أثر استخدام نموذج التعلم التوليدي في تدريس العلوم على اكتساب المفاهيم العلمية وتنمية مهارات ما وراء المعرفة لتلاميذ الصف السادس الابتدائي

إعداد:د/ علي الورداني علي عمر(*)

مشكلة البحث وخطة دراستها

المقدمة

يمر العالم الآن بمرحلة من التطور العلمي والتكنولوجي الهائل في مختلف فروع المعرفة ومجالاتها، وتتزايد هذه التغيرات والتطورات باستمرار نتيجة الاكتشافات العلمية، والتطبيقات التقنية المستمرة مما يتطلب إعداد جيلا لدية القدرة على استيعاب ومواكبة هذا التطور، ولتحقيق ذلك لابد من إيجاد بيئة تعليمية ملائمة يكون فيها المتعلم هو محور العملية التعليمية ويكون قادرا على إعمال عقله واستخدام ما لديه من معارف وخبرات ليبني عليها معارفه الجديدة.

وتعتبر المفاهيم العلمية حجر الزاوية ونقطة البداية لمساعدة الطلاب على التعلم، وذلك بما تحتله من مكانة مميزة في الهيكل البنائي للعلم، وهي من أهم نواتج التعلم التي يتم بواسطتها تنظيم المعرفة العلمية في صورة ذات معني فهي العناصر المنظمة والموجهة لأي معلومات أو معرفة علمية يتم تقديمها في الفصل الدراسي أو المعمل. (Flavell J., & Fredericks D., 2014)

لذا فقط أصبح اكتساب التلاميذ للمفاهيم العلمية هدفا رئيسيا للتربية العلمية، ويعتبر من أساسيات العلم والمعرفة العلمية التي تفيد في فهم هيكلة العلم، وتزيد من قدرة التلاميذ على اكتساب المعلومات (رضا محمد وآخرون، ٢٠٠٩، ص ص ٦٨- ٦٩) (زكريا أحمد- يسرية صادق، ٢٠١٠، ص ٩٣)

وقد أوضح "وايت وجنستون، ٢٠١٥" أن المفاهيم تتكون بصورة أفضل إذا شارك التلميذ بنفسه في بناء هذه المفاهيم نتيجة تفاعله مع بيئته الخاصة وخبراته السابقة لذا فمن الضروري أن يكون لدى المتعلم المعلومات الضرورية والخبرة والمهارة ليكون مهيئاً لاكتساب المفهوم الجديد. (White & Gunstone, 2015)

وقد اهتمت الفلسفة البنائية بالتعلم القبلي للتلاميذ كما اهتمت أيضا بكيفية اكتساب التلاميذ المفاهيم العلمية، وتعد البنائية الاجتماعية التي أسسها فيجوتسكي أحد مذاهب الفلسفة البنائية المتعددة والتي تشمل العالم الاجتماعي للمتعلم والأفراد الذين يؤثرون بصورة مباشرة على التعلم أثناء التعلم.(Flavell J., & Fredericks D., 2014)

حيث تهتم البنائية بما يدور داخل عقل المتعلم أثناء اكتسابه للمعرفة، ومدى تأثير بعض العوامل مثل البيئة المحيطة، المجتمع، الخبرة السابقة، دافعيته للتعلم، وطريقة تفكيره في اكتسابه لتلك المعرفة، ومن ثم فإن التعلم يحدث نتيجة حدوث

(*) استاذ مساعد- مناهج وطرق تدريس العلوم- جامعة الدمام.

تغيرات في أفكار التلاميذ السابقة إما باستيعابهم لأفكار جديدة أو إعادة تنظيم ما لديهم من أفكار سابقة.

وقد تعددت طرائق التدريس القائمة على الفلسفة البنائية بأوجهها المختلفة ومنها دورة التعلم خرائط المفاهيم، نموذج التعلم التعاوني، نموذج الشكل (V) استراتيجيات ما وراء المعرفة، نموذج التعلم البنائي، النموذج الواقعي، وأوضحت نتائج بعض الدراسات فعالية تلك الأساليب في تحقيق أهداف تدريس العلوم.

(خليل يوسف وآخرون، ٢٠١٣، ص ٤٣٨- ٤٨٦)، (وحسن حسين، كمال عبد الحميد ٢٠٠٣، ص ١٩٥- ٢٢٤)

ومن النماذج التي تقوم على الفلسفة البنائية وتؤكد على ربط المتعلم للمعلومات الجديدة بما لديه من خبرات سابقة في بنيته المعرفية هو نموذج التعلم التوليدي كأحد النماذج التي تعكس الافكار الرئيسية للبنائية الاجتماعية والذي يتضمن عمليات توليدية يقوم بها المتعلم لربط المعلومات الجديدة بالمعرفة والخبرات السابقة، كما يهتم بتوليد المتعلم للعلاقات ذات المعني بين أجزاء المعلومات التي يتم تعلمها (fen sham, et, al 2014, p. 32)

وأوضحت نتائج بعض الدراسات فعالية النموذج التوليدي في تعلم العلوم حيث أشارت دراسة (cleminson, Andraw 2014, p. 129) أنه يمكن اصلاح المنهج وتعليم العلوم للأطفال من خلال النموذج التوليدي، كما أشارت نتائج دارسة (ناهد عبد الراضي، ٢٠٠٣) إلى فعالية النموذج التوليدي في تعديل التصورات البديلة لدي تلاميذ الصف الأول الإعدادي حول المفاهيم المتعلقة بالظواهر الطبيعية المخيفة، واوضحت نتائج دراسة (أميمة محمد، ٢٠١٤) فعالية نموذج التعلم التوليدي في تحصيل تلاميذ المرحلة الإعدادية لمادة العلوم وتنمية التفكير الابتكاري لديهم، وفي التخصصات الأخرى توصل (محمد بخيت ٢٠٠٩) إلى أن النموذج التوليدي له دور في نمو التحصيل المعرفي لمادة الجغرافيا وتنمية الوعي بالكوارث الطبيعية لدي طلاب الصف الأول الثانوي.

ويتميز نموذج التعلم التوليدي بأنه يسهم في اكتساب المفاهيم العلمية ويصل بالمتعلم إلى ما بعد ذلك أي إلى ما وراء المعرفة من خلال ممارسة المتعلم عمليات توليدية لتطبيق المعرفة العلمية التي توصل إليها في مواقف جديدة وحل ما يواجه من مشكلات (wittrock, 1991, p. 122) (White & gunston, 2015, p. 94)،

وترى صفاء يوسف (2008، ص ١٦٨) وناهد عبد الراضي (٢٠٠٣، ص ٥٦) أن تعليم الفرد يجب أن يتعدى حدود التعلم إلى ما فوق التعلم كما يعبر حدود المعرفة إلى ما فوق المعرفة، وهذا يعني استمرارية التعلم لتحقيق مزيد من التعلم، وأن التفكير في التفكير يساعد على القيام بدور إيجابي في جمع المعلومة وتنظيمها وتكاملها ومتابعتها وتقييمها اثناء قيام المتعلمين بعملية التعلم.

وأوصت نتائج دراسة (حمدي علي، ٢٠١٢) ضرورة اكساب تلاميذ المرحلة الابتدائية لمهارات ما وراء المعرفة ودراسة (حسن أحمد، محمد عبد اللطيف، ٢٠٠٤)

التي كشفت نتائجها عن وجود علاقة ارتباطية بين درجات أفراد العينة القائمة على مهارات ما وراء المعرفة بأبعادها ودرجاتهم في التحصيل الدراسي

واتجهت بعض الدراسات إلى تنمية مهارات ما وراء المعرفة ففي دراسة (دونيلي، ٢٠٠٩) التي أثبتت فعالية برنامج تدريبي مقترح قائم على الانشطة التعليمية في تنمية مهارات ما وراء المعرفة لطلاب الجامعة، ودراسة (باركر، ٢٠٠٨) التي اكدت أن استخدام استراتيجيات تدريس متنوعة يمكن أن يسهم في تنمية مهارات ما وراء المعرفة، كما أوضحت دراسة (Hense, 2010) أنه يمكن تنمية مهارات ما وراء المعرفة لتلاميذ المرحلة الابتدائية من خلال تدريس العلوم. نقلا عن (عفت مصطفى، ٢٠١١).

ويتضح مما سبق إمكانية وأهمية تنمية مهارات ما وراء المعرفة لدى المتعلمين في مختلف مراحل التعليم من خلال اتباع المعلم بعض الاستراتيجيات والأساليب التدريسية والمداخل الحديثة التي تزيد من قدرة التلاميذ على اكتساب المفاهيم العلمية والوصول إلى ما بعد ذلك أي إلى ما وراء المعرفة واكتساب مهاراتها. ويعد النموذج التوليدي كأحد النماذج التي تقوم على الفلسفة البنائية والذي يهدف إلى الوصول بالمتعلم إلى ما بعد اكتساب المفاهيم أي ما وراء المعرفة من خلال ممارسة المتعلم لعمليات توليدية لتطبيق ما تم تعلمه في مواقف جديدة إلى جانب فعاليته في تحقيق بعض أهداف تدريس العلوم.

مشكلة البحث.

نظرا للدور المهم الذي تلعبه المفاهيم في فهم المادة العلمية فقد تناولتها العديد من الدراسات من جوانب مختلفة وتعد المفاهيم العلمية الخاصة بموضوع "الصوت والضوء" من المفاهيم الاساسية لتلاميذ المرحلة الابتدائية حيث إنها تسهم في تفسير العديد من الظواهر الطبيعية الموجودة في بيئتهم كما أنه سيتم تناولها في المرحلة التعليمية اللاحقة بصورة أكثر عمقا وتجريدا. وهذا ما أشارت إليه نتائج دراسة (محيي الدين عبده، ١٩٩٦) التي أكدت على أهمية المفاهيم العلمية الخاصة بالصوت والضوء في مقررات العلوم بالمرحلة الابتدائية، واكدت أنها من أكثر المفاهيم شيوعا في بيئة التلاميذ، كما أشارت بعض الدراسات الي صعوبة هذه المفاهيم على التلاميذ ومنها دراسة (مني مصطفى، ٢٠٠٨) صعوبة استيعاب تلاميذ الصف السابع للمفاهيم الخاصة بالضوء، كما كشفت نتائج دراسة (تمام إسماعيل، ١٩٩٦) عن صعوبة تعلم تلاميذ الصف الأول الإعدادي مفاهيم الضوء وأن هناك أخطاء شائعة لدى التلاميذ في تعلم هذه المفاهيم، ومن خلال عدة مقابلات شخصية قام بها الباحث مع مجموعة من المعلمين والتلاميذ، وتضمنت عدة أسئلة حول بعض مفاهيم الصوت والضوء، (ملحق)، وجد أن هناك صعوبات في تحصيل تلاميذ الصف السادس الابتدائي للمفاهيم العلمية المتعلقة بموضوع الصوت والضوء المقرر في الفصل الدراسي الثانى.

ويعتمد النموذج التوليدي- القائم على أفكار الفلسفة البنائية- اكتساب المفاهيم العلمية كواحدة من أهم أهدافه وقد تأكدت فعاليته في اكتساب التلاميذ للمفاهيم العلمية. وهذا ما أكدته دراسة (ناهد عبد الراضي، ٢٠٠٣) والتي أثبتت فعالية النموذج التوليدي

في اكتساب تلاميذ الصف الأول الإعدادي المفاهيم العلمية المتعلقة بالظواهر الطبيعية المخيفة واكتساب مهارات الاستقصاء العلمي والاتجاه نحو العلوم، ودراسة (أميمة محمد، ٢٠١٤) التي اثبتت نتائجها فعالية النموذج التوليدي في تحصيل تلاميذ المرحلة الابتدائية للمفاهيم العلمية وتنمية التفكير الابتكاري والدافع للإنجاز، ومن هنا برزت مشكلة الدراسة الحالية في وجود صعوبة لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي في تعلم المفاهيم المتعلقة بوحدة الصوت والضوء، مما يستدعى استخدام النموذج التوليدي لبحث مدى فعاليته في اكتساب تلك المفاهيم، ومن هنا تأتي أهمية هذه الدراسة في استخدام النموذج التوليدي في تعليم المفاهيم العلمية المتعلقة بوحدة الصوت والضوء، ويحاول البحث الحالي الاجابة على السؤال الرئيس التالي: ما أثر استخدام النموذج التوليدي في تدريس العلوم على اكتساب تلاميذ الصف السادس الابتدائي للمفاهيم العلمية وتنمية مهارات ما وراء المعرفة ؟

ويتفرع من هذا السؤال الأسئلة الفرعية التالية:

١- ما أثر استخدام النموذج التوليدي في تدريس العلوم على اكتساب المفاهيم العلمية لتلاميذ الصف السادس الابتدائي ؟

٢- ما أثر استخدام النموذج التوليدي في تدريس العلوم على تنمية مهارات ما وراء المعرفة لتلاميذ الصف السادس الابتدائي ؟

٣- هل توجد علاقة ارتباطية دالة بين درجات تلاميذ الصف السادس الابتدائي في القياس البعدي في اختبار المفاهيم العلمية واختبار مهارات ما وراء المعرفة ؟

أهداف البحث

استهدف البحث الحالي التعرف على:

١- أثر استخدام النموذج التوليدي في تدريس العلوم على اكتساب تلاميذ الصف السادس الابتدائي للمفاهيم العلمية .

٢- اثر استخدام النموذج التوليدي في تدريس العلوم على تنمية مهارات ما وراء المعرفة لتلاميذ الصف السادس الابتدائي .

٣- نوع العلاقة الارتباطية بين درجات تلاميذ الصف السادس الابتدائي في اختبار المفاهيم العلمية ودرجاتهم في اختبار مهارات ما وراء المعرفة في القياس البعدي .

أهمية البحث

يمكن أن يساهم البحث الحالي في:

- تقديم كتاب للتلميذ ودليل للمعلم يتضمن وحدة "الصوت والضوء" المقررة على تلاميذ الصف السادس الابتدائي في مادة العلوم وفقا للنموذج التوليدي.

- مساعدة التلاميذ على إعمال عقولهم واستخدام حواسهم للوصول إلى المعرفة.

- توجيه نظر المهتمين بتطوير المناهج والمعلمين الي التركيز على تنمية مهارات ما وراء المعرفة.

- إعداد مقاييس علمية مقننة لقياس المفاهيم العلمية ومهارات ما وراء المعرفة.

فروض البحث:

يحاول البحث الحالي التحقق من صحة الفروض التالية:

١- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية ودرجات أفرد المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم العلمية لصالح أفراد المجموعة التجريبية.

٢- يوجد فرق ذو دلالة احصائية بين متوسطي درجات أفردا المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات ما وراء المعرفة.

٣- لا توجد علاقة ارتباطية موجبة دالة احصائية بين درجات أفرد المجموعة التجريبية في القياس البعدي لكل من اختبار المفاهيم العلمية ومقياس مهارات ما وراء المعرفة.

حدود البحث

التزم البحث الحالي بالحدود التالية:

١- مجموعة الدراسة تم اختيارها من بين تلاميذ الصف السادس الابتدائي بمدرسة عبد الله بن رواحه التابعة لإدارة الدمام التعليمية بالمملكة العربية السعودية .

٢- تدريس وحدة الصوت والضوء المقررة على تلاميذ الصف السادس الابتدائي بكتاب "العلوم والمجتمع" والتابع لوزارة التعليم عام (٢٠١٥- ٢٠١٦) وقد اختيرت هذه الوحدة لأهميتها وما بها من مفاهيم مجردة، وصعوبة تعلم واستيعاب التلاميذ للمفاهيم المتضمنة بها.

٣- استخدام النموذج التوليدي المكون من خمس مراحل وهي: المعرفة والخبرة والمفاهيم الدافعية، الانتباه، التوليد، ما وراء المعرفة لتدريس وحدة "الصوت والضوء" وتم اختيار هذه المراحل لمناسبتها لتلاميذ الصف السادس الابتدائي ولملائمة هذه المراحل لتدريس المفاهيم المتضمنة بالوحدة (Fensham, et, al, 2014 p.p. 32-35)

٤- قياس المتغيرات التابعة الآتية:

- المفاهيم العلمية المتضمنة بوحدة الصوت والضوء المقررة على تلاميذ الصف السادس الابتدائي باستخدام اختبار التفكير الناقد والتحصيل وحل المشكلات Critical Thinking, Achievement and Problem Solving Test عند مستويات (CAPS وهي (المعرفة بالمحتوى، الفهم والتطبيق، التفكير الناقد وحل المشكلات) من إعداد الباحث.

- مهارات ما وراء المعرفة وتتضمن (التخطيط، المراقبة، التقييم) لمناسبتها للمرحلة العمرية للتلاميذ وطبيعة التدريس في هذه المرحلة.

مجموعة البحث:

تم اختيار مجموعة البحث من بين تلاميذ الصف السادس الابتدائي بمدرسة عبد الله بن رواحه الابتدائية بمدينة الدمام بالمملكة العربية السعودية لقربها من جامعة الدمام حيث يعمل الباحث، تكونت عينة البحث من (٩٤) تلميذا قسمت الي مجموعتين احداهما تمثل المجموعة التجريبية وعددها (٤٤) تلميذا، التي درست وحدة الصوت وفقا لمراحل النموذج التوليدي، والمجموعة الأخري تمثل المجموعة الضابطة وعددها (٥٠) تلميذا، التي درست وحدة الصوت والضوء بالطريقة المعتادة.

أدوات البحث

استخدم الباحث في هذا البحث الأدوات الآتية:

أولا: مواد الدراسة على:

١- كتاب التلميذ يتضمن وحدة "الصوت والضوء" المقررة على تلاميذ الصف السادس الابتدائي في مادة العلوم بعد إعادة صياغتها وتنظيمها وفقا للنموذج التوليدي.

٢- دليل المعلم لتدريس وحدة الصوت والضوء المقررة على تلاميذ الصف السادس الابتدائي مصاغا وفقا لمراحل النموذج التوليدي.

ثانيا: ادوات القياس واشتملت على:

١- اختبار للمفاهيم العلمية المتضمنة بوحدة (الصوت والضوء) المقررة على تلاميذ الصف السادس الابتدائي (من إعداد الباحث)

٢- مقياس ما وراء المعرفة لتلاميذ الصف السادس الابتدائي (من إعداد الباحث)

منهج البحث

استخدم البحث الحالي المنهج شبه التجريبي القائم على التصميم التجريبي ذو المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس القبلي والبعدي لمتغيرات الدراسة التابعة وهي المفاهيم العلمية، مهارات ما وراء المعرفة، حيث تعرض أفراد المجموعة التجريبية للمعاملة التجريبية المتمثلة في تدريس وحدة الصوت والضوء وفقا لمراحل النموذج التوليدي، وأما افراد المجموعة الضابطة فتم التدريس لهم بالطريقة المعتادة.

مصطلحات البحث

نموذج التعلم التوليدي The Generative Learning Model

يعرفه Fensham (2014, p.p. 32-35) انه النموذج الذي يعكس الافكار الرئيسية لنظرية فيجوتسكي في التعليم من حيث توجيه التلاميذ إلى التعلم من خلال الحوار، والتفاوض، وتوليد المعنى مع التعلم من خلال المشاركة في التفاعل الفعال ومن خلال العمل في مجموعات ويمر بأربع مراحل وهي الطور التمهيدي، والطور التركيزي، طور التحدي، طور التطبيق. وقد تبنى الباحث تعريف Fensham لتمشيه مع طبيعة الدارسة.

المفهوم العلمي Scientific concepts

ويعرف إجرائيا في هذا البحث أنه:

تجريد للعناصر والخصائص المشتركة التي يتم استخلاصها من خلال التمييز بين عدة مواقف وأشياء وحقائق اثناء دراسة تلاميذ الصف السادس الابتدائي لوحدة الصوت والضوء باستخدام نموذج التعلم التوليدي"

مهارات ما وراء المعرفة Meta Cognition Skills

يتبنى البحث الحالى تعريف فتحي عبد الرحمن (٢٠٠٩، ص ٤٩): بانها المهارات التي تقوم بإدارة نشاطات التفكير وتوجيهها عندما ينشغل الفرد في مواقف حل المشكلة او اتخاذ القرار، وصنفت الي ثلاث مهارات رئيسية وهي التخطيط، المراقبة، التقييم. لمناسبته للمرحلة العمرية لمجموعة البحث.

اختبار التفكير الناقد والتحصيل وحل المشكلات

Critical Thinking Achievement and problem Solving Test

ويعرف إجرائيا في البحث الحالي أنه:

اختبار لتوفير المعلومات التي ترصد التقدم في مخرجات التعلم في وحدة "الصوت والضوء" للصف السادس الابتدائي، مع التركيز على مهارات التفكير الناقد وحل المشكلات، وتحدد في ضوء ثلاثة مستويات معرفية وهي: المعرفة بالحقائق الأساسية، فهم المفاهيم والنظريات، حل المشكلات والتفكير الناقد.

أدبيات البحث

أولا: الفلسفة البنائية:

ظهرت عدة فلسفات تتعلق بموضوع المعرفة وبنائها مثل الفلسفة العقلية والتجريبية والنقدية وغيرها، وفي السبعينات ازداد الوعي بالفلسفة البنائية والتي تهتم بطبيعة عملية التعليم والتعلم، وقد أوضح سامح عزازي (٢٠١٤) أن النظرية البنائية تقوم على أربع افتراضات هي:

١- ان الفرد يبني المعرفة بنفسه معتمدا على خبراته، أي أنه يكون نشطا وفعالا أثناء عملية التعلم، ولا يكتسبها بصورة سلبية من الآخرين.

٢- إن وظيفة العملية المعرفية هي التكيف مع تنظيم العالم التجريبي وليس اكتشاف الحقيقة المطلقة.

٣- المعرفة القبلية والخبرة لدى المتعلم شرط أساسي لبناء تعلم ذات معني.

٤- النمو المفاهيمي ينتج من خلال أنشطته الذاتية فقط ولكن المعرفة يتم بناؤها من خلال التفاوض الاجتماعي مع الآخرين في بيئة تعاونية من خلال المناقشة مع الآخرين.

مما سبق يتضح أن النظرية البنائية تقوم على أسس وافتراضات محددة وثابته وأهمها أنها تؤكد على نشاط المتعلم وأنه ليس مستقبلا سلبيا وعليه أن يعمل عقله، ولابد من المشاركة الفعالة بينه وبين زملائه وبينه وبين معلمه لخلق جو اجتماعي منتج وفعال ، وأن عملية التعلم عملية نشطة ومستمرة وموجهة.

- الاستراتيجيات البنائية وتدريس العلوم:

كانت هناك محاولات كثيرة لبلورة استراتيجيات ونماذج تنفيذية كتطبيق للنظرية البنائية يمكن أن يستخدمها المعلم داخل الصف الدراسي لإكساب التلاميذ المفاهيم العلمية وتقوم جميعها على جذب انتباه التلاميذ، ودافعيتهم للتعلم من خلال أنشطة تعليمية مثيرة تعمل على إثارة دافعية التلاميذ للتعلم فتثير لديهم التناقض المعرفي، مما يجعلهم يشعرون بالمشكلة ويحاولون إيجاد حلول لها من خلال البحث والاكتشاف، وإجراء العديد من الأنشطة والتجارب العملية، ومن هذه الاستراتيجيات والنماذج: نموذج التعلم البنائي، النموذج الواقعي، نموذج "Seven E's"، نموذج خريطة الشكل V، ونموذج التعليم التوليدى وجميعها تقوم على التأثير والتواصل الجيد بين المعلم والمتعلم والبيئة المحيطة به.

ثانيا: نموذج التعلم التوليدي في تدريس العلوم

The Generative Learning Model

يعتقد العالم (فيجوتسكي ١٨٩٦- ١٩٣٤) وهو عالم نفس روسي أن العقل ينمو في مواجهة الأفراد لخبرات جديدة ومحيرة ومع كفاحهم لحل التعارضات التي تفرضها الخبرات، ويربط الافراد المعرفة الجديدة مع المعرفة السابقة ويبنون معني جديد (جابر عبد الحميد، ١٩٩٩، ص ١٤٤) وتعد نظرية فيجوتسكي إحدى النظريات الهامة في مجال التعليم والتعلم والتي تولي اهتماما لدور الثقافة والمجتمع في التنمية المعرفية للمتعلم وتعطي أهمية كبيرة لدور المعلم والوالدين والأقران في تعلم الفرد أي أن الطفل يولد صفحة بيضاء، عجيبة لينة قابلة للتشكيل ويقوم المجتمع به بتشكيلها ومليء سطورها.

ويرى فجوتسكي أنه لتعلم العلوم ينبغي أن ينشغل المتعلمون في الانشطة الاجتماعية ويشاركون في الحديث العلمي، فالمفاهيم العلمية تكتسب أولا من خلال الأنشطة الاجتماعية بين شخص أكثر خبرة (المعلم، الاقران) والمتعلم ثم بعد ذلك يدخلها المتعلم في نشاطه الخاص، ويرى أن تعلم الافراد في مجموعة يفوق تعلم كل منهم على حدى (Shepardson, 2009, p. 625).

ويعكس نموذج التعلم التوليدي Generative Learning Model رؤية فيجوتسكي في تعلم التلاميذ داخل حجرة الدراسة، وقد اقترح هذا النموذج بواسطة Merlin Wittork عام ١٩٧٤ وهو التعلم الذي يتضمن البناء النشط للمعني خلال تحليل الافكار وتكاملها، حيث يولد المتعلم علاقات بين المعلومات الجديدة وما لديه من معلومات سابقة وبذلك لا تكون المعلومات الجديدة معزولة عما لديه من معلومات

ومن ثم يمكن تذكرها لبناء وتوليد افكار جديدة، ويؤكد النموذج التوليدي على ضرورة ان يبني المتعلم معرفته بنفسه من خلال عمليات توليديه يستخدمها لتعديل الافكار والمفاهيم البديلة حول الظواهر والاحداث الي المفاهيم العلمية الصحيحة (حسن حسين وكمال عبد الحميد، ١٩٩٢، ص ٦٦)، (Fensham, et al, 2014 p. 33) (Shepardson, 2009, 451).

أ) الأسس التي ارتكز عليها نموذج التعلم التوليدي في تدريس العلوم:

كان تصور (Wittork,) لنموذج التعلم التوليدي مبنيا على النموذج العصبي لوظائف العقل ولخص (Wittork, 1991, p. 85) الاسس التي ارتكز عليها النموذج في:

١- يبني المتعلم المعني عن طريق تكوين علاقات بين المفاهيم الجديدة والمفاهيم السابقة.

٢- يبدأ تدريس العلوم مع نمو وتطور المفاهيم اثناء تعلم العلوم من خلال قيام المتعلم بتوليد المعاني لتغيير المفاهيم البديلة لديه.

٣- يستخدم المتعلم عمليات التفكير لفهم العلوم ولابد أن يكون ايجابيا اثناء التعلم ليكون علاقات بين اجزاء المعرفة التي يتم تعلمها وتوليد المعني بينها وبين معرفته السابقة.

٤- لابد وأن يتعدي تعلم الفرد حدود التعلم إلى ما فوق التعلم، أو ما بعد التعلم وينبغي أن يعبر حدود المعرفة إلى ما فوق المعرفة Metacognition وهذا يعني استمرارية التعلم.

ب) مراحل نموذج التعلم التوليدي:

تناول كلا من (Fensham, et al, 2014, p.p. 32-35) مراحل نموذج التعلم التوليدي كما يلي:

١- المعرفة والخبرة والمفاهيم: Knowledge Experience and Concepts

وفيها يتم الكشف عن مفاهيم ومعتقدات وخبرات التلاميذ السابقة كي يتم الربط بين تلك المعلومات اي ان معرفة المتعلم السابقة هي اساسا لبناء المعني لدي التلاميذ وهذا يتفق مع ما أورده (حسن حسين وكمال عبد الحميد، ٢٠٠٣، ص ١٠٢).

٢- الدافعية: Motivation

يقوم المعلم في هذه المرحلة بتحضير دافعية التلاميذ للتعلم من خلال توجيههم إلى تحمل مسئولية التعلم اثناء اجراء الأنشطة التعليمية المختلفة.

٣- الانتباه: Attention

يوجه المعلم انتباه التلاميذ من خلال الاسئلة الي التركيز على بناء وشرح المعني ووصف الاحداث للمفاهيم العلمية التي تم التوصل اليها كوسيلة لتوليد بنية المعلومات.

٤- التوليد: Generation

وفيها يدع المعلم التلاميذ يولدون المعني لما تم التوصل اليه من مفاهيم، ويتطلب هذا بذل الجهد والتفكير فيما هو أبعد من التعلم، يوجه المعلم التلاميذ إلى نوعين من العلاقات وهما:

أ- علاقات بين المفاهيم التي يتم تعلمها.

ب- علاقات بين هذه المفاهيم وخبراتهم حولها.

ويتم ذلك من خلال استخدام خرائط المفاهيم، الرسوم، الصور، الاشكال التوضيحية، والعروض العملية لتسهيل التعلم التوليدي. ولكي يتمكن المتعلم من توليد المعلومات لابد وأن يكون لديه الوعي بطريقة تفكيره واستراتيجية تعلمه ولذلك كانت ما وراء المعرفة هي المرحلة التالية لمرحلة التوليد في النموذج التوليدي

٥- ما وراء المعرفة: Metacognition

وفي هذه المرحلة يستخدم المعلم استراتيجيات تعلم تساعد التلاميذ على استخدام عملياتهم العقلية لفهم وتطبيق مفاهيم العلوم التي تم تعلمها لكي يكونا أكثر قدره على حل مشكلاتهم اليومية، ومن هذه الاستراتيجيات: استراتيجية توليد الاسئلة (قبل، أثناء، بعد) التعلم، استراتيجية (تنبأ، لاحظ، فسر)، واستراتيجية التخطيط (وضع خطة).

ثالثا: المفاهيم العلمية: Scientific Concepts

يري خليل يوسف وآخرون (٢٠١٣، ص ١٠) ان المفاهيم العلمية هي الوحدات البنائية للعلم، وعن طريق المفاهيم يتم التواصل بين الافراد سواء داخل المجتمعات العلمية او خارجها، ويري (يعقوب نشوان، ٢٠٠١، ص ٤٠) ان المفهوم عبارة عن علاقات تركيبية ومنطقية لمجموعة من المعلومات توجد بينها علاقات حول شيء معين تتكون في الذهن وتشتمل على الصفات المشتركة والمميزة لهذا الشيء.

ويرى محمد حمد (٢٠١٠، ص ٢٢) ان للمفاهيم مجموعة من الخصائص تتلخص في أنها:

- يتكون المفهوم من جزأين أساسين هما الاسم او الرمز او المصطلح والدلالة اللفظية للمفهوم ويعني تحديد معني هذا السم.

- تعد المفاهيم تكوينات واستدلالات عقلية يكونها الفرد ذهنيا

ج- اهمية المفاهيم العلمية في تعلم العلوم

اتفق احمد النجدي وآخرون (2007، ص ص ٤٨- ٤٩)، رضا محمد وآخرون (٢٠٠٩، ص ص ٦٨- ٦٩) على ان لتعلم المفاهيم اهمية كبيرة في مجال تعلم العلوم تتضح فيما يلي:

١- تساعد الطلبة على زيادة فهمهم للمواد العلمية لأنها أكثر ثباتا وأقل عرضه للتغير

٢- تساعد على فهم وتفسير الكثير من الاشياء التي تثير انتباه الطلبة في البيئة وتزيد من قدرتهم على استخدام المعلومات في حل المشكلات

٣- لازمة لتكوين المبادئ والقوانين والقواعد والنظريات العلمية

٤- تنمي لدي المتعلمين القدرة على التفكير العلمي

٥- تساعد على التعلم الذاتي والتربية العلمية مدي الحياة

٦- تعتبر عنصرا اساسيا في بناء المناهج العلمية

٧- اسهل تذكرا من الحقائق العلمية

٨- تساعد على زيادة فهم المادة العلمية

د - انواع المفاهيم

أوضح (أحمد النجدي وآخرون، ٢٠٠٧، ص ص ٣٤٣: ٣٤٦) أنه يمكن النظر للمفاهيم العلمية من عدة زوايا.

أولا: من حيث طريقة إدراك هذه المفاهيم إلى:

أ - مفاهيم محسوسة: هي تلك المفاهيم التي يمكن ادراكها مدلولاتها عن طريق الملاحظة باستخدام الحواس أو ادوات مساعدة للحواس.

ب - مفاهيم شكلية (مجردة): هي المفاهيم التي لا يمكن ادراك مدلولاتها عن طريق الملاحظة بل لابد من ادراكها القيام بعمليات عقلية وتصورات ذهنية معينة.

ثانيا: من حيث مستوياتها

أ - مفاهيم أولية: هي المفاهيم التي لا تشتق من مفاهيم اخري.

ب - مفاهيم ثانوية: هي المفاهيم التي تشتق من مفاهيم أخري.

ثالثا: من حيث درجة تعقيدها:

أ - مفاهيم بسيطة: هي المفاهيم التي تتطلب مداولاتها عددا قليلا من الكلمات.

ب - مفاهيم معقدة: هي المفاهيم التي تتطلب مداولاتها عددا أكثر من الكلمات.

رابعا: من حيث درجة تعلمها:

أ- مفاهيم سهلة التعلم: هي المفاهيم التي يستخدم في تعريفها كلمات مألوفة للمتعلمين.

ب- مفاهيم صعبة التعلم: هي المفاهيم التي تستخدم كلمات غير مألوفة للمتعلمين.

دراسات سابقة اهتمت بتنمية المفاهيم العلمية:

نظرا للأهمية الكبيرة التي أعطيت للمفاهيم العلمية فقد توجهت العديد من الدراسات التي تقوم على الفلسفة البنائية الي تنميتها بطرق عديدة، ومن هذه الدراسات دراسة كليمنتون اندرو (Clementon, Andrew (2014 التي أوضحت فاعلية استخدام مدخل دائرة التعلم في تدريس العلوم على اكتساب المفاهيم العلمية، دراسة (جاما، ٢٠١٣ (Gama, C., 2013) التي أكدت على فاعلية كل من مدخل دورة التعلم والطرائف العلمية في اكتساب المفاهيم العلمية، وتوصلت دراسة (زبيدة محمد، ٢٠١٠) إلى أن استخدام طريقة دائرة التعلم بما تتضمنه من أنشطة يساعد لى فهم واستيعاب المفاهيم العلمية المتعلقة بوحدة المغناطيسية والكهربية لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي مما أدى إلى زيادة التحصيل في هذه المفاهيم، دراسة (مصطفى عبد الجواد، ٢٠٠٦) التي أوضحت الدور الذي يقوم به التدريس باستخدام النموذج الواقعي في اكساب تلاميذ الصف الأول الثانوي للمفاهيم الفيزيائية، ودراسة (خالد عمر، ٢٠٠٧) التي أكدت على الدور الذي يقوم به نموذج التعلم البنائي في اكساب تلاميذ الصف الأول الإعدادي للمفاهيم العلمية، ودراسة (وفاء حلمي، ٢٠٠٩) التي توصلت إلى أن التدريس باستخدام دورة التعلم له دور في تعديل التصورات البديلة لبعض المفاهيم المتعلقة بالبيئة.

يتضح من خلال عرض الدراسات السابقة ما يلي:

- يمكن استخدام أساليب تدريس متنوعة في تدريس العلوم لاكتساب التلاميذ للمفاهيم العلمية.
- استخدام أساليب التدريس القائمة على التعلم البنائي يساهم في اكتساب المفاهيم العلمية.
- استخدام أساليب التدريس التي تقوم على ايجابية المتعلم يساهم في اكتساب المفاهيم العلمية.
- للمعلم دور اساسي في تهيئة المناخ المناسب للتعلم.

هـ - أساليب قياس المفاهيم العلمية:

المستويات المعرفية التي يقيسها اختبار (CAPS)

هو اختبار التفكير الناقد والتحصيل وحل المشكلات Critical Thinking Achievement and Problem Solving Test تم إعداده لتوفير المعلومات التي ترصد التقدم الناقد في مخرجات التعلم في مواد (الرياضيات، العلوم، اللغة العربية) مع التركيز على مهارات التفكير وحل المشكلات، وقد أعدت وفقا للمعايير القومية للتعليم في مصر وأهداف المنهج، وجري تحديد ثلاثة مستويات معرفية وهي:

- المعرفة بالحقائق الأساسية: هي قاعدة معرفية تساعد على تذكر اللغة والحقائق وعموميات المادة الدراسية.

- فهم المفاهيم والنظريات: تشمل فهم واستخدام الحقائق والمعلومات، تفسير الحقائق وإجراء المقارنات، استخدام الوسائل والمفاهيم والنظريات في مواقف جديد، تصنيف الأشياء أو الأفكار، تمثيل المعلومات باستخدام النماذج والرسوم البينية والرموز.
- حل المشكلات والتفكير الناقد: تشمل استخدام وتطبيق الحقائق والمبادئ والافكار، حل المشكلات التي تظهر في مواقف حياتية، التعميم في المعلومات المعطاة، تقييم المعلومات، تحليل المعلومات أو المواقف، التنبؤ ووضع الفرضيات، الربط بين اثنين أو أكثر من البيانات (المركز القومي للامتحانات، ٢٠١٠)

وقد استخدم الباحث في البحث الحالي اختبار (CAPS) لقياس المستويات المعرفية للمفاهيم، لأنها من التقسيمات الحديثة التي لم تتجه اليها العديد من الدراسات العربية، كما أنها تهتم بقياس التفكير الناقد لدى المتعلم لأنه أصبح من أولويات العلم، ومن المتطلبات التي يجب أن يسعى المعلم أن يصل اليها مع تلاميذه.

رابعا: ما وراء المعرفة: Metacognition

يعد مفهوم ما وراء المعرفة Meta Cognition أحد الأركان الأساسية للنظرية المعرفية في مجال علم النفس المعاصر حيث يرى بعض العلماء أن هناك ارتباطا وثيقا بين التعلم المعرفي والتعلم ما وراء المعرفي. وقد أصبح مصطلح ما وراء المعرفة موضوعا للعديد من الأبحاث والدراسات التي تنوعت في تناولها له فقد تناولت الدراسات استراتيجيات ما وراء المعرفة ومهارات ما وراء المعرفة مرورا بنمو هذا المفهوم ووصولا إلى كيفية تطبيق هذا المفهوم واستخدامه في عمليتي التعلم والتعليم، وعلى الرغم من مرور وقت ليس بالقصير على استخدام مصطلح ما وراء المعرفة إلا انه ما زال هناك غموض يحيط بهذا المفهوم، ولعل من أسباب هذا الغموض هو وجود أكثر من مصطلح يستخدم حاليا يعبر عن الظاهرة نفسها فعلى سبيل المثال ليس الحصر مصطلح ما وراء الذاكرة، ما وراء الفهم، ما وراء الإدراك، والتنظيم الذاتي الموجه، الميتا معرفية، العمليات الذهنية المصاحبة، الوعي بالتفكير، والتفكير في التفكير، معرفة المعرفة، فهم الفهم، وإدارة الذات للنشاط المعرفي.

- مهارات ما وراء المعرفة:

تعددت وجهات النظر حول مفهوم ما وراء المعرفة لذا تعددت تصنيفات مهارات ما وراء المعرفة، فتناولتها الأدبيات بتصنيفات متنوعة، "منها تصنيف سيترنبرج (Sternberg, 1988) أنها تتكون من ثلاث مهارات رئيسية هى:

١- مهارة التخطيط (Planning)

٢- مهارة المراقبة والتحكم (Monitoring & Controlling)

٣- مهارة التقييم (Assessment)" (فتحي عبد الرحمن، ٢٠٠٩، ص ٤٩- ٥٠)

وهناك العديد من الدراسات التي أكدت على ضرورة وأهمية مهارات ما وراء

المعرفة في التحصيل الدراسي ومن هذه الدراسات دراسة (حمدي علي، ٢٠١٢) التي توصلت إلى أن مناهج المرحلة الابتدائية يمكن أن تطوع لاستخدام النماذج الميتا معرفية وأن اكتساب التلاميذ لمهارات ما وراء المعرفة يساعد في زيادة التحصيل الدراسي لديهم، وتوصلت دراسة (شيماء حمودة، ٢٠١٣) أن هناك علاقة إيجابية بين امتلاك طالبات الصف الأول الثانوي لمهارات ما وراء المعرفة والتحصيل الدراسي، ودراسة (عصام جمعة، ٢٠١٣) التي أثبتت أن التلاميذ الذين لديهم وعي بمهارات ما وراء المعرفة ذوي قدرة عالية على الاستذكار.

ولكن قبل البدء في تعليم مهارات ما وراء المعرفة هناك بعض الأمور يجب أن تؤخذ في الاعتبار وهذه الأمور وضحها (حمدى الفرماوى، ٢٠١٢، ص ٦١) فيما يلي:

- أن مهارات ما وراء المعرفة تبدأ في النمو وتتطور تدريجياً ببطء خلال سنوات المدرسة المبكرة.
- أن أطفال المدرسة الابتدائية يستطيعون القيام بهذه المهارات إذا ذكرو بها وقبل ذلك أعدو لها.
- أي أن مهارات ما وراء المعرفة مهارات نمائية في طبيعتها حيث أنه كلما نضج الفرد كلما أصبح أكثر وعياً ونشاطاً أثناء تعلمه وأن المحتوى المعلوماتي ما وراء المعرفي لدى الفرد يبدأ منذ وقت تعلم الطفل تذكر واستخدام حروف الهجاء وحتى وقت اكتسابه للمهارات العليا للتفكير.

وهذا يتفق مع ما توصلت إليه نتائج دراسة (Flavell, Fredericks & Hoyet, 2014) أن تلاميذ المرحلة الابتدائية لديهم حس ميتا معرفي أكبر من أقرانهم في مرحلة ما قبل المدرسة وذلك يظهر في قدرتهم على استرجاع المفردات التي تم تعلمها بكل دقة وقرر الفاحصون أن هذا يرجع إلى عدم قدرة الصغار على مراقبه وتقويم إمكاناتهم، قدرات ذاكرتهم الحالية.

كل ما سبق يؤكد أن مجال ما وراء المعرفة أصبح مجالاً يستدعي اهتمام الباحثين في التربية وعلم النفس، حيث يشتمل على عمليات عقلية متعددة كالوعي، مراقبة الذات، التنظيم تقييم الأداء. ولما اتضح من وجود علاقة وثيقة بين النموذج التوليدي (توليد المعلومات) وما وراء المعرفة باعتبار ما وراء المعرفة أحد مكونات نموذج التعلم التوليدي وما اكدته بعض الدراسات مثل دراسة (السعدي الغول، ٢٠٠٤) من وجود علاقة ارتباطية بين مهارات توليد المعلومات ومهارات التفكير فوق المعرفي، فكان من الضروري إلقاء الضوء على ما وراء المعرفة ومهاراتها.

من العرض السابق يمكن القول أن نموذج التعلم التوليدي كأحد النماذج القائمة على الفلسفة البنائية يؤكد على دور المتعلم حيث يبني معرفته بنفسه من خلال الربط بين المعرفة القبلية والتعلم الجديد الذي توصل إليه وتكوين العلاقات بين تلك المفاهيم، وبذلك تكون عملية التعلم عملية مستمرة. وقد استفاد البحث الحالي مما تم عرضه في

إعادة صياغة محتوى وحدة "الصوت والضوء" مراحل نموذج التعلم التوليدي، وفي بناء مقياس مهارات ما وراء المعرفة.

أدوات البحث وإجراءاته

للإجابة عن أسئلة البحث والتحقق من صحة فروضه استلزم ذلك إتباع الخطوات التالية وإعداد المواد والأدوات على النحو التالي:

أولاً: أدوات التعليم والتعلم:

(١) كتاب التلميذ لوحدة "الصوت والضوء" مصاغة وفقاً لنموذج العلم التوليدي:

أ- اختيار المحتوى العلمي:

تم اختيار وحدة "الصوت والضوء" من كتاب "العلوم للصف السادس الابتدائي" نظرا لـ:

- إخفاق عدد كبير من التلاميذ في الإجابة عن الأسئلة والتدريبات المتصلة بها.
- احتواء الوحدة على كثير من المفاهيم المجردة.
- أهمية المفاهيم المتضمنة بالوحدة، والتي تعتبر مقدمة للعديد من الموضوعات المستقبلية.

وقد مرت عملية إعداد كتاب التلميذ بالخطوات التالية:

أ- تحديد الأهداف العامة للوحدة:

حيث تم الاطلاع على الأهداف العامة التي حددتها وزارة التعلم لتدريس علوم الصف السادس الابتدائي وتم إضافة أهداف أخرى بما يتمشى مع نموذج التعلم التوليدي.

ب- تحليل المحتوى العلمي:

تم تحليل محتوى وحدة "الصوت والضوء" المقررة على تلاميذ الصف السادس الابتدائي في مادة العلوم للعام الدراسي ٢٠١٥/٢٠١٦م بهدف تحديد المفاهيم الرئيسية والفرعية المتضمنة.

١- <u>حساب ثبات التحليل:</u>

أ- ثبات أداة التحليل:

إحصائياً يعني ثبات التحليل "اتساق النتائج عند إعادة تحليلها أكثر من مرة مع توافر نفس الظروف والفئات والوحدات التحليلية، مهمها اختلف القائمون بالتحليل" (على ماهر، ٢٠١١، ٢٦٨). وقد قام الباحث بمعاونة باحث أخر[*] كل على حدة بتحليل محتوى الوحدة، وبعد مرور أسبوعان على التحليل الأول تم إعادة تحليل

[*] أحمد عمر، باحث بقسم المناهج وطرق تدريس العلوم بكلية التربية، جامعة المنيا.

المحتوى مرة أخرى، لتقليل عامل التذكر لديهما، ثم حسبت نسبة الاتفاق بالنسبة للتحليلين الأول والثاني، وقد بلغت نسبة الاتفاق (٩١%)، (٩٣%) بالنسبة لكل باحث على حدة، مما يشير إلى أن الأداة على درجة عالية من الثبات.

ب-ثبات عملية التحليل:

كما تم حساب نسبة الاتفاق بين الباحثين باستخدام معادلة Cooper[**] (محمد المفتي، ١٩٩٣، ٦٣) ووُجد أنها تساوي (٩٤%)، مما يدل على ثبات عملية التحليل.

٢- استطلاع رأي السادة المُحَكَمين حول قائمة المفاهيم العلمية:

تم إعداد استطلاع للرأي للصورة الأولية لقائمة المفاهيم العلمية المتضمنة بوحدة "الصوت والضوء"، وتم عرضها على السادة المُحَكَمين[***]، وقد كانت نسبة الاتفاق كانت أعلى من (٨٥%) في معظم المفاهيم. وبعد إجراء التعديلات المقترحة للسادة المحكمين أصبحت قائمة المفاهيم العلمية المتضمنة بوحدة "الصوت والضوء" في صورتها النهائية تضم (٢٣) مفهوماً (٦) مفاهيم رئيسية و(١٧) مفهوماً فرعياً[*] وأمام كل منها دلالتها اللفظية.

ج- تحديد الأهداف السلوكية للوحدة:

تم صياغة الأهداف السلوكية ومستوياتها المعرفية لكل مفهوم علمي من خلال المحتوى العلمي المرتبط بالمفهوم نفسه، وكذلك بالرجوع إلى أهداف تدريس العلوم للصف السادس الابتدائي. تم عرض الأهداف السلوكية التي تم التوصل إليها على السادة المُحَكَمين[**]

وقد تم التوصل إلى الصورة النهائية للأهداف السلوكية للمستويات المعرفية للمفاهيم العلمية المتضمنة بالوحدة.

د- إعادة صياغة محتوى الوحدة في ضوء نموذج التعلم التوليدي:

في ضوء الأهداف التي تم تحديدها تم إعداد كتاب التلميذ عن طريق إعادة صياغة محتوى وحدة "الصوت والضوء" المقررة على تلاميذ الصف السادس الابتدائي في مادة العلوم وفقاً لاستراتيجية التعلم التوليدي، ولتحقيق ذلك تم القيام بما يلي:

١- تحديد الأهداف العامة والسلوكية للوحدة.

٢- تقسيم موضوعات الوحدة الى عدد من الدروس، وتحديد المفاهيم التي يحتويها كل درس، وذلك وفقاً للخطة الزمنية الموضوعة من قبل وزارة التربية والتعليم، حيث تم تقسيم الوحدة إلى ثمان دروس.

[**] ملحق ١٣ المعادلات الإحصائية المستخدمة في البحث

[***] ملحق ٢ استطلاع رأي السادة المحكمين حول المفاهيم العلمية المتضمنة بوحدة "الصوت والضوء"

[*] ملحق ٣ قائمة المفاهيم المتضمنة بوحدة "الصوت والضوء" والدلالة اللفظية لها.

[**] ملحق ٤ استطلاع رأي السادة المحكمين حول الاهداف السلوكية المتضمنة بالوحدة.

٣- توفير الأدوات والوسائل التي تستخدم في كل درس من دروس الوحدة.

٤- تحديد المكان المناسب لتنفيذ الدروس وفقاً لخطوات النموذج التوليدي (معمل العلوم).

٥- صياغة موضوعات الدروس وفقاً لخطوات النموذج التوليدي في صورة مجموعة من الأنشطة التي يقوم بها التلاميذ بتنفيذها في مجموعات صغيرة.

٦- تحديد أساليب التقويم (مبدئي، بنائي، نهائي) لكل درس من دروس الوحدة.

٧- تحديد الواجب المنزلي للتلاميذ لتطبيق المفاهيم العلمية التي تم تعلمها.

٨- إعداد أسئلة التقويم النهائي والشامل للوحدة للتأكد من اكتساب المفاهيم العلمية المتضمنة بالوحدة.

(٢) دليل المعلم لوحدة "الصوت والضوء" مصاغاً وفقا لنموذج التعلم التوليدي:

مرت عملية إعداد دليل المعلم لوحدة "الصوت والضوء" المقررة على تلاميذ الصف السادس الابتدائي في مادة العلوم وفقاً لاستراتيجية التعلم التوليدي بالخطوات التالية:

أ- تحديد هدف الدليل:

هدف الدليل إلى شرح كيفية تدريس وحدة "الصوت والضوء" المقررة على تلاميذ الصف السادس الابتدائي في مادة العلوم وفقاً لنموذج التعلم التوليدي.

ب-عرض الكتاب والدليل على السادة المُحَكَّمين:

تم عرض الدليل على السادة المُحَكَّمين(*)، وبعد أخذ آراء السادة المحكمين، وإجراء بعض التعديلات التي أوصوا بها، ومنها ضرورة توضيح الصور المعروضة للتلميذ، ولذلك قام الباحث بطباعة الصور الموجودة في محتوى الوحدة بشكل أكثر وضوحاً ووضعها في مكانها في كتاب التلميذ، وبعض التعديلات في صياغة بعض الإجراءات التدريسية وقد أشاد السادة المحكمون بجودة كتاب التلميذ ودليل المعلم وصلاحيتهما للتطبيق الميداني, ومن ثم أصبح كتاب التلميذ ودليل المعلم في صورتهما النهائية صالحين للاستخدام(*)(*).

ثانياً: أدوات القياس: وتمثلت فى:

١- اختبار المفاهيم العلمية.

٢- مقياس ما وراء المعرفة.

وسيتم توضيح الخطوات التي تمت لإعداد كل منهما على النحو التالي:

(*) ملحق ٦ استطلاع رأي السادة المحكمين حول دليل المعلم.
(*) ملحق ٧ الصورة النهائية لكتاب التلميذ.
(*) ملحق ٨ الصورة النهائية لدليل المعلم

١- اختبار المفاهيم العلمية:

وقد مرت عملية إعداد هذا الاختبار بعدة خطوات، وهي كالتالي:

أ- تحديد الهدف من الاختبار:

هدف الاختبار إلى التعرف على اكتساب تلاميذ الصف السادس الابتدائي المفاهيم العلمية المتضمنة بوحدة "الصوت والضوء"، وذلك بعد تدريسهم الوحدة وفقاً لنموذج التعلم التوليدي عند المستويات المعرفية (المعرفة بالمحتوى، الفهم والتطبيق، التفكير وحل المشكلات)

ب- تقدير الوزن النسبي لمفاهيم وحدة "الصوت والضوء":

تم تقدير الوزن النسبي لمفاهيم وحدة الدراسة حسب عدد الأهداف السلوكية المتضمنة بها، وقد تم تحديد الأهمية النسبية، والوزن النسبي لمفاهيم وحدة الدراسة، وفي ضوء الأهمية النسبية والوزن النسبي تم وضع جدول مواصفات لاختبار اكتساب المفاهيم العلمية، وقد كانت عدد أسئلة الاختبار ٦١ سؤالاً موزعة على المستويات المعرفية (المعرفة بالمحتوى ٢٦)، (فهم وتطبيق ١٥)، (تفكير ناقد وحل المشكلات ٢٠). (مرفق)

ج- صياغة مفردات الاختبار:

لقد اعتبرت المفاهيم العلمية المتضمنة بوحدة "الصوت والضوء: او المستويات المعرفية للأهداف السلوكية بالوحدة اساساً لصياغة مفردات الاختبار، حيث تم إعداد اختبار موضوعي من نوع الاختيار من متعدد.

د- الصورة الأولية للاختبار:

شمل الاختبار في صورته الأولية (٦١) مفردة من نوع الاختيار من متعدد، تناولت المفاهيم العلمية المتضمنة بوحدة "الصوت والضوء: والسبب العلمي لها.

ح- حساب الثوابت الاحصائية:

أولاً: صدق الاختبار: تم حساب صدق الاختبار من خلال:

- صدق المحكمين (الصدق الداخلي):

حيث روعي أثناء إعداد مفردات الاختبار أن تشمل جميع موضوعات وحدة "الصوت والضوء"، كما تم عرض الاختبار في صورته الأولية على مجموعة من السادة المحكمين،

ثم حساب نسب الاتفاق بينا السادة المحكمين حول مفردات الاختبار باستخدام معادلة Cooper (محمد المفتي، ١٩٩٣، ص ٦٣)، وقد وجد أن نسبة الاتفاق بين المحكمين أعلى من (٨٥%) في جميع مفردات الاختبار.

الاتساق الداخلي:

تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية قوامها (٧٠) تلميذاً من تلاميذ الصف

السادس الابتدائي بمدرسة عبد الله بن رواحه بإدارة الدمام التعليمية بالسعودية، وذلك قبل تطبيق التجربة على العينة الضابطة والتجريبية، لحساب الاتساق الداخلي من خلال حساب معاملات الارتباط بين درجات تلاميذ العينة الاستطلاعية في كل محور من محاور الاختبار على حدة ودرجاتهم في الاختبار ككل، وقد كانت قيم معاملات الارتباط ذات دلالة مناسبة عند مستوى (٠.٠١)، وهذا يشير إلى أن الاختبار على درجة عالية من الاتساق الداخلي لمفرداته، مما يُطمئن إلى استخدامه.

ثانياً: حساب معامل ثبات الاختبار:

لحساب ثبات الاختبار تم استخدام طريقة تحليل باستخدام برنامج (SPSS) الإصدار (١٥)، وكان معامل ثبات الاختبار (٠٧٩) وهذا يدل على أن الاختبار على درجة عالية من الثبات، ويمكن تطبيقه على مجموعة البحث.

ثالثاً: حساب معاملات السهولة والصعوبة:

حيث تم استخدام المعادلات الاحصائية لحساب معاملات السهولة والصعوبة للاختبار(*).

وكانت معاملات السهولة تتراوح ما بين (٠.٨٤- ٠.٢٤)، ومعاملات الصعوبة تتراوح ما بين (٠.٢٥- ٠.٧٦) مما يشير إلى مناسبة هذه القيم كمعاملات للسهولة والصعوبة لمستوى المتعلمين عينة البحث.

رابعاً: حساب معامل التمييز:

تم حساب معامل التمييز لمفردات الاختبار، وقد تراوحت معاملات تمييز(**) مفردات الاختبار ما بين (٠.٢- ٠.٢٥) وتعد هذه القيم مقبولة كمعامل للتميز لمفردات الاختبار. باستثناء مفردة واحدة كانت قيمة معامل التمييز لها (٠.١٣) وهي قيمة ضعيفة. لذلك فهي غير مقبولة مما أدى إلى حذفها.

خامساً: زمن الاختبار:

تم حساب زمن الاختبار عن طريق الزمن الذي استغرقه أول تلميذ للإجابة عن الاختبار والزمن الذي استغرقه آخر تلميذ في الإجابة عن نفس الاختبار، وبحساب متوسط الأزمنة تبين أن الزمن المناسب لانتهاء جميع التلاميذ (العينة الاستطلاعية) من الإجابة عن جميع مفردات الاختبار حوالي ٧٠ دقيقة بما فيها زمن قراءة تعليمات الاختبار.

ع- الصورة النهائية للاختبار:

بعد إجراءات ضبط الاختبار أصبح الاختبار فى صورته النهائية(***) صالحاً

(*) ملحق ١٠ معاملات السهولة والصعوبة لمفردات الاختبار

(**) ملحق ١٠ معاملات التمييز لمفردات الاختبار.

(***) ملحق ١١ الصورة النهائية لاختبار المفاهيم العلمية.

للتطبيق على عينة البحث، ويشمل: كراس الأسئلة وبها تعليمات الاختبار ومفرداته، ونموذج لورقة الإجابة.

مقياس ما وراء المعرفة:

وقد مرت عملية إعداد هذا المقياس بعدة خطوات، وهي كالتالي:

أ- تحديد الهدف من المقياس.

ب- تحديد أبعاد المقياس:

حيث تم تحديد أبعاد ما وراء المعرفة المتضمنة في الاختبار والتي تضم ثلاث مهارات رئيسية وهي: ١- التخطيط ٢- المراقبة ٣- التقييم

ولكل مهارة رئيسية عدد من المهارات الفرعية، وقد اختيرت هذه المهارات للأسباب التالية:

- معظم المفكرين والسيكولوجيين والتربويين اتفقوا حولها باعتبارها أكثر المهارات ارتباطا بما وراء المعرفة.
- مناسبتها لتلاميذ المرحلة الابتدائية وهي العينة المستهدفة من البحث.
- مناسبتها لطبيعة الدراسة باستخدام نموذج التعلم التوليدي.

د- إعداد الصورة الأولية للمقياس:

شمل المقياس في صورته الأولية (٣) مهارات رئيسية (التخطيط، المراقبة، التقييم) وكل مهارة رئيسية تضم مجموعة من المهارات الفرعية، وذلك في ضوء الأهمية النسبية لتلك المهارات، حيث تمثل كل مهارة بعدد من العبارات، والتي تتضح من خلال جدول مواصفات مقياس ما وراء المعرفة:

جدول (١)

جدول مواصفات مقياس ما وراء المعرفة

المهارات الرئيسية	عدد المهارات الفرعية	عدد العبارات	أرقام العبارات بالمقياس	الوزن النسبي
التخطيط	٨	٨	١, ٢, ٣, ٥, ٦, ٧, ٨	%٤٤.٤٥
المراقبة	٦	٦	٩, ١٠, ١١, ١٢, ١٣,١٤	%٣٣.٣٣
التقييم	٤	٤	١٥, ١٦, ١٧, ١٨	%٢٢.٢٢
الإجمالي	١٨	١٨		%١٠٠

ش- التقدير الكمي لعبارات المقياس:

اعتمد التقدير الكمي لعبارات المقياس على نظام يعطي التلميذ (٢) لكل إجابة

صحيحة، (١) للإجابة الصحيحة إلى حد ما، (صفرً) للإجابة الخاطئة، وبذلك تصبح الدرجة الكلية للمقياس (٣٦) درجة.

ص- حساب الثوابت الإحصائية:

أولاً: حساب صدق المقياس:

أولاً: صدق المحكمين:

تم عرض المقياس في صورته الأولية على مجموعة من السادة المُحَكَمين(*) وبعد تجميع آراء السادة المحكمين وقام الباحث بإجراء كافة التعديلات المقترحة.

ب: الاتساق الداخلي:

بالإضافة إلى صدق المحكمين تم حساب صدق الاتساق الداخلي لعبارات المقياس من خلال حساب معاملات الارتباط بين درجات تلاميذ المجموعة الاستطلاعية في كل محور من حاور الاختبار ودرجاتهم في الاختبار ككل، حيث تم تطبيق الاختبار قبل البدء في تجربة البحث الأساسية على مجموعة استطلاعية قوامها (٤٢) تلميذا وهم مجموعة من المجتمع الأصلي وليس مجموعة البحث الأساسية، على فصلي (١/٦) وفصل (٢/٦) بمدