويم هذه الجهود والحكم على نتائجها، ومن ثم تعديلها وضبطها من أجل السعي إلى نتائج أفضل في حل المشكلة.

وفيما يتعلق بتصنيف مهارات عمليات العلم، فقد تعددت وجهات النظر حول تصنيف عمليات العلم، إلا أن معظم المصادر تشير في تصنيفها إلى نوعين رئيسين، هما: عمليات العلم الأساسية، وعمليات العلم التكاملية، وفي ما يأتي توضيح لكل عملية.

أولًا: عمليات العلم الأساسية (processes science Basic) هي عمليات أساسية تأتي في قاعدة هرم اكتساب عمليات العلم، وتستخدم في مراحل التعليم الأولى، إذ يسهل اكتسابها، وتعلمها، وتشمل: الملاحظة، والتّصنيف، والقياس، والاستدلال، والتنبؤ، والاتصال، واستخدام الأرقام، واستخدام علاقات الزمن والمكان (خطايبة وبعارة، 2002؛ الهويدي، 2010).

ثانيًا: عمليات العلم التكاملية (processes science Integrated) وهي العمليات التي تمثل المستوى المتقدم من عمليات العلم، وتعتمد على عمليات العلم الأساسية، ولذلك تستخدم في مراحل التعليم المتقدمة التي تتطلب قدرات عقلية عليا في هرم اكتساب العمليات العلمية، وتتضمن ستة عمليات، هي: التعريف الإجرائي، وضبط المتغيرات، وفرض الفروض، والتصميم التجريبي، وتفسير البيانات، وصياغة النماذج (Pintrich, 2002؛ علي، 2010).

١ – **الملاحظة: (Observation)** هي تأمل خصائص الأشياء والظواهر باستخدام واحدة أو أكثر من الحواس الخمس دون إصدار أحكام تتعلق بهذه الأشياء والظواهر، بمعنى انتباه مقصود ومضبوط ومنظَّم للظواهر أو الأحداث بهدف معرفة أسبابها وقوانينها، إذ يستخدم فيها الطّالب حواسه المختلفة، أو الاستعانة بأدوات وأجهزة عملية أخرى لجمع المعلومات، ولا تقتصر على النظر فقط، وإنما تشمل أمورًا أخرى مثل الإحساس، والضرب بالكف، والفرك، والضغط أو الكبس.

٢ – **القياس: (Measurment)** هو عملية استخدام أدوات القياس المختلفة لتقدير خاصية معينة لشيء أو حدث بطريقة كمية مثل قياس الأبعاد، أو المساحات، أو الحجوم، أو الكتل، أو درجات الحرارة، أو السرعة سواء بطريقة مباشرة، أو غير مباشرة.

٣ – **التّصنيف:** (Classification) هو القدرة على جمع الأشياء أو تقسيمها في مجموعات على أساس الخصائص التي تتصف بها، ولا يقتصر هذا التقسيم على الأشياء، وإنما يشمل الأماكن والأفكار، والأحداث، والكائنات حيث يتم تحديد المجموعات في كل قسم على حسب أوجه الشبه بينها.

٤- **الاستنتاج:** (Inferring) هو العملية التي يقوم فيها الطّالب بالربط بين ملاحظاته حول ظاهرة معينة ومعلوماته السابقة عنها، لكي يصدر حكمًا معينًا يفسر به هذه الملاحظات.

٥- **الاستقراء:** (Inducting) هو عملية يتم فيها الانتقال من الخاص إلى العام ومن الجزء إلى الكل، بمناقشة الطّلبة في حقائق علمية، تقودهم إلى استنتاج مفهوم علمي، ويستدل على هذه العملية من خلال توصل الطّالب من ملاحظاته لحقائق معينة إلى تعميمات علمية، أو التوصل من الجزيئات والأمثلة إلى العموميات.

٦- **الاستدلال:** (Inferring) هو تقديم الشروحات والمسببات أو أسباب الأحداث على أساس حقائق محدودة، إن مصداقية الاستدلالات تعتمد على الحكم الشخصي بشكلٍ كبير .تستلزم هذه العملية التعبير عن الرأي، الشرح باستخدام معطيات الحواس (اللمس والذوق والسمع والبصر، والشم)، شرح العلاقات السببية.

٧- **التنبؤ أو التوقع:** (Predicting) هو التوصل إلى معرفة ما سيحدث في المستقبل بالاستعانة بالخبرة والمعلومات السابقة، دون أن يتعارض ذلك مع معتقدات المسلم الراسخة بشأن تنظيم الله سبحانه وتعالى لنواميس الكون، وقدرته على تغييرها. ويعتمد التنبؤ على صحة عمليات الملاحظة والقياس والاستنتاج المرتبطة بالظاهرة أو الحدث الذي يتم التنبؤ بشأنه.

٨- **استخدام الأرقام:** (Number Relation) هو القدرة على استخدام العلاقات الكمية مثل النسبة والتناسب، والقيم الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية، ونسبة الخطأ، والدقة العلمية، وحساب الأوزان.

٩- **علاقات الزمان والمكان:** (Space Time Relations) هي إدراك العلاقات بين الزمان والمكان التي يمكن أن تنطوي عليها بعض الأشياء أو العمليات أو الظواهر، كما في دراسة السرعة أو الأشكال أو حركة الأجسام أو السوائل في الأوعية أو امتلاء الأحواض.

