فاعلية أنموذج سوخمان الاستقصائي في تنمية عمليات العلم المتكاملة في مادة العلوم لدى طالبات الصف الثامن الأساسي في الأردن

الملخص:

هدفت الدراسة إلى الكشف عن فاعلية التدريس باستخدام أنموذج سوخمان الاستقصائي في تنمية عمليات العلم المتكاملة في مادة العلوم. وتكوَّن أفراد الدراسة من (٩٦) طالبة من طالبات الصف الثامن في مديرية التربية والتعليم للواء المزار الجنوبي للعام ٢٠١٤/٢٠١٥، واستخدمت الباحثة المنهج شبه التجريبي بمجموعتين تجريبية وضابطة. المجموعة التجريبية تكونت من (٤٨) طالبة، درست بأنموذج سوخمان الاستقصائي، والمجموعة الضابطة تكونت من (٤٨) طالبة، درست بالطريقة الاعتيادية.

وقد أعدَّت الباحثة اختبار لقياس مهارات عمليات العلم التكاملية، وتكون من (٢٠) فقرة من نوع الاختيار من متعدد، غطت المهارات الآتية: (التعريف الإجرائي، التفسير، وفرض الفروض، وضبط المتغيرات، والتجريب)، وقد تم تطبيق الاختبار بعد التأكد من صدقه وثباته.

أظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائيا بين المجموعتان (التجريبية والضابطة) في اختبار عمليات العلم المتكاملة في التطبيق البعدي مما يشير إلى فاعلية أنموذج سوخمان الاستقصائي في تنمية عمليات العلم المتكاملة في مادة العلوم لدى طالبات الصف الثامن الأساسي في الأردن.

الكلمات المفتاحية: أنموذج سوخمان، عمليات العلم المتكاملة، الاستقصاء، تدريس العلوم.

Abstract:

The present study investigated the effect of Suchman Inquiry Model in the Improvment of Science Processes in Science Subject. The sample consisted of (96) female students at the eighth grade in Almazar, Karak for the year 2014/2015. A semi experimental approach was used consisting of experimental groups and a control. The experimental group consisted of (48) students taught by the Suchman Inquiry model. The control group consisted of (48) students taught by the regular way.

The test were designed, science process skills and contained (20) multiple choice questions covering the following skills(Operational Definitions, Interpretation, formulating hypotheses, controlling variables and experimenting. Reliability and validity have been tested for the research tool.

The results showed a static differences between the two groups (The Experimental and The Controlled) to test the comprehensive scientific processes, of the posttest applying ,which shows the effectiveness of Suchman Inquiry model of improving the scientific at the science material for the 8th grade female student in Jordan.

Key words: Suchman Inquiry model, Science processes, Science teaching.

المقدمة والإطار النظري:

يشهد العلم في وقتنا الحالي تفجراً معرفياً واسعاً في شتى المجالات، حيث أضحى المتعلمون فيه أمام تحديات كبيرة تفرض عليهم مواجهة مشكلات العصر الناجمة عن التقدم العلمي والتكنولوجي، وبهذا فإن النظرة إلى التعليم قد تغيرت حتى عرف هذا العصر بعصر تفجر الثورة المعرفية، وللازدياد المتسارع في سرعة انتشار المعرفة عبر وسائلها المختلفة غدا العالم قرية صغيرة مفتوحة على بعضها يسهل تبادل المعرفة فيه من مكان إلى آخر، ومن عالم إلى آخر. وتعد المعرفة اليوم الوسيلة الأكثر إثراءً في بناء شخصية الفرد من جميع جوانبها، ومن هذا المنطلق لابد للفرد أن يضع نفسه في دائرة المسؤولية تجاه تعليم نفسه وإثرائها خير الثراء.

ويؤكد التربويون أن أحد أهداف تدريس العلوم هو تعليم الطلبة كيف يفكرون، لا كيف يحفظون المناهج المدرسية، دون فهمها واستيعابها، أو توظيفها في الحياة، ولتحقيق ذلك، لابد أن يركز تدريس العلوم على مساعدة الطلبة على اكتساب الأسلوب العلمي في التفكير، أو الطريقة العلمية في البحث والتفكير، بمعنى التركيز على طرق العلم وعملياته (زيتون، ٢٠٠٢).

ويشير مشروع منهج العلوم كمدخل للعمليات (SAPA) Science A process Approach إلى ضرورة تضمين مهارات عمليات العلم لمناهج العلوم لتحقيق أهداف تدريس العلوم، لأن معظم مناهج العلوم الحالية تركز على المفاهيم، وبهذا اعتمدت مجموعة (SAPA) في الولايات المتحدة مدخل العمليات في العلوم والذي يتضمن عمليات العلم الأساسية والمتكاملة وهي: " الملاحظة، التصنيف، الاتصال، استخدام الأرقام، استخدام العلاقات الزمانية والمكانية، الاستنتاج، التنبؤ، القياس والتحكم في المتغيرات وفرض الفروض وتفسير البيانات والتعريف الإجرائي والتجريب" (جود، ١٩٩٥).

ويرى مارتن ودايرMyers & Dyer, 2006)) إلى أن تدريس العلوم ينبغي أن يركز على تزويد المتعلمين بمهارات عمليات العلم لأنها تساعدهم على مواجهة

المشكلات التي تواجههم في حياتهم اليومية، كما أنها ضرورية لفهم الظواهر الكونية من حوله.

ويشير مارتن وسكتون وجيرلفش (Martin & Sexton & Gerlovich, 1997) إلى أن اكتساب عمليات العلم وممارستها يُعد ذو أهمية كبرى لدى الطلاب، فتساعدهم على استخدام المعارف التي لديهم للتوصل إلى المعارف الجديدة، كما تساعدهم على تنمية مهارات التفكير المختلفة من خلال قيامهم بملاحظة الظواهر، وجمع البيانات والمعلومات عنها، وتنظيمها وتحليلها للتوصل إلى تفسيرات منطقية لهذه الظواهر.

وفي هذا السياق، يؤكد سليم (١٩٩٠) أن مدخل العمليات العلمية يعتمد على التفكير والإجراء لا على المعلومات التي تعطى للطلاب، فهي تستهدف جعل الطلاب يتسمون بالإيجابية والنشاط، بهذا يركز على العلم كطريقة أكثر منه كمادة، ومن ثم يجب أن يختار المحتوى بحيث يساعد الطلاب على اكتساب: طريقة تكوين الأسئلة، الوصول إلى فروض سليمة، تجميع بيانات فعالة وملائمة وتحليل البيانات؛ وهذا لن يحدث إلا من خلال استخدام مدخل العمليات العلمية.

ويؤكد طافش (٢٠٠٤) أن التفكير الاستقصائي يرتكز على الحقيقة التي مفادها أن المتعلم محور العملية التعليمية – التعلمية، حيث تنصب جميع الأنشطة الصفية واللاصفية حوله، وتتيح له فرصة التمتع باستقلاليته في البحث عن العلاقات بين الأشياء لإشباع حب الاستطلاع لديه، فالمتعلم تنمو شخصيته عندما تتاح له الاستقلالية وحرية التعبير عن عواطفه وانطباعاته، وبذلك لا تقتصر أهمية عملية الاستقصاء على تدريب المتعلمين على مهارة البحث عن المعلومة، وإنما يضاف إلى ذلك أنها:

١. تشبع لدى المتعلمين الميل إلى الاستكشاف وحب الاستطلاع عن الأشياء لإشباع حاجاته والتعبير عنها.

٢. تنمي قدرة المتعلمين على تنظيم المعلومات التي تم التوصل إليها.

٣. تزيد من قدرة المتعلمين على تحليل المشكلات التي تواجههم.

٤. تزيد من قدرة المتعلمين على تمحيص النتائج التي يتم التوصل إليها للتأكد من صحتها.

وأكد عطاالله (٢٠٠١) أن الهدف الأساسي من تدريس العلوم هو التركيز على نواتج العلم، وأيضاً بالمقابل التركيز على طرق التدريس، ونحن ننطلق من قاعدة هامة وأساسية وهي أنه على المتعلم أن يفهم بنفسه كيف يصنع العلم من أن يفهم كيفية

صنعه من قبل الآخرين، وهنا على المتعلم أن ينشغل بعمل العلم من خلال طرح التساؤلات وتحديد المشكلات التي تواجهه في استقصائه للظواهر الطبيعية، ومما سبق فإنه لتحقيق الهدف السابق ينبغي استخدام طرق جديدة لتدريس العلوم، ومن هذه الطرق نموذج سوخمان (Suchman) الاستقصائي الذي يتناول تدريب المتعلمين على البحث العلمي المنهجي باستخدام تقنيات التفكير الاستقصائي، وذلك لتمكينهم من تكوين تصورات حول حدث غير متوقع يستثير دهشتهم.

وإن أنموذج سوخمان (Suchman) الاستقصائي هو أنموذج تدريسي سعى فيه سوخمان إلى تغيير نمطية التدريس، بحيث أصبح المتعلمون باستخدام هذا النموذج المستهدف يفكرون كعلماء صغار، وقد استند هذا النموذج إلى مجموعة من الافتراضات من أبرزها (قطامي وقطامي، 1993):

١. إمكانية تعلم الطلبة بأنفسهم: يتبنى سوخمان مفهوم التعلم الذاتي، بحيث يمكن إعداد وتطوير متعلمين مستقلين بما لديهم من معارف وخبرات وأساليب، للوصول إلى المعرفة والمعلومات والخبرات.

٢. تدريب الطلبة على الاستقلال المعرفي الاستقصائي: وذلك من خلال تدريبهم على السير وفق الطريقة الاستقصائية والتساؤلية، وتفسير القضايا المألوفة تفسيراً علمياً.

٣. الإنسان بطبيعته محب للاستطلاع راغباً في الاكتشاف: الطلبة تواجههم مواقف تعلمية- تعليمية، والمعلم هو المعني بتنظيم حب الاستطلاع، لدى الطلبة في هذه المواقف، ووفق مواد وخبرات ملبية لذلك.

٤. المعرفة بجميع أنواعها ليست ثابتة، وإنما هي مؤقتة وعرضة الى التطور والتغير والتعديل: إن مثل هذا الاتجاه من المعرفة يجب نقله الى الطلبة لحثهم عل التفكير المستمر فيما يحيط بهم من ظواهر، وعدم التسليم على نحو أعمى بما هو قائم من مبادئ ونظريات وتفسيرات فالعلماء يولدون مبادئ ونظريات وتفسيرات لا تلبث أن تزول وتحل محلها مبادئ ونظريات أخرى جديدة، إذ ليس هناك إجابات نهائية أو حاسمة في ميدان العلم.

ويتم تطبيق أنموذج سوخمان الاستقصائي من خلال خمس مراحل حددها قطامي وقطامي (١٩٩٣) على النحو التالي:

المرحلة الأولى: عرض المشكلة أو الحدث ومواجهته، وتتضمن هذه المرحلة الإجراءات التالية:

١. عرض المشكلة من قبل المعلم.
٢. توضيح استراتيجية التدريب على الاستقصاء.
٣. ملائمة المشكلة لخصائص التطورية للطلاب.
٤. إعداد مشكلات تستدعي التقصي.
٥. التدرج في الانتقال من مشكلة بسيطة إلى أكثر تعقيد.

المرحلة الثانية: مرحلة جمع المعلومات والبيانات وتتضمن ما يلي:

١. يسمح المعلم للطلبة بطرح أسئلة قصيرة الإجابة من نوع أسئلة هل. ....؟ والإجابة عليها بنعم أو لا.
٢. مناقشة الطلاب بالأفكار التي تم التوصل إليها ويقدمون بحثاً مكتبياً أو أي نوع آخر من البحث، تمكنهم للوصول إلى تفسيرات.
٣. مساعدة المعلم للطلاب للوصول إلى المعلومات عن طريق استخدام التجريب والاختبار.

المرحلة الثالثة: مرحلة التجريب واختبار المعلومات.

١. الأسئلة التي يطرحها الطلاب تشكل الفرضيات الأولية.
٢. تصاغ هذه الأسئلة على صورة أسئلة.
٣. يترتب على الكشف والتجريب تطوير نظرية (فرضيات)

المرحلة الرابعة: مرحلة التفسير وتتضمن.

١. مواجهة الطلاب صعوبة في ردم الفجوة الذهنية بين المعلومات التي تم جمعها وتقديم تفسير واضح.
٢. يطلب المعلم من الطلاب تقديم تفسيرات علمية للظاهرة.
٣. مواجهة الطلبة مشكلة تكوين أفكار، مبنية على العلاقة بين الأفكار والمعلومات.

المرحلة الخامسة: عملية الاستقصاء وتتضمن:

١. تهدف هذه المرحلة إلى تعميق الاستقصاء والفهم للظاهرة.

٢. تدريب الطلاب على إجراء عمليات تقويمية مرتبطة بالأسئلة التي تم طرحها.

٣. تدريب الطلاب على عمليات ذهنية محددة، مثل عمليات التميز، الربط، الاستدلال، إصدار الأحكام.

ويتحدد دور الطالب وفق هذا الأنموذج، بما يلي:

١. يقوم بجمع المعلومات حول القضايا المطروحة.

٢. يولد تعميمات ومبادئ ونظريات، بهدف تفسير القضايا.

٣. ممارسة التفكير المستقل.

٤. يسعى نحو اكتشاف مجالات متنوعة وجديدة.

٥. يستخدم منهجية البحث.

٦. يتدرب على التفكير التعاوني.

٧. نشط وحيوي في النشاطات التي يقوم بها.

٨. يناقش ويحاور.

٩. تحليل وفهم الاستراتيجيات الذهنية الاستقصائية.

١٠.يتدرب على اتخاذ القرار حول القضايا التي تم طرحها (Joyce and Weil, 1980).

ويتحدد دور المعلم وفق هذا الأنموذج، بما يلي:

١. المخطط. ٢. المسهل. ٣. الضابط.

٤. مثير للتساؤل. ٥. المحاور. ٦. الموجه.

٧. المستجيب. ٨. المدرب على التساؤل (قطامي وقطامي، ١٩٩٨).

مشكلة الدراسة أسئلتها:

باطلاع الباحثة على الأدب النظري والدراسات السابقة المتعلقة بموضوع الدراسة، ومن نتائج الدراسات الدولية (Trend In International (TIMSS Mathematics And Science Study؛ وجد أن الطلاب لديهم ضعف في تحصيلهم العلمي، واكتسابهم لعمليات العلم في مادة العلوم، وكشفت نتائج الدراسة فيما يتعلق بمستويات الأداء الدولية، أن نسبة قليلة جدًا من الطلاب قد وصلوا إلى مستوى الأداء المتقدم، في حين لم يبلغ الطلاب مستوى الأداء المنخفض الذي يمثل الحد الأدنى من الأداء المقبول في العلوم للصف الثامن الأساسي في الأردن (المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية، ٢٠٠٧).

وأكدت التقارير الصادرة عن وزارة التربية والتعليم الأردنية (٢٠١٢) عزوف الطلاب عن الالتحاق بالأقسام العلمية؛ فقد أشارت إلى أن نسبة الطلاب الملتحقين بالقسم العلمي (٢٠%) في عام ٢٠١٢، وبالمقارنة مع الأعوام السابقة قد تراوحت النسبة بين ٥٥%-٦٠% من عدد الطلاب الكلي؛ لذلك يمكن الاستدلال على أن ضعف تحصيل الطلاب، واكتسابهم للعمليات العلمية في مادة العلوم في الأردن (وزارة التربية والتعليم، ٢٠١٢).

وفي ضوء التطورات التكنولوجية والعلمية، وتجدد العلم وتطوره فإنه يجب علينا الاهتمام بتحديث الأساليب والطرق التدريسية، التي يدرس بها الطلبة، وكما أشار زيتون (٢٠٠٢) أن الاتجاهات المعاصرة في تدريس العلوم تركز على ضرورة فهم العلم كمادة وطريقة، فكان لابد من اللجوء إلى استخدام طرق تدريسية تعمل على إثارة التفكير العلمي وتنمية قدرة المتعلمين على البحث والاستقصاء للتوصل إلى المعرفة العلمية.

وفي هذا الصدد، شهدت مناهجنا المدرسية في الفترة الأخيرة تطوراً في الطرق التدريسية في جميع المراحل التعليمية، فلم يعد الاهتمام بالمعرفة العلمية في المقام الأول، بل تحول هذا الاهتمام بشكل ملحوظ نحو إكساب المتعلمين مهارات عمليات العلم عن طريق استخدام الطرائق العلمية الحديثة. وهذا التطور في الطرق التدريسية أدى إلى خلق بعض المشاكل عند بعض المعلمين، نتيجة عدم فهمهم لهذه الطرق وعدم استخدامها بشكل صحيح الذي أدى إلى استهلاك الوقت والجهد الكبيرين على حساب المادة المقررة (العديلي، ٢٠٠٥؛ خطايبة، ٢٠٠٥).

وتهدف الدراسة الحالية إلى فاعلية أنموذج سوخمان الاستقصائي في تنمية عمليات العلم المتكاملة في مادة العلوم لدى طالبات الصف الثامن الأساسي في الأردن. ويمكن التعبير عن مشكلة الدراسة من خلال السؤال التالي:

ما أثر أنموذج سوخمان الاستقصائي في تنمية عمليات العلم المتكاملة في مادة العلـــوم لدى طالبات الصف الثامن الأساسي في الأردن؟

أهمية الدراسة:

تتضح أهمية الدراسة في النتائج التي أسفرت عنها وانعكاس ذلك على القائمين على تدريس منهاج العلوم لطالبات الصف الثامن والتي تتمثل في ما يلي:

١. **قد تفيد الدراسة معلمي العلوم وذلك بتطبيق أنموذج سوخمان الاستقـــصائي فـــي المواقف التعليمية.**
٢. **تساعد مشرفي مبحث العلوم في إعداد دورات تدريبية لمعلمي العلوم وفق أنموذج سوخمان الاستقصائي.**
٣. **تُقدم أفكاراً لمؤلفي كتب العلوم وذلك لإعادة تنظيم محتوى كتب العلوم وفق أنموذج سوخمان الاستقصائي.**

حدود الدراسة:

١. **تم تطبيق هذه الدراسة في الفصل الثاني من العام الدراسي ٢٠١٤/٢٠١٥، فـــي محافظة الكرك /لواء المزار الجنوبي، وفي المدارس التابعة للواء، وعلى عينة من طالبات الصف الثامن الأساسي.**
٢. **اقتصرت الدراسة على معرفة فاعلية أنموذج سوخمان الاستقصائي في تـــدريس وحدة دراسية من مقرر العلوم للفصل الدراسي الثاني وهي وحدة الظاهرة الموجية.**
٣. **تُحدد نتائج هذه الدراسة، بصدق وثبات أدواتها.**

التعريفات الإجرائية:

أنموذج سوخمان الاستقصائي: هو أنموذج التدريس المعرفي الذي قام بتطويره سوخمان ويتضمن تهيئة مواقف تعليمية- تعلمية تساعد الطلبة في ممارسة عملية التحقق واكتشاف الظواهر المعروفة في حياتهم بطريقة استقصائية، وذلك وفق مجموعة من الشروط وضعها سوخمان وتتضمن اختيار موقف مشكل يتساءل الطلبة حوله ويجب أن تكون الأسئلة مغلقة يجيب عليها المعلم بنعم أو لا، ثم جمع المعلومات حوله ثم يقوم الطلبة بعملية التجريب واختيار المعلومات وتفسيرها ومن ثم يعممون النتائج التي وصلوا إليها. ويتم توظيفه في هذه الدراسة من خلال إعداد الخطط الدراسية لوحدة الظاهرة الموجية للصف الثامن الأساسي والتي تتوافق مع خطوات هذا الأنموذج.

عمليات العلم: يقصد بها مجموعة من القدرات، والعمليات العقلية الخاصة التي تشتمل على التفكير، أثناء ممارسة المنهجية العلمية لفهم الظواهر الكونيـــة، وتقـــسم عمليات العلم إلى: عمليات علمية أساسية، وعمليات علمية متكاملة. واقتصرت الباحثة في هذه الدراسة على عمليات العلم المتكاملة وسوف يتم قياسها إجرائيًا، بالعلامة التي تحصل عليها الطالبة في اختبار عمليات العلم، الذي أُعد لهذه الدراسة والذي يتكون من فقرات تغطي المهارات العمليات الآتية: (التعريف الإجرائي، التجريب، وضبط المتغيرات، والتفسير، وفرض الفروض).

الدراسات السابقة:

أولاً: الدراسات المتعلقة بأنموذج سوخمان الاستقصائي:

أجرت حبيب (٢٠١٢) دراسة هدفت إلى معرفة أثر نموذج سكمان في التحصيل، وتنمية التفكير لدى طلبة الصف السابع في المدارس الحكومية في مدينة نابلس، تكونت عينة الدراسة من ١٧١ طالبا، وكانت أدوات الدراسة عبارة عن اختبار التحصيل، واختبار التفكير العلمي، ومقياس الاتجاهات العلمية. وأشارت نتائج الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة بين متوسط علامات الطلبة على اختبار التحصيل، تعزى لاستخدام نموذج سكمان مقارنة بالطريقة الاعتيادية، كما أشارت إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة بين متوسطات الطلبة على اختبار التفكير العلمي، ولصالح المجموعة التجريبية، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات علامات الطلبة على مقياس الاتجاهات، ولصالح المجموعة التجريبية.

وهدفت دراسة الصرايرة (٢٠٠٧) إلى استقصاء فاعلية التدريس باستخدام نموذج سوخمان الاستقصائي في التحصيل في مادة الأحياء، وتنمية التفكير الناقد لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في محافظة الكرك، وقد تم اختيار عينة الدراسة قصديا، وبلغت العينة ١٣٦ طالبا، وطالبة، واستخدم الباحث اختبارين، الأول: اختبار تحصيلي من إعداد الباحث، والثاني: اختبار التفكير الناقد المعدل للبيئة الأردنية. وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين نموذج سوخمان الاستقصائي، والطريقة الاعتيادية، ولصالح نموذج سوخمان الاستقصائي، ووجود أثر ذي دلالة احصائية لتنمية التفكير الناقد، يعزى لنموذج سوخمان الاستقصائي.

وقام خطايبة وعبيدات (٢٠٠٦) بدراسة هدفت إلى التعرف إلى أثر استخدام طريقة سوخمان الاستقصائية في تحصيل طلبة الصف السابع الأساسي في مادة العلوم، حيث تكونت عينة الدراسة من (٥٧) طالباً موزعين على مجموعتين: تجريبية وعدد طلابها(٢٩) طالباً وضابطة وعدد طلابها (٢٨) طالباً، وتم تدريس المجموعة التجريبية باستخدام طريقة سوخمان الاستقصائية، بينما درست المجموعة الضابطة باستخدام

الطريقة التقليدية، أعد لغرض الدراسة اختبار تحصيلي من نوع الاختيار من متعدد تكون من (٣٢) فقرة. وأشارت نتائج الدراسة إلى ما يلي:

١. وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطات علامات أداءات طلاب عينة الدراسة على الاختبار الآني تعزى لمتغير الطريقة ولصالح استخدام طريقة سوخمان الاستقصائية.

٢. وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطات أداءات طلاب عينة الدراسة على الاختبار المؤجل تعزى لمتغير الطريقة ولصالح استخدام طريقة سوخمان الاستقصائية. وقد أوصت الدراسة كلا من المعلمين بتوظيف طريقة سوخمان الاستقصائية، والمشرفين التربويين بتدريب المعلمين على كيفية استخدام طريقة سوخمان الاستقصائية.

أجرى الشعيلي (٢٠٠٥) دراسة هدفت إلى تحديد أثر استخدام طريقة سوخمان الاستقصائية على تحصيل طلاب الصف السابع الأساسي للمعارف العلمية في مقرر كتاب العلوم للصف السابع الأساسي، وللكشف عن مدى احتفاظهم بها، وذلك مقارنة بالطريقة التقليدية. تكون مجتمع الدراسة من جميع طلاب الصف التاسع الأساسي بمديرية التربية بالمنطقة الداخلية في سلطنة عُمان والبالغ عددهم(٣٥٢٩) طالباً وطالبة، في حين كانت عينة الدراسة (١٥٠) طالباً وزعوا في مجموعتين: تجريبية وعددهم (٧٦) طالباً وطالبة درسوا باستخدام طريقة سوخمان، وضابطة وعددهم (٧٤) طالباً درسوا باستخدام الطريقة التقليدية. وتم جمع البيانات وإدخالها إلى الحاسوب لإجراء عمليات التحليل الإحصائي لهذه البيانات، حيث تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للمجموعتين، وتم استخدام الإحصائي (t-test). أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق دالة إحصائيا بين متوسط أداء الطلبة على الاختبار الفوري والمؤجل يعزى إلى متغير الطريقة ولصالح المجموعة التجريبية التي تم استخدام طريقة سوخمان لتدريسها.

وأجرى سريكوتر (Srikotr,1997) دراسة هدفت إلى مقارنة تحصيل ومهارات عمليات العلم والاتجاهات والإبداع العلمي والاحتفاظ التعليمي لدى طلبة الصف السادس في وحدة الضوء. تكونت عينة الدراسة من (٧٨) طالباً اختيروا قصدياً من مدرسة (Uriya Uthai) في براثوموكسا من الفصل الدراسي الثاني لعام (١٩٩٥)، تم تقسيمهم إلى مجموعة تجريبية وعددها (٣٩) طالباً وأخرى ضابطة وعددها (٣٩) طالباً. كانت أدوات الدراسة هي الحزم التعليمية والتي بدأت بنموذج أوزبل ونموذج سوخمان الاستقصائي، واختبار التحصيل العلمي الذي أعد من قبل الباحث، واختبار لمهارات عمليات العلم، واختبار للاتجاهات، واختبار للإبداع العلمي. وتم استخدام الإحصائي (t-test)، ووجد هناك فروق ذو دلاله إحصائية في تحصيل الطلبة وفي

مهارات عمليات العلم وفي إبداعهم العلمي وفي اتجاهاتهم العلمية وفي احتفاظهم بالمعرفة، وذلك لصالح المجموعة التجريبية.

وأما كايوبتش (Kaewpetch,1995) فقد أجرى دراسة هدفت إلى مقارنة تحصيل طلاب الصف الخامس باستخدام طريقة أوزوبل وطريقة سوخمان. وتم اختيار العينة بشكل عشوائي حيث قسمت إلى مجموعتين الأولى تجريبية والأخرى ضابطة، وتألفت المجموعة التجريبية من (33) طالباً درسوا بطريقة أوزوبل وطريقة سوخمان، والمجموعة الضابطة البالغ عدد طلابها (31) طالباً درسوا بالطريقة التقليدية، وتم تحليل بيانات الدراسة باستخدام (t-test) وتوصلت الدراسة إلى أن هناك فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية.

ثانياً: الدراسات المتعلقة بعمليات العلم.

هدفت دراسة باناسان ونوانجشاليرم (Panasan & Nuangchalerm, 2010) إلى التعرف على فاعلية نموذج الاستقصاء الدوري والتعلم القائم على المشروع في التحصيل وتنمية مهارات عمليات العلم والتفكير التحليلي لدى طلاب الصف الخامس الابتدائي في تايوان، ولتحقيق هذا الهدف تم إعداد اختبار تحصيلي واختبار عمليات العلم واختبار التفكير التحليلي، وتكونت عينة الدراسة من (٨٨) طالبًا وطالبة وتم تقسيمهم إلى مجموعتين الأولى تدرس بعض المفاهيم العلمية وفق نموذج الاستقصاء الدوري، والأخرى تدرس نفس المفاهيم وفق التعلم القائم على المشروع، وتم تطبيق الاختبار التحصيلي واختبار عمليات العلم واختبار التفكير التحليلي قبليًا وبعديًا على مجموعتي الدراسة، وتوصلت الدراسة إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين في كل من التحصيل وعمليات العلم والتفكير التحليلي.

هدفت دراسة سيرين (Serin, 2009) إلى تقصى أثر التدريس بالتعلم القائم على المشكلة على التحصيل العلمي ومهارات عمليات العلم والاتجاه نحو مادة العلوم لدى طلاب الصف السابع. وشارك في الدراسة (٣٢٠) طالباً وطالبة و(٨) فصول مختلفة تم اختيارهم بطريقة عشوائية من أربع مدارس متوسطة من مدينة جولباسي (Globs) بأنقرة، تم تقسيمهم إلى ثلاث مجموعات هي: مجموعة تجريبية أولى درست وحدة الضغط وفق التعلم القائم على المشكلة في مجموعات (PBL-G)، ومجموعة تجريبية ثانية درست نفس الوحدة وفق التعلم القائم على المشكلة الفردي (PBL-I)، ومجموعة ضابطة درست نفس الوحدة بالطريقة الاعتيادية، وأظهرت نتائج الدراسة عدم وجود فروق دالة احصائياً بين المجموعات الثلاث في كل من التحصيل العلمي، وعمليات العلم التكاملية، والاتجاه نحو مادة العلوم.

هدفت دراسة أبو لبدة (٢٠٠٩) إلى فاعلية النمط الاكتشافي في اكتساب مهارات عمليات العلم لدى طلبة الصف الثامن الأساسي بغزة، تكونت عينة الدراسة من صفين دراسيين من طلاب الصف الثامن الأساسي، وتم توزيعهما على مجموعة تجريبية تضم (٣٠) طالبًا ومجموعة ضابطة تضم (٣٠) طالبًا، وقام الباحث بإعداد أداة الدراسة وهي عبارة عن اختبار عمليات العلم المكون من (٦٠) بندًا تقيس مهارة الملاحظة والتصنيف والقياس واستخدام الأرقام واستخدام العلاقات المكانية والزمانية والاتصال والتفسير والتنبؤ، وأظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات الطلاب في المجموعة التجريبية التي تم تدريسا بالنمط الاكتشافي والمجموعة الضابط التي درست بالطريقة الاعتيادية ولصالح المجموعة التجريبية، وأوصت الدراسة بضرورة التركيز على مهارات عمليات العلم.

دراسة اباماركاك واخرون (Appamaraka,et,al 2009) هدفت الدراسة إلى معرفة اثر استخدام دورة التعلم 5E'S البنائية ومهارات ما وراء المعرفة في التحصيل وعمليات العلم التكاملية والتفكير الناقد لدى طلبة الصف التاسع ، وتكونت العينة من ٨٢ طالباً تم توزيعهم بالتساوي على المجموعتين التجريبية والضابطة، وتكونت أدوات الدارسة من اختبار للتحصيل واختبار لعمليات العلم التكاملية و اختبار للتفكير الناقد، وأظهرت النتائج اثر دورة التعلم ومهارات ما وراء المعرفة في تنمية التحصيل العلمي، وعمليات العلم التكاملية، والتفكير الناقد.

الطريقة والإجراءات:

منهجية الدراسة:

تم استخدام المنهج شبه التجريبي؛ لمعرفة فاعلية استخدام أنموذج سوخمان في تنمية عمليات العلم في مادة العلوم لدى طالبات الصف الثامن الأساسي في الاردن، اعتماداً على تصميم المجموعات المتكافئة، (المجموعة التجريبية، والمجموعة الضابطة) من خلال اختيار مجموعتين متماثلتين، وقد طبق العامل التجريبي (المتغير المستقل) المتمثل في تطبيق أنموذج سوخمان على المجموعة شبه التجريبية، وحجبه عن المجموعة الضابطة، ثم تمت ملاحظة الفرق في مستوى عمليات العلم بين المجموعتين؛ فيكون الفرق وفقاً لذلك ناتجاً عن تأثر المجموعة شبه التجريبية بالعامل شبه التجريبي، وهذا يدعم اعتقاد الباحثة بأن المتغير المستقل هو المسئول فعلاً عن التغير في مستوى عمليات العلم لدى أفراد المجموعة شبه التجريبية.

أفراد الدراسة:

تم اختيار مدرستين للبنات من المدارس التابعة للواء المزار الجنوبي بمحافظة الكرك، موزعة على منطقتين (الحسينية، المزار الجنوبي) وبطريقة قصدية؛ بسبب قرب سكن الباحثة من المنطقتين، وهذا يسهل على الباحثة التواصل مع الطالبات، وإدارات المدرستين، إضافة إلى سهولة متابعة تنفيذ، وتطبيق الدراسة، وتم اختيار أفراد الدراسة بطريقة التعين العشوائي من المدرستين المختارتين، والجدول (١) يبين توزيع أفراد عينة الدراسة.

الجدول (١)
توزيع أفراد الدراسة

المجموعة	العدد	اسم المدرسة
التجريبية	٤٨	الحسينية الثانوية للبنات
الضابطة	٤٨	المزار الجنوبي الثانوية للبنات
المجموع	٩٦	

أداة الدراسة:

اختبار عمليات العلم:

هدف اختبار عمليات العلم المتكاملة إلى التحقق من فاعلية أنموذج سوخمان، وقد تكون الاختبار من العمليات: (التعريف الإجرائي، التفسير، ضبط المتغيرات، فرض الفروض، التجريب) والجدول (٢) يوضح توزيع فقرات اختبار عمليات العلم المتكاملة.

الجدول (٢)
توزيع فقرات اختبار عمليات العلم المتكاملة

الرقم	عمليات العلم المتكاملة	النسبة المئوية%	أرقام الفقرات	المجموع
١	التعريف الإجرائي	%٢٠	١٢، ١٣، ١٦، ١٨.	٤
٢	التفسير	%٢٠	١، ٩، ١٠، ١٥.	٤
٣	ضبط المتغيرات	%٢٠	٢، ٣، ٦، ٨.	٤
٤	فرض الفروض	%٢٠	٤، ١٤، ١٧، ١٦.	٤
٥	التجريب	%٢٠	٥، ٧، ١١، ١٩.	٤
المجموع الكلي		%١٠٠		٢٠

وتم صياغة فقرات الاختبار بطريقة الاختيار من متعدد، لما له من مميزات عديدة من أهمها الموضوعية في التصحيح، وقدرته على تغطية معظم الأهداف السلوكية المختلفة المرجو تحقيقها من تدريس وحدة الظاهرة الموجية، بالإضافة إلى ارتفاع معاملات الصدق والثبات لفقراته وسهولة التطبيق والتصحيح، وقامت الباحثة بتصميم هذا الاختبار مستعينة بما اطلعت عليه من بحوث، ودراسات سابقة، والتي تناولت عمليات العلم المتكاملة.

وقامت الباحثة بتدوين تعليمات اختبار عمليات العلم على الصفحة الأولى للاختبار ليرشد الطالبات على طريقة الإجابة، وفي نفس الصفحة تم إعطاء مفردة كمثال والإجابة عليها لتهتدي الطالبات من خلالها بطريقة وضع الإجابة، كما أن نموذج ورقة الإجابة قد صمم من ورقة واحدة لتقدير درجات الطلاب في هذا الاختبار، وحددت درجة واحدة لكل مفردة من المفردات لتصبح الدرجة الكلية لجميع فقرات الاختبار تساوي جميع عدد فقرات الاختبار، وبالتالي أصبحت العلامة القصوى للاختبار= ٢٠ (فقرة) X ١ (درجة)= ٢٠ درجة.

صدق اختبار عمليات العلم:

تم التحقق من صدق اختبار عمليات العلم بالطرق التالية:

١. الصدق الظاهري (المحكمين):

حيث تم توزيع اختبار عمليات العلم بصورته الأولية على مجموعة من المحكمين ذوي الخبرة والاختصاص في الجامعات الأردنية، في تخصص المناهج وطرق التدريس، وعلم النفس، والقياس والتقويم وبلغ عددهم (١٥) محكماً، وطُلب منهم إبداء آرائهم وملاحظاتهم بفقرات اختبار عمليات العلم من حيث الصياغة اللغوية، ومدى انتماء الفقرات للمقياس، وقد أبدى المحكمين بعض الملاحظات على بعض الفقرات وتم الأخذ بها وتعديلها معتمده الباحثة في ذلك على معيار نسبة اتفاق (٨٠%) فما فوق لإبقاء الفقرة، واقل من ذلك لحذفها أو تعديلها، وتعتبر مثل هذه الإجراءات دليلا على صدق أدوات الدراسة.

٢. صدق البناء الداخلي:

تم التحقق من صدق البناء الداخلي اختبار عمليات العلم من خلال تطبيقها على عينة استطلاعية بلغت (٣٠) طالبة من مدرسة المزار الثانوية للبنات، حيث تم استخراج معامل ارتباط بيرسون بين درجة كل فقرة من فقرات اختبار عمليات العلم مع الدرجة الكلية، كما تم استخراج معامل ارتباط كل مجال من مجالات اختبار عمليات العلم بالدرجة الكلية للمقياس والجداول (٣) والجدول (٤) توضح نتائج ذلك.

الجدول (٣)

معاملات ارتباط بيرسون بين كل فقرة من فقرات اختبار عمليات العلم مع الدرجة الكلية للمقياس

رقم الفقرة	معامل الارتباط	رقم الفقرة	معامل الارتباط
١	0.70*	١١	0.67*
٢	0.62*	١٢	0.51*
٣	0.67*	١٣	0.65*
٤	0.79*	١٤	0.74*
٥	0.53*	١٥	0.87*
٦	0.53*	١٦	0.80*
٧	0.42*	١٧	0.52*
٨	0.79*	١٨	0.49*
٩	0.44*	١٩	*0.58
١٠	0.67*	٢٠	*0.56

* داله إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥)

يتضح من خلال الجدول (٣) أن جميع معاملات ارتباط مقياس عمليات العلم دالة إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥)، حيث تراوحت معاملات ارتباط فقرات مقياس عمليات العلم ما بين (٠,٤٢، ٠,٨٧)، وهذا يعطي دلالة على ارتفاع معاملات البناء الداخلي، كما يشير إلى مؤشرات صدق مرتفعة وكافية يمكن الوثوق بها في تطبيق الدراسة الحالية.

الجدول (٤)

معامل ارتباط مجالات مقياس عمليات العلم بالدرجة الكلية للمقياس

الرقم	المجال	معامل الارتباط
١	التعريف الإجرائي	٠,٧٧*
٢	تفسير البيانات	٠,٧٩*
٣	ضبط المتغيرات	٠,٨٣*
٤	فرض الفروض	٠,٨١*
٥	التجريب	٠,٧٠*

تشير البيانات الواردة في الجدول (٤) إلى إن قيم معاملات ارتباط مجالات مقياس عمليات العلم بالدرجة الكلية قد تراوحت بين (٠,٧٠ – ٠,٨٣) وهي جميعها ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) مما يعد مؤشرا على صدق المقياس.

ثبات اختبار عمليات العلم:

تم التحقق من ثبات اختبار عمليات العلم، بطريقة الاتساق الداخلي باستخدام معادلة كرونباخ ألفا، وذلك على مستوى كل مجال من مجالات مقياس عمليات العلم وكذلك المجال الكلي، والجدول (٥) يوضح نتائج ذلك.

الجدول (٥)

معاملات ثبات اختبار عمليات العلم

المجال	معامل الثبات
التعريف الاجرائي	٠,٨٠
التفسير	٠,٨٦
ضبط المتغيرات	٠,٨٩
فرض الفروض	٠,٨٣
التجريب	٠,٨٦
الكلي	٠,٩٠

* دالة إحصائيا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥)

يلاحظ من الجدول(٥) بأن معاملات ثبات مجالات اختبار عمليات العلم المتكاملة قد تراوحت للمجالات بين (٠,٨٠-٠,٨٩) وللاختبار ككل (٠,٩٠)، وتعتبر مثل هذه القيم مقبولة لأغراض الدراسة الحالية.

التحقق من تكافؤ أفراد المجموعتين الضابطة والتجريبية:

تم التحقق من تكافؤ أفراد المجموعتين عن طريق تطبيق أداة الدراسة قبليا والمتمثلة بـــاختبار عمليات العلم المتكاملة، تم تحليل البيانات باستخدام اختبار (ت) للعينات المستقلة للكشف عن الفروق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق القبلي، والجدول رقم (٦) يوضح نتيجة التكافؤ بين المجموعتين التجريبية والضابطة.

جدول رقم(٦)

اختبار (ت) للعينات المستقلة للكشف عن الفروق بين المجموعتين في التطبيق القبلي لاختبار عمليات العلم

المقياس	أبعاد المقياس	المجموعة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة (ت)المحسوبة	مستوى الدلالة
عمليات العلم	التعريف الإجرائي	التجريبية	1.5000	.71459	95	1.11	0.226
		الضابطة	1.3469	.63084			
	التفسير	التجريبية	1.7500	.72932	95	0.681	0.497
		الضابطة	1.8571	.81650			
	ضبط المتغيرات	التجريبية	1.3750	.67240	95	0.783	0.435
		الضابطة	1.4898	.76710			
	فرض الفروض	التجريبية	1.5417	.58194	95	0.403	0.688
		الضابطة	1.5918	.64286			
	التجريب	التجريبية	1.4583	.74258	95	1.09	0.275
		الضابطة	1.3061	.61928			
	الكلي	التجريبية	7.6250	1.23124	95	٠,١٢١	0.904
		الضابطة	7.5918	1.45657			
		الضابطة	7.7755	1.35808			

يتضح من الجدول رقم (6) عدم جود فروق دالة إحصائيا بين المجموعتان على كل من مقياس عمليات العلم وكذلك مقياس الذكاء المنطقي الرياضي في التطبيق مما يعد دليلا على تكافؤ أفراد المجموعتان قبل البدء بالتطبيق.

المعالجات الإحصائية:

للإجابة على أسئلة الدراسة تم إجراء المعالجات الإحصائية باستخدام الرزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) وعلى النحو التالي:

١. المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات أفراد عينة الدراسة على (مقياس عمليات العلم المتكاملة، الذكاء المنطقي الرياضي) ووفقا لكل مجموعة (ضابطة، تجريبية).

٢. اختبار (ت) للعينات المستقلة للكشف عن الفروق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي وكذلك الفروقات في التطبيق القبلي لغايات التحقق من التكافؤ بين المجموعتين.

٣. اختبار ت للعينات المرتبطة للكشف عن الفروق بين التطبيق القبلي والبعدي لافراد المجموعة التجريبية.

٤. ومعامل ارتباط بيرسون للتحقق من صدق الاتساق الداخلي لأدوات الدراسة.

٥. معامل كرونباخ الفا لحساب الثبات

٦. استخدام مربع آيتا لحساب حجم الأثر.

نتائج الدراسة ومناقشتها:

نتائج فرضية الدراسة والتي تنص على:

"لا يوجد اثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) لأنموذج سوخمان في تنمية عمليات العلم في مادة العلوم لدى طالبات الصف الثامن الأساسي في الأردن؟ "

تمت الإجابة عن هذا الفرض من خلال اختيار الفرضيات الفرعية الآتية:

(١) الفرض الفرعي الأول والذي نصه:

" لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) في تنمية عمليات العلم لدى طالبات الصف الثامن في مادة العلوم تعزى لطريقة التدريس (أنموذج سوخمان، الطريقة الاعتيادية).

لاختبار صحة هذا الفرض قامت الباحثة بتطبيق اختبار عمليات العلم المتكاملة على أفراد المجموعتان (الضابطة، التجريبية)، ثم تم استخدام اختبار (ت) للعينات المستقلة للكشف عن وجود فروق بين أفراد المجموعتان، والجدول (٧) يوضح نتائج ذلك.

جدول (٧)

نتائج اختبار (ت) للعينات المستقلة لفحص الفروق بين المجموعات في التطبيق البعدي لاختبار عمليات العلم

أبعاد المقياس	المجموعة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة (ت)المحسوبة	مستوى الدلالة	حجم الأثر مربع إيتا
التعريف الإجرائي	التجريبية	3.02	0.70	95	10.70	0.00*	0.547
	الضابطة	1.43	0.76				
التفسير	التجريبية	2.96	0.62	95	8.23	0.00*	0.417
	الضابطة	1.80	0.76				
ضبط المتغيرات	التجريبية	2.88	0.49	95	8.00	0.00*	0.403
	الضابطة	1.86	0.74				
فرض الفروض	التجريبية	3.15	0.58	95	11.46	0.00*	0.58
	الضابطة	1.65	0.69				
التجريب	التجريبية	2.92	0.50	95	11.86	0.00*	0.597
	الضابطة	1.71	0.50				
الكلي	التجريبية	14.92	1.16	95	٢٣,٨٢	0.00*	٠,٨٥٧
	الضابطة	8.45	1.49				

*دالة إحصائيا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥).

يتضح من الجدول (٧) وجود فروق دالة إحصائيا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين المجموعتان على اختبار عمليات العلم المتكاملة في التطبيق البعدي وذلك على مستوى كل مجال والمجال الكلي للاختبار وعند الرجوع إلى المتوسطات الحسابية يلاحظ إن متوسطات أداء أفراد المجموعة التجريبية أعلى من متوسط أداء

أفراد المجموعة (الضابطة) لكل مجال وللمجال الكلي للاختبار مما يشير إلى فاعلية أنموذج سوخمان في تنمية عمليات العلم في مادة العلوم لدى طالبات الصف الثامن الأساسي في الأردن، كما يؤكد حجم الأثر المحسوب والذي تراوحت قيمه للمجالات بين (٤٠,٣% - ٥٩,٧%) وللاختبار ككل (٨٥,٧%) وحسب تصنيف كوهين على وجود اثر كبير لأنموذج سوخمان في تنمية عمليات العلم في مادة العلوم لدى طالبات الصف الثامن الأساسي في الأردن.

(٢) الفرض الفرعي الثاني والذي نصه:

" لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسط أداء أفراد المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي الاختبار عمليات العلم المتكاملة. "

لاختبار صحة هذا الفرض قامت الباحثة بتطبيق اختبار عمليات العلم المتكاملة قبل و بعد تطبيق الأنموذج على إفراد المجموعة التجريبية وذلك على مستوى كل بعد من أبعاد الاختبار وكذلك البعد الكلي، وقد تم استخدام اختبار (ت) للعينات المرتبطة للكشف عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار عمليات العلم المتكاملة على مستوى كل مجال والمجال الكلي، والجدول (٨) يوضح نتائج ذلك.

جدول (٨)

نتائج اختبار (ت) للعينات المستقلة لفحص الفروق بين التطبيق القبلي والبعدي لاختبار عمليات العلم لدى أفراد المجموعة التجريبية

أبعاد المقياس	التطبيق	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة (ت)المحسوبة	مستوى الدلالة	حجم الأثر مربع إيتا
التعريف الإجرائي	قبلي	1.50	0.71	47	10.42-	0.00*	0.697
	بعدي	3.02	0.70				
التفسير	قبلي	1.75	0.73	47	8.66-	0.00*	0.614
	بعدي	2.96	0.62				
ضبط المتغيرات	قبلي	1.38	0.67	47	13.008-	0.00*	0.782
	بعدي	2.88	0.49				
فرض	قبلي	1.54	0.58	47	13.17-	0.00*	0.786

أبعاد المقياس	التطبيق	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة (ت)المحسوبة	مستوى الدلالة	حجم الأثر مربع إيتا
الفروض	بعدي	3.15	0.58				
التجريب	قبلي	1.46	0.74	47	12.26-	0.00*	0.761
	بعدي	2.92	0.50				
الكلي	قبلي	7.63	1.23	47	35.00-	0.00*	0.961
	بعدي	14.92	1.16				

*دالة إحصائيا عند مستوى دلالة (α≤٠,٠٥).

تظهر البيانات الواردة بالجدول (٨) وجود فروق دالة إحصائيا عند مستوى دلالة (α≤٠,٠٥) بين متوسط أداء أفراد المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي الاختبار عمليات العلم المتكاملة وذلك على مستوى كل مجال من مجالات الاختبار، وكذلك المستوى الكلي، وبالرجوع إلى المتوسطات الحسابية يظهر أن متوسط أداء أفراد المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي أعلى منه في التطبيق القبلي مما يشير إلى تنمية عمليات العلم في مادة العلوم لدى أفراد المجموعة التجريبية، الأمر الذي يعزز من فعالية استخدام أنموذج سوخمان في تنمية عمليات العلم في مادة العلوم، كما يؤكد حجم الأثر المحسوب والذي تراوحت قيمه للمجالات بين (٦١,٤% - ٧٨,٦%) للمجالات وللاختبار ككل (٩٦,١%) وحسب تصنيف كوهين على وجود اثر كبير لأنموذج سوخمان في تنمية عمليات العلم في مادة العلوم لدى طالبات الصف الثامن الأساسي في الأردن.

مناقشة النتائج:

أظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائيا عند مستوى دلالة (α≤٠,٠٥) بين المجموعتان على اختبار عمليات العلم المتكاملة في التطبيق البعدي وذلك على مستوى كل مجال والمجال الكلي للاختبار وعند الرجوع إلى المتوسطات الحسابية يلاحظ إن متوسطات أداء أفراد المجموعة التجريبية أعلى من متوسط أداء أفراد المجموعة (الضابطة) لكل مجال وللمجال الكلي للاختبار مما يشير إلى فاعلية أنموذج سوخمان في تنمية عمليات العلم في مادة العلوم لدى طالبات الصف الثامن الأساسي في الأردن، وكذلك أظهرت النتائج وجود اثر لأنموذج سوخمان في تنمية عمليات العلم في مادة العلوم لدى طالبات الصف الثامن الأساسي في الأردن، وقد يعزى ذلك إلى الآتي:

- **يؤكد أنموذج سوخمان على أن المعرفة لا يتم نقلها من شخص لآخر دون أن يشترك المتعلم في معالجتها وبنائها في بنيته المعرفية، فضلاً أن دور المعلم في أنموذج سوخمان يختلف عن دوره في الطرق الاعتيادية، إذ يتحول من ملقن ومرسل إلى موجه وميسر ومسهل للتعلم، وهذا ينسجم مع واحدة من الافتراضات المهمة للمعايير القومية للتربية العلمية، ومن هنا ترى الباحثة أن أنموذج سوخمان ساهم في اكتساب الطالبات لمهارة التعريف الإجرائي والتفسير وفرض الفروض والتجريب وضبط المتغيرات بعيد عن طريقة التلقين، والطرق الاعتيادية التي لا تسمح لهن بممارسات عمليات العلم. وكما أن أنموذج سوخمان ساعد على تفعيل دور المتعلم في تفاعله مع الخبرات التي يواجهها، واستغلال طاقاته في الفهم والاستطلاع وممارسة التفكير، وهذا ما تم ملاحظته خلال تنفيذ الدراسة، حيث تم تحرير الطالبات من الطريقة الاعتيادية التي يكون بها المتعلم مستقبلا للمعلومات.**
- **أن أنموذج سوخمان يساعد على تنمية العمليات العقلية عند الطلاب؛ حيث يشير البعد الثاني (اكتساب وتكامل المعرفة) والبعد الثالث (توسيع وصقل المعرفة) والبعد الرابع (استخدام المعرفة بشكل ذي معنى) والخامس (عادات العقل المنتج)، إلى هذه العمليات العقلية مثل: العصف الذهني، التمثيلات الرمزية، النمذجة، المقارنة، الاستنباط، الاستقراء، مهارات حل المشكلات، فرض الفروض، ضبط المتغيرات، اختبار الفروض، اتخاذ القرار، الاستقصاء، التفكير الإبداعي، التفكير الناقد. ومن هنا ترى الباحثة أن أنموذج سوخمان ساهم في اكتساب الطالبات لهذه العمليات والتي هي تضم عمليات العلم المتكاملة (التعريف الإجرائي والتفسير وفرض الفروض والتجريب وضبط المتغيرات).**

المراجع:

- أبو لبدة، رامي محمد. (٢٠٠٩). فاعلية النمط الاكتشافي في اكتساب مهارات عمليات العلم لدى طلبة الصف الثامن الأساسي بغزة. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة.
- جود، رونالد. (١٩٩٥). كيف يتعلم الأطفال العلوم. ترجمة يعقوب نشوان، غزة، مكتبة اليازجي.
- حبيب، ندى يوسف. (٢٠١٢). أثر استخدام نموذج سوخمان على التحصيل الدراسي والتفكير والاتجاهات العلمية لدى طلبة الصف السابع. رسالة ماجستير غير منشورة. جامعة النجاح الوطنية، نابلس.
- خطايبة، عبد الله؛ وعبيدات، فاضل.(2006). أثر استخدام طريقة سوخمان الاستقصائية في تحصيل طلبة الصف السابع الأساسي في مادة العلوم. دراسات: العلوم التربوية، ٣٣(١): ١٨١-١٩٧.
- خطايبة، عبدالله. (٢٠٠٥). تعليم العلوم للجميع. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.
- زيتون، عايش. (٢٠٠٢). تدريس العلوم للفهم رؤية مستقبلية بنائية، ط١، القاهرة: عالم الكتب.
- سليم، محمد. (١٩٩٠). تدريس العلوم. مكتبة التربية، جامعة عين شمس، القاهرة.
- الصرايرة، رائد نهار. (٢٠٠٧). فاعلية التدريس باستخدام نموذج سوخمان في مادة الأحياء لتنمية التفكير الناقد لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في محافظة الكرك. رسالة ماجستير غير منشورة جامعة مؤتة، الأردن.
- طافش، محمود.(٢٠٠٤). تعليم التفكير: مفهومة، أساليبه، مهاراته. عمان: جهينة للنشر والتوزيع.
- العديلي، عبد السلام. (٢٠٠٥). فاعلية نموذج التعلم القائم على تطبيق المعرفة في اكتساب المفاهيم الكيميائية والاتجاهات العلمية لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في الأردن. أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة عمان العربية للدراسات العليا، عمان- الأردن.
- عطاالله، ميشيل.(2001). طرق وأساليب تدريس العلوم. الطبعة الأولى، عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

- قطامي، يوسف؛ وقطامي، نايفة. (1993). نماذج التدريس الصفي. عمـــان: دار الشروق.
- المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية (٢٠٠٧). أدلة إرشادية لمعلمي العلوم لمعالجة أخطاء التعلم عند الطلبة في ضوء نتائجهم علي أسئلة الدراسة الدولية للعلوم والرياضيات لعام ٢٠٠٧ م (TIMSS). سلسلة منشورات المركز، الأردن.
- وزارة التربية والتعليم الأردنية (٢٠١٢). إحصاءات دراسية، إحصائية لأعداد الطلاب في المرحلة الثانوية، للأعوام الدراسية ٢٠٠٨- ٢٠١٢، الأردن، وزارة التربية والتعليم.
- الشعيلي، علي.(٢٠٠٥). أثر استخدام طريقة سكمان الاستقصائية على تحصيل طلبة الصف العاشر الأساسي في مادة العلوم بسلطنة عُمان. مجلـــة سلـــسلة الدراسات النفسية والتربوية١(٧): ١٠٣-١٣٠.
- Appamaraka,S,et,al(2009). Effects of Learning Environmental Education Using the 5Es_Learning Cycle Approach on Metacognitive Moves and the Teacher Handbook Approach on Learning Achievement, Integrated Science Process Skills and Critical Thinking of High School (Grade 9) Students. Pakistan Journal of Scial Sciences. 6(5): 287-291.
- Joyce, Bruce and Weil, Marsha. (1980). Model of Teaching. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice Hall.
- Kaewpetch، N. (1995). A comparative study of grade V students' learning achievement and science process skills on energy and chemical substances unit in the life experiences group using the suchman's and ausubel's approaches and the conventional approach. Available on: http://websis.kku.ac.th/abstract/thesis/medu/sced/2538/sced38000 2e.html. Retrieved March،19،2014.
- Martin, R. &Sexton, C., &Gerlovich, J. (1997).Teaching Science for All Children. Boston: Allyn and Bacon.

- Myers, B. & Dyer, J. (2006).Effects Of Investigative Laboratory Instruction on Content Knowledge and Science Process Skill Achievement across Learning Styles. Journal of Agricultural Education. 47 (4), 52-63.
- Panasan, M. &Nuangchalerm, P. (2010).Learning Outcomes of Project – Based and Inquiry – Based Learning Activities. Journal of Social Sciences. 6 (2), 252-255.
- Serin, G. (2009). The Effect of Problem Based Learning Instruction on 7th Grade Student Science Achievement Attitude Toward Science and Science Process Skills, Unpublished Doctoral Thesis Dissertation, Midde East Technical University, Turkey.
- Srikotr، K. (1997). A comparative study of Prathomsuksa VI students' science achievement، science process skills، scientific attitude، scientific creativity and learning retention on "light"، a unit in the life experience group، using two teaching approaches: the instructional packages and the conventional method. Available on: http://websis.kku.ac.th/abstract/thesis/medu/eed/2540/eed400002e.html Retrieved March، 15، 2014.