١٠- **الاتّصال:** (Communication) ويعني تبادل المعلومات، أو الأفكار، أو الإشارات، أو أية مادة أخرى تصلح لغةً للتفاهم بين الأفراد، والاتصال الذي نعنيه هو ما يتحقق من خلال الكلمات أو العبارات أو الأرقام.

١١ – **تفسير البيانات:** (Interpreting Data) هي قدرة الفرد على توضيح المعنى الذي تتضمنه المادة المعطاة له، وقد تكون المادة التي تعطى للطّالب ليقوم بتفسيرها رسمًا أو معادلة أو جدولًا به بعض النتائج في صورة بيانات، وهذه العملية تحتاج إلى فهم للعلاقات الموجودة بين أجزاء المحتوى وإدراكها، ثم إعادة تنظيمها وربطها بخبرات الطّالب السّابقة لتوضيح ما تعنيه.

١٢– **التعريفات الإجرائية:** (Defining Operationally) هي صيغة تصف جسم، أو شيء، أو حدث، أو نظام، بأوصاف يمكن أن تُلاحظ، أو تُقاس، أو تُفعل. فعندما يخطط الطّالب لتجربة ما، وينفذها، فإنه يستخدم مصطلحات محددة لوصف ما يجربه، حتى إذا ما جاء طالب آخر، وأراد إجراء التجربة نفسها، فإنه يستطيع الاهتداء بما أورده الطّالب الأول من مصطلحات وتعريفات محددة.

١٣– **ضبط المتغيرات:** (Controlling Variables) وتعني القدرة على عزل المتغيرات أو العوامل التي تؤثر في ظاهرة معينة، ثم تثبيت هذه العوامل بهدف معرفة تأثير عامل واحد منها من خلال التحكم فيه كمًا وكيفًا، وتعد هذه العملية من أهم العمليات بالنسبة للبحث والتجريب العلمي، وتؤدي إلى اكتشاف العلاقة بين السبب والنتيجة، والتأثير والتأثر.

١٤– **وضع الفرضيات:** (Formulating Hypotheses) هي محاولة إيجاد حل أو تفسير محتمل للمشكلة موضع البحث، ويعتمد توليد الفرض أو الفروض على قدرة الطّالب على اكتشاف العلاقات، والربط بين الأحداث، وإخضاعها للتنظيم العقلي المنطقي، وتعتمد قيمة الفرض على مدى قابليته للاختبار، وعلى ما يحدده من توقعات حول نتائج معينة .

١٥– **تصميم التجريب:** (Designing Experiments) هو تصميم ظروف اصطناعية محددة، تسهل دراسة استجابة نظام ما لقيود تفرض بطريقة تحكمية، وبشكل ما كان ليحدث في الطبيعة دون تدخل القائم بالتجربة.

ويُعد التجريب جزءًا أساسيًا من المسعى العلمي لاختبار الفروض، إذ إن معيار صدق الفكرة التي يحملها الفرض يتأتى من إمكانية التحقق منها عن طريق التجربة، وهو ما يعني أن الفرض لا يدخل ضمن نسيج العلم إلا إذا ساندته أدلة تجريبية.

١٦- **صياغة النماذج:** (Formulation Models) هي وصف وبناء التفسيرات الفيزيائية أو الكلامية أو الرياضية للأنظمة والظواهر التي لا يمكن ملاحظتها مباشرة من خلال تمثيل العالم الواقعي باستخدام نماذج ذهنية لكي يتم فهم الظاهرة.

وفي السّياق ذاته نجد أن عمليات العلم تتميز بجملة من الخصائص، إذ يؤكد نجوه (Ngoh, 2012) أن عمليات العلم هي أساس الاستقصاء والاكتشاف العلمي، وتتصف هذه العمليات بعدد من الخصائص، تتطلب ممارسة مهارات عقلية محددة، ويقوم بها العلماء والأفراد والطّلاب لفهم الظواهر الكونية المحيطة بهم، وتعتبر سلوك مكتسب، أي يمكن تعلمها والتدريب عليها، كما أنها قابلة للتعميم، أي يمكن انتقال أثر تعلمها إلى الجوانب الحياتية المختلفة، إذ إن العديد من مشكلات الحياة اليومية يمكن تحليلها واقتراح الحلول المناسبة لها عند تطبيق عمليات العلم، وتساعد الطّلاب على التعامل الذكي ليس فقط مع ظواهر الطبيعة، بل أيضًا مع مشكلات الحياة اليومية، وبأسلوب يتميز بالدقة والموضوعية والمرونة، وذلك لكونها تمثل الجوانب السلوكية للتفكير العلمي، كما تمثل نوعًا من جوانب التعلم الذي لا يتأثر بالزمن نسبيًا، فهي لا تعتمد على القدرة على التذكر من ناحية، كما أنها لا ترتبط بموقف بذاته أو معلومات محددة من ناحية أخرى، ذلك أنها في حقيقتها مهارات سلوكية عامة، وتساعد الطّلاب متى اكتسبوها على التّعلم الذاتي، فهذه العمليات عند اتخاذها أهدافًا للتدريس يكتسبها الطّلاب، تقوم بوظيفتها كوسائل للتعامل مع المتغيرات ومع مشكلات المستقبل، وتساعد في الكشف عن المزيد من المعرفة (عطية والحدابي، 2002، خطابية، 2011).

في ضوء ما سبق يمكن القول أن عمليات العلم قدرات عقلية تعبر عن سلوك العلماء ومن يقتدي بهم من المعلمين والطّلبة، وتناسب جميع فروع العلم، فهي لا تقتصر على مبحث بعينه، أو محتوى دراسي معين، قابلة للانتقال من موقف إلى آخر، حيث إن جوهرها المهارة التي يمكن ممارستها في العديد من المواقف التي يمر بها الإنسان، في مختلف مراحل حياته، وتتكون لدى الطّالب عن طريق التعلم، وذلك من خلال القيام بسلسلة منظمة من الأنشطة المتنوعة، ويمكن أن تتحول عمليات العلم إلى عادات متأصلة في سلوكه الذي يتقن اكتسابها ومن ثمّ ممارستها.

كما أن تعلم عمليات العلم، يحقق أهدافًا متعددة تسعى النظم التعليمية المعاصرة إلى تحقيقها، ولعل من أبرز هذه الأهداف، قيام الطّالب بدور إيجابي في العملية التعليمية، حيث إن عمليات العلم تعمل على تهيئة الظروف المناسبة لمساعدته على الوصول إلى المعلومات بنفسه بدلًا من تقديمها له من قبل المعلم، الأمر الذي يجعل من الطّالب المحور الأساس لعملية التعلم، وتأكيد اعتبار التعلم عملية للبحث والاستقصاء والاكتشاف، وليس عملية لتلقين المعرفة، وتنمية بعض الاتجاهات العلمية لدى الطّلبة مثل حب الاستطلاع، والبحث عن مسببات الظواهر، وتنمية التفكير الناقد، والتفكير الابتكاري لدى المتعلمين، وتنمية القدرة على المثابرة والتعلم الذاتي، وكسب الطّالب اتجاهات إيجابية نحو البيئة والمحافظة عليها، وصيانتها وتحسينها الأمر الذي يساعده على حل المشكلات التي تواجهه داخل المدرسة وخارجها، وانتقال أثر كسب المتعلم لمهارات عمليات العلم إلى مواقف تعليمية وحياتية أخرى (الجنابي، 2011).

وحول أساليب تنمية عمليات العلم، نجد أن مهارات التفكير وعملياته؛ تتكون بصفة عامة من سلسلة المواقف التي تحدث في العقل معتمدة على المحتوى الدراسي، وبالتّالي من الضروري العمل على تعلم عمليات العلم في التربية من خلال المجالات الدّراسية المناسبة، حيث إن هذا التعلم يؤدي في النهاية إلى تنمية قدرة الطّلبة على استخدام الأسلوب العلمي في التفكير، عن طريق معالجة المعلومات من أجل إنتاج مخرجات معينة، وتبعًا لذلك فإن مهارات التفكير العليا تحتاج إلى طرق متنوعة ومبتكرة لصياغة المحتوى.

ويتطلب تدريس عمليات العلم إعداد مادة ثرية تؤدي إلى إعمال العقل وممارسة عمليات التفكير، واستخدام هذه المادة كمحتوى للمواد الدّراسية المختلفة (الرياضيات، العلوم، اللغات، العلوم الشرعية، الدراسات الاجتماعية، ولتحسين استراتيجية التدريس ينبغي مساعدة المعلم على تعلم هذه العمليات وتعريفه بنوعيتها.

ويستلزم قيام المعلم بتدريس عمليات العلم أن يكون لديه القدرة على ممارسة تلك العمليات، وبصورة عامة ينبغي أن يكون لدى المعلم مجموعة من الخبرات ليهتم بممارستها مع طلابه داخل غرفة الصف ولعل من أبرز هذه الخبرات ما يلي: الاهتمام بالعمليات الأساسية كالملاحظة والقياس والتصنيف، وصياغة الفروض واختبارها، وفهم العلاقات بين متغيرات المشكلة، وإجراء المناقشات التي تشتمل على تحديد المشكلات وتقويم الطرق المقترحة لحلها، وحل المشكلات مع الطّلاب، وتحليل القضايا والمشكلات الشخصية، والمشاركة في المناقشات

التي تؤدي إلى الحلول المرضية، والتفكير الاحتمالي لتبديد الشكوك عندما تكون المعلومات متحيزة، وتنمية المرونة في التفكير لدى الطّلاب، واستخدام مداخل غير مألوفة كحلول للمشكلات، مع الحرص على وعي الطلّاب بخطوات التفكير العلمي وعملياته.

أما العوامل المؤثرة في إكساب الطلبة عمليات العلم، فيمكن النظر إليها من جانبين الأول المناهج وكيف تؤثر على تعلم الطلبة لهذه العمليات، والجانب الآخر المعلم، إذ لا بد من معرفة دوره في تنمية هذه العمليات لدى الطّلبة، وذلك على النّحو الآتي (السويدي وآخرون، 2010؛ الخزرجي، 2011) .

أولاً: مناهج العلوم ودورها في إكساب التلاميذ عمليات العلم، حيث يعد المنهج من أهم العناصر التي تسهم بدرجة كبيرة في إعداد أفراد المجتمع الإعداد الذي يجعلهم قادرين على حل المشكلات التي تواجههم بفاعلية، ومناهج العلوم هي أكثر الوسائل التي تتحمل مسئولية تنوير المجتمع بقضاياه المختلفة؛ حتى يتمكن الطّالب من فهم ما يدور حوله، وبالتالي التفاعل الإيجابي مع العالم من حوله، وإن تكوين المواطن المستنير علميًا لا يأتي بتراكم كم من المعارف في عقول الطّلبة، ولكن المهم هو توظيف تلك المعارف في معالجة قضاياهم الحياتية. ويشير (زيتون، 2008) إلى أن الهدف من تضمين قضايا معينة ضمن مناهج العلوم إنما هو لتحقيق غرضين مهمين هما: مساعدة الطّلاب على تعلم وفهم المبادئ العلمية، وحث الطّلاب على اتخاذ قرارات مبسطة صوب القضية العلمية التي يواجهوها.

ثانيًا: دور معلم العلوم في تنمية عمليات العلم، حيث أن دور المعلم في العملية التعليمية دور أساسي؛ فهو الذي يعمل على تنفيذ المنهج، وتحقيق أهدافه ويعمل على تنفيذ الخطط التربوية، ويساعد الطّلبة على التعلم، ورفع مستوى عمليات العلم لديهم، ولكي يقوم المعلم بهذا الدور بصورة فعالة، فإن هناك بعض النقاط التي يجدر الإشارة إليها مثل: تحديد الأهداف التعليمية التي يريد إكسابها للطّلبة، وتحديد العمليات العلمية الواجب تدريسها، والتأكد من أن الطّالب قد اكتسب العمليات العلمية الأساسية قبل أن يبدأ في تدريس العمليات التكاملية، وتحديد الصّف الدراسي (العمر الزمني) الذي يجب أن تتلاءم معه عمليات العلم، ويفضل التركيز على عمليات العلم والاتجاهات العلمية خلال العام

الدراسي بأكمله، وتدريب الطّلبة على الممارسة العملية والمناقشة، فعملية التعلم هي عملية تفاعلية بين المعلم والطّالب، فلا يقتصر دور المعلم على إعداد المادة التعليمية وأنشطتها، وتقديم بعض الخبرات التمهيدية للطلاب لكي تثير لديهم بعض الأسئلة والاحتمالات، وتدعوهم للتفكير، وذلك عن طريق عرض عملي، أو طرح فكرة علمية، أو نموذج مثير، أو تجربة علمية هادفة، واستخدام عمليات العلم في مواقف تعليمية أخرى جديدة، وتشجيع الطّلبة على توظيف عمليات العلم وإنهاء توظيفها في الوقت المناسب، وتزويدهم بكل جديد في مجال العلم والتكنولوجيا، وتقويم اكتسابهم لعمليات العلم باستخدام أدوات تقويمية مناسبة.

وفيما يتعلق بتقويم عمليات العلم؛ للتحقق من درجة امتلاك الطلبة لعمليات العلم، يمكن تحقيق ذلك من خلال قيام الطلبة بإجراء النشاطات العملية، والتجارب المخبرية، وكتابة التقارير المخبرية واختبارات التحكم في تنفيذ وتطبيق مهارات العمل المخبري ونشاطاته العملية، ويستخدم في ذلك أدوات لتقويم عمليات العلم. ومن أدوات وأساليب تقويم عمليات العلم ذكر منها (شلايل، 2003؛ زيتون، 2005).

- **التقويم الذاتي:** وفيه يقوم الطّالب نفسه من حيث مدى امتلاكه لعمليات العلم .
- **ورقة الملاحظة:** يقوم المعلم بتصميم ورقة ملاحظة تمكنه من ملاحظة سلوك الطّالب، ومدى امتلاك أو إتقان الطالب لعمليات العلم المختلفة .
- **مقاييس التقدير:** ويمكن أن تستخدم كاستبانة للتقويم الذاتي، يجيب عنها الطّالب نفسه أو يستخدمها معلم العلوم كورقة ملاحظة، يقيس من خلالها مدى امتلاك الطّلبة عمليات العلم.
- **الاختبارات الموضوعية:** يصمم معلم العلوم اختبارًا أو أكثر من نوع الاختيار من متعدد، حيث يعتبر أكثر أساليب التقويم استخدامًا.

الدّراسات السابقة

وبالبحث في الأدب السابق نجد أن الدراسات ذات الصّلة بموضوع الدراسة الحالية اتفقت على الهدف ذاته، ومنها دراسة العيسى ورواقة (2020) التي هدفت معرفة امتلاك عمليات العلم لدى طلبة كلية العلوم في جامعة اليرموك وعلاقتها باتجاهاتهم نحو العمل المخبري. ولتحقيق هدف الدراسة تم استخدام المنهج الوصفي المسحي، حيث تم جمع البيانات من خلال اختبار عمليات العلم، واستبانة اتجاهاتهم نحو العمل المخبري، ووزعت على(286)

طالبًا وطالبة من طلبة كلية العلوم في جامعة اليرموك. أظهرت النتائج أن درجة امتلاك طلبة كلية العلوم في جامعة اليرموك متدنية، وأظهرت النتائج بعدم وجود علاقة ارتباطية بين عمليات العلم والاتجاهات نحو العمل المخبري.

كما أجرى (عاصم، وأبو حاصل، وأحمد، 2018) دراسة بهدف تطوير مقرر العلوم العامة، وأثره في اكتساب المفاهيم العلمية، وتنمية مهارات عمليات العلم الأساسية والتكاملية لدى طالبات التربية الخاصة بجامعة الملك خالد، وللتحقق من ذلك تم وضع تصور مقترح لمقرر العلوم العامة بناءً على المفاهيم العلمية ومهارات عمليات العلم الأساسية والتكاملية التي تم التوصل إليها نتيجة تحليل محتوى كتب العلوم بالمرحلة الابتدائية، كما تم إعداد أداتين للقياس، اختبار للمفاهيم العلمية المتضمنة في وحدة الأرض، ومقياس مهارات عمليات العلم الأساسية والتكاملية. وطُبقت على عينة قوامها (35) طالبةً بكلية التربية قسم التربية الخاصة مسار صعوبات التعلم. وأظهرت نتائج البحث وجود أثرًا كبيرًا في اكتساب الطالبات المفاهيم العلمية، وتنمية مهارات عمليات العلم الأساسية والتكاملية، وفي ضوء هذه النتائج أوصت بإعادة النظر في برامج إعداد معلم التربية الخاصة وتطوير المقررات التخصصية.

أجرى يمتينة ومسيكوري وأشادي وصادق(Yamtinah & Masykuri & Ashadi & shidiq, 2017) دراسة كان الهدف منها معرفة الفرق بين الجنسين في اتجاهات الطلبة نحو العلوم وتحليل عمليات العلم لهم. وتكونت عينة الدراسة من (109) طالبا و(117) طالبة من ثلاث مدارس. وتظهر النتائج وجود اختلافات بين الطلاب والطالبات، حيث أن النسبة المئوية للطلاب أعلى من نسبة الطالبات في امتلاكهم لعمليات العلم، وبشكل عام، ينتج الطلاب والطالبات موقفًا مشابهًا في اتجاهاتهم نحو العلوم.

هدفت دراسة (عقل، ودلول،2017) التعرف إلى فاعلية توظيف التجارب الافتراضية في تنمية عمليات العلم في مادة العلوم لدى طالبات الصف الثامن الأساسي في محافظة غزة، استخدم الباحثان المنهج التجريبي لقياس مدى فاعلية التجارب الافتراضية في تنمية عمليات العلم بجانب المنهج الوصفي، وتم اختيار شعبة دراسية مكونة من (35) طالبة لتمثل المجموعة التجريبية، وشعبة أخرى تمثل المجموعة الضابطة مكونة من (35) طالبة، وتمثلت أداة الدراسة في اختبار مهارات عمليات العلم، خلصت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين

متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار عمليات العلم، وذلك لصالح المجموعة التجريبية التي درست باستخدام التجارب الافتراضية، وأوصت الدراسة بضرورة استخدام التجارب الافتراضية في تدريس منهاج العلوم، وإعداد نشرات وعقد دورات تدريبية للمعلمين حول توظيف التجارب الافتراضية.

كما أجرى زيدان والجيوسي (Zeidan & Jayosi , 2015) دراسة لتوضيح العلاقة بين مستوى معرفة طلاب المرحلة الثانوية لمهارات عمليات العلم واتجاهاتهم نحو العلوم وتأثير جنسهم وإقامتهم على مستوى معارفهم لمهارات عمليات العلم وعلى اتجاهاتهم. وتكونت عينة الدراسة من (159) طالب من طلاب الصف الأول ثانوي في طولكرم. أشارت نتائج الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية في مهارات عمليات العلم بسبب الجنس لصالح الإناث، وبسبب الإقامة لصالح طلاب القرى، ومع ذلك لم تكن هناك اختلافات كبيرة في اتجاهاتهم نحو العلوم بسبب المتغيرات.

مما سبق يُلاحظ، أن معظم الدراسات السّابقة اتفقت مع الدّراسة الحالية على الهدف ذاته، والمتمثّل بدرجة أو مدى امتلاك الطّلبة لعمليات العلم وتنمية مهاراتها والاتجاهات نحو العلوم، كما في دراسة (العيسى ورواقة، 2020)، ودراسة (عاصم، وأبو حاصل، وأحمد، 2018)، ودراسة (يمتينة ومسيكوري وأشادي وصادق (Yamtinah & Masykuri & Ashadi & shidiq, 2017)، ودراسة (عقل، ودلول،2017)، ودراسة زيدان والجيوسي (Zeidan & Jayosi , 2015). كما نجد أن دراستي (العيسى ورواقة، 2020)، ودراسة (يمتينة ومسيكوري وأشادي وصادق (Yamtinah & Masykuri & Ashadi & shidiq, 2017) استخدمت المنهج الوصفي، بينما دراستي (عاصم، وأبو حاصل، وأحمد، 2018)، ودراسة (عقل، ودلول، 2017) استخدمت المنهج التجريبي، في حين انفردت دراسة زيدان والجيوسي (Zeidan & Jayosi , 2015) بالمنهج الوصفي الارتباطي، واستخدمت الدراسة الحالية المنهج الوصفي.

كما يلاحظ أن الدراسات السّابقة طبقت على عينات وبيئات مختلفة؛ فدراسة (العيسى ورواقة، 2020) طبقت هدفت على طلبة كلية العلوم في جامعة اليرموك، ودراسة (عاصم، وأبو حاصل، وأحمد، 2018) على طالبات التربية الخاصة بجامعة الملك خالد، ودراسة يمتينة ومسيكوري وأشادي وصادق (Yamtinah & Masykuri & Ashadi & shidiq, 2017)

على طلاب وطالبات المرحلى الأولى، ودراسة (عقل، ودلول،2017) على طالبات الصّف الثامن الأساسي في محافظة غزة، ودراسة زيدان والجيوسي (Zeidan & Jayosi , 2015) طلاب المرحلة الثانوية في طولكرم، في حين طبقت الدّراسة الحالية على طالبات الصّف التاسع الأساسي في مديرية التربية والتعليم للواء ماركا.

حدود البحث ومحدداته:

يتوقف تعميم نتائج الدّراسة على المحددات الآتية التي اقتصرت على:

الحدود البشرية : طبقت الدّراسة على طالبات الصّف التاسع الأساسي.

الحدود الزمانية: طبقت الدّراسة خلال الفصل الدراسي الأول 2020/2019 .

الحدود المكانية: طبقت الدّراسة في مديرية التربية والتعليم للواء ماركا.

الحدود الموضوعية: اقتصرت على عمليات العلم في كتاب العلوم الحياتية للصف التاسع في الأردن، المقرر من وزارة التربية والتعليم بقرار مجلس التربية والتعليم رقم (35،2015)، تاريخ 2015/3/26 اعتبارًا من العام الدراسي 2015 / 2016.

أما محددات الدراسة، فاقتصرت على الخصائص السّيكومترية للأداة التي تم استخدامها من حيث الصّدق والثبات.

مصطلحات الدّراسة وتعريفها الإجرائي:

عمليات العلم: تلك العمليات العقلية التي بها ينظم الإنسان الملاحظات، ويجمع البيانات، ويفرض الفروض، ويخطط التجارب وينفذها، ويقيس العلاقات ويبنيها، ويسعى من خلالها لشرح الظاهرة المشكلة وتفسيرها (الهويدي، 2005).

وتعرفها الباحثة إجرائيًا: بأنها الدرجة التي تحصل عليها الطّالبات في اختبار عمليات العلم المعد لهذه الغاية في هذه الدّراسة.

الصّف التاسع: يمثل السّنة الدراسية التاسعة من بدء دراسة الطّالبات في مدارس التّعليم النّظامي، وعمر الطّالبات حوالي 15 سنة.

العلوم الحياتية: كتاب العلوم الحياتية للصف التاسع في الأردن، المقرر من وزارة التربية والتعليم بقرار مجلس التربية والتعليم رقم (2015،35)، تاريخ 2015/3/26 اعتبارًا من العام الدراسي 2015 / 2016.

مجتمع الدراسة وعينتها

تكوّن مجتمع الدراسة من جميع طالبات الصّف التّاسع الملتحقات في المدارس الحكومية التابعة لمديرية التربية والتعليم للواء ماركا في الفصل الأول للعام الدراسي 2020/2019، إذ بلغ عددهن (11853) طالبة موزعات على (32) مدرسة؛ وذلك حسب إحصاءات قسم التخطيط التربوي في مديرية التربية والتعليم. وتكونت عينة الدراسة من (100) طالبة من طالبات الصف التاسع في مدرسة القادسية الثّانوية للبنات.

ولتحقيق أهداف الدراسة، تم استخدام بناء اختبار لعمليات العلم والواردة في كتاب العلوم الحياتية للصف التاسع (الملاحظة، القياس، الاستنتاج، التصنيف، التنبؤ، تفسير البيانات، ضبط المتغيرات، التجريب)، وتم التحقق من الخصائص السيكومترية للأداة على النّحو التالي:

معاملات الصعوبة والتمييز: تم احتساب معاملات الصعوبة والتمييز لكل فقرة من فقرات اختبار عمليات العلم، وذلك كما في الجدول(1).

جدول(1) معاملات الصّعوبة والتمييز لفقرات اختبار عمليات العلم

رقم الفقرة	الصعوبة	التمييز	رقم الفقرة	الصعوبة	التمييز
1	0.43	0.47	11	0.63	0.57
2	0.68	0.31	12	0.42	0.68
3	0.40	0.36	13	0.66	0.36
4	0.66	0.31	14	0.44	0.52
5	0.42	0.31	15	0.55	0.47
6	0.53	0.52	16	0.71	0.36
7	0.58	0.31	17	0.55	0.51
8	0.66	0.36	18	0.51	0.33
9	0.63	0.32	19	0.71	0.35
10	0.53	0.42	20	0.70	0.32

يبين الجدول رقم (1) بأن معاملات الصعوبة الخاصة بالاختبار قد تراوحت بين (0.40-0.71)، وبناء على ذلك فإن جميع مؤشرات الصعوبة للاختبار مقبولة وضمن الحد الطبيعي، كما يتبين من الجدول السابق بأن معاملات التمييز لفقرات الاختبار قد تراوحت بين (0.31-0.68)، وبناءً عليه فإن كافة معاملات التمييز تعتبر مقبولة وضمن الحد الطبيعي والمناسب لإجراء الدراسة.

صدق الاختبار: حيث عرض اختبار عمليات العلم على مجموعة من المحكمين البالغ عددهم (10) محكمين حيث سئلوا عن الصياغة اللغوية للفقرات، ودقة المادة العلمية الواردة في الاختبار، وملائمة الفقرات لمستوى طالبات الصف التاسع الأساسي، ودقة تحليل النتاجات للوحدات الدراسية الخاضعة للاختبار، ومناسبة جدول المواصفات وشموله كافة النتاجات، ودقة نموذج الإجابة،

ثبات الاختبار: للتحقق من ثبات الاختبار تم استخدام ثبات الإعادة (Test-Retest)، وبحساب معامل الارتباط بين درجات الطالبات بين نتائج التطبيقين، حيث بلغ معامل الارتباط المحسوب (0.83)، كما وتم حساب ثبات الاتساق الداخلي للاختبار باستخدام معادلة كرونباخ ألفا وبلغ معامل الثبات بهذه الطريقة (0.89)، وتعتبر هذه القيمة جيدة لمثل هذا النوع من الاختبارات، مما يشير إلى أن الاختبار يتمتع بدرجة ثبات مناسبة.

عرض السؤال ومناقشته: ما درجة امتلاك طالبات الصّف التّاسع الأساسي لعمليات العلم بمادة العلوم الحياتية؟ للإجابة عن هذا السؤال تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسبة المئوية لدرجة امتلاك طالبات الصّف التّاسع الأساسي على اختبار عمليات العلم ككل، ولكل عملية على حدة والنتائج كما هو موضح في الجدول(4).

جدول(4) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسبة المئوية لدرجة امتلاك طالبات الصّف التّاسع الأساسي لكل عملية من عمليات العلم وعلى الاختبار ككل

عمليات العلم	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	النسبة المئوية لمتوسط الدرجة	درجة الامتلاك
الملاحظة	1.58	0. 551	% 0. 79	متوسطة
القياس	1.75	0.83	%58.3	متوسطة
الاستنتاج	1.70	0.86	56.6 %	متوسطة
التصنيف	1.69	0.85	%56.3	متوسطة
التنبؤ	1.40	0.88	%46.6	متدنية
تفسير البيانات	1.33	0.84	%44.3	متدنية
ضبط المتغيرات	1.50	0.85	%50.0	متدنية
التجريب	1.52	0.85	%50.6	متدنية
الاختبار ككل	1.56	0.813	%45.44	متدنية

يتّضح من الجدول(4) ان المتوسط الحسابي لدرجة امتلاك طالبات الصّف التّاسع الأساسي لعمليات العلم ككل بلغت (1.56) بانحراف معياري(0.813)، وهذا يشير إلى أن درجة امتلاكهن لعمليات العلم ككل متدنية، حيث بلغت النسبة المئوية للمتوسط (45.44%)، كما يتضح من الجدول نفسه أن درجة امتلاك طالبات الصّف التّاسع الأساسي لعمليات العلم لكل عملية على حدة جاءت متوسطة لكل من العمليات الأربعة الأولى، وهي: (الملاحظة، والقياس، والاستنتاج، والتصنيف)، حيث بلغت المتوسطات الحسابية لكل منها على التوالي (1.58 ، 1.75 ، 1.70 ، 1.69)، وبانحرافات معيارية على التّوالي (551 .0 ، 0.83 ، 0.86 ، 0.85)، في حين تبين أن درجة امتلاك طالبات الصّف التّاسع الأساسي لعمليات العلم الأخرى على حدة جاءت متدنية كما في عمليات(التنبؤ، وتفسير البيانات، وضبط المتغيرات، والتجريب) حيث بلغت المتوسطات الحسابية لكل منها على التّوالي (1.40 ، 1.33 ، 1.50 ، 1.52)، وبانحرافات معيارية على التّوالي (0.88 ، 0.84 ، 0.85 ، 0.85)،

وقد تعزى الباحثة السبب في تدني امتلاك طالبات الصّف التّاسع الأساسي لعمليات العلم إلى افتقار المعلمين لآليات تنمية عمليات العلم ومهاراتها، إذ أنها تحتاج إلى إعداد جيد للدرس الذي يتطلب الوقت والجهد أثناء التدريس، كما قد يلعب غياب تنفيذ الأنشطة بصبغتها العملية دورًا في ذلك، واقتصار تنفيذها على المعلم فقط، وبالتّالي غياب دور الطالب النّشط والباحث والمستقصي والاكتفاء بالتلقين والحفظ عن ظهر قلب، حيث أن عمليات العلم تتطلب التركيز على الأنشطة العلمية العملية وتوجيهها بشكل استقصائي، علاوة على عدم إتاحة الفرص أمام الطالبات لتنفيذ المشروعات العملية والقيام بالزيارات العلمية الميدانية، إلى جانب الحاجة إلى بنية مخبرية مجهزة بالأدوات والمواد العلمية.

وتنسجم النتيجة التي تمّ التوصل اليها في الدّراسة الحالية مع نتائج دراسة العيسى ورواقة (2020) التي أظهرت أن درجة امتلاك طلبة كلية العلوم في جامعة اليرموك متدنية، ودراسة يمتينة ومسيكوري وأشادي وصادق (Yamtinah, Masykuri, Ashadi & shidiq, 2017) التي أوضحت أن النسبة المئوية للطلاب أعلى من نسبة الطالبات في امتلاكهم لعمليات العلم، في حين اختلفت مع نتائج كل من دراسة (عاصم، وأبو حاصل، وأحمد، 2018) التي خلصت إلى وجود أثرًا كبيرًا في اكتساب الطالبات المفاهيم العلمية، وتنمية مهارات عمليات العلم الأساسية والتكاملية، ودراسة (عقل، ودلول،2017) التي أظهرت فاعلية توظيف التجارب الافتراضية في تنمية عمليات العلم، ودراسة زيدان والجيوسي (Zeidan & Jayosi , 2015) التي خلصت إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية في مهارات عمليات العلم بسبب الجنس لصالح الإناث، وقد يكون سبب في ذلك اختلاف منهجية البحث، وعينة الدراسة.

التّوصيات:

في ضوء النتائج التي تمّ التوصل اليها، توصي الباحثة بمايلي:

- إثراء مناهج العلوم بالأنشطة العلمية ذات الصّبغة العملية المحفزة على الاستقصاء والبحث والاكتشاف، الأمر الذي يتيح للطّلبة فرصة ممارسة مهارات عمليات العلم.
- بناء قدرات معلمي العلوم من خلال برامج تدريبية على آليات تنمية مهارات عمليات العلم لدى الطّلبة، والعمل على تطويرها.
- إجراء المزيد من الدراسات على عينات مختلفة، ولمراحل دراسية ومباحث علمية أخرى.

المراجع

أبو عاذرة، سناء. (2012). *تنمية المفاهيم العلمية ومهارات عمليات العلم* . دار الثقافة.

الجنابي، عبد الرزاق .(2011). "مدى امتلاك طالبات كلية التربية للبنات لمهارات عمليات العلم وعلاقتها ببعض المتغيرات." *مجلة كلية التربية للبنات للعلوم الإنسانية، 8* (5)، 10 – 90.

الخزرجي، سليم. (2011). *أساليب معاصرة في تدريس العلوم*، دار أسامة للنشر والتوزيع.

خطايبة، عبدالله وحسين، بعارة. (2002). "فهم طلبة الكيمياء في كليات العلوم في الجامعات الأردنية الرسمية لمهارات عمليات العلم الأساسية والمتكاملة". *مجلة اتحاد الجامعات العربية للتربية وعلم النفس، 1* (2) 171-194.

خطايبة، عبدالله. (2011). *تعليم العلوم للجميع* (ط.3). دار الميسرة لنشر والتوزيع.

زيتون، عايش .(2004). *أساليب تدريس العلوم*. دار الشروق للنشر والتوزيع.

زيتون، عايش .(2008). "مدى اكتساب عمليات العلم الأساسية لدى طلبة المرحلة الأساسية في الأردن وعلاقته بمتغيري الصف الدراسي والتحصيل العلمي". *دراسات – العلوم التربوية، 2* (35)، 392 – 372.

زيتون، عايش. (2005). *أساليب تدريس العلوم*(ط.5). دار الشروق للنشر والتوزيع.

السويدي، برلنتي وبشارة، جبرائيل والحدابي، داوود .(2010). "مستوى إتقان طلبة الصف التاسع من التعليم الأساسي لعمليات العلم الأساسية في مادة العلوم." *مجلة جامعة دمشق*، *7* (26)، 209 – 234.

شلايل، أيمن.(2003). *أثر استخدام دورة التعلم في تدريس العلوم على التّحصيل وبقاء أثر التعلم واكتساب عمليات العلم لدى طلاب الصف السابع* "، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية، الجامعة الإسلامية.

عطاالله، ميشيل كامل (2001). *طرق وأساليب تدريس العلوم*. دار المسيرة للنشر والتوزيع.

عطية، رضا والحدابي، داود .(2002). "العمليات العلمية التكاملية لدى طلبة لأقسام العلمية بكلية التربية." *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، *1* (1)،17 – 177.

علي، حسين .(2010). "فاعلية استخدام المدخل البيئي في تدريس العلوم على تنمية المفاهيم البيئية ومهارات عمليات العلم والاتجاه نحو التنوع والتكييف البيئي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي." *دراسات في المناهج وطرق التدريس*،*161* (12)، 46 – 110.

علي، محمد. (2009). *التربية العلمية وتدريس العلوم*. دار الفكر العربي.

عليان، شاهر ربحي. (2010) . *مناهج العلوم الطبيعية وأساليب تدريسها* (النظرية والتطبيق) . دار المسيرة للنشر والتوزيع.

الهويدي، زيد. (2005). *أساليب تدريس العلوم في المرحلة الأساسية*. دار الكتاب الجامعي.

الهويدي، زيد.(2010). *أساليب تدريس العلوم بالمرحلة الأساسية*(ط.3). دار الكتاب الجامعي.

وزارة التربية والتعليم.(2015). *كتاب العلوم الحياتية للصف التاسع*.

Akar, U . (2007). *The relationship between student teachers scientific process skills and critical thinking skills*. Unpublished Master thesis. Afyon Kocatepe University, Turkey.

Martin, D. (1997). *Elementary science Methods*. San Francisco: Delmar publishers.

Ngoh, T. (2012). Mastery of the science process skills. *Malaysian Education Deans Council Journal, 5* (1), 1- 23.

Patrick, O. (2010). processes of science skills acquisition: competence required of science teacher for imparting them. *Journal of Quality Education , 6* (4), 1- 148.

Pintrich, P. (2002). The role of metacognitive knowledge in learning, teaching, and assessing. *Theory into Practice, 41* (4), 219 – 225.

Saat ,R. (2004). The acquisition of integrated science process skills in aweb-based learning environment. *Research in Science and Technological Education,22*(1), 23-40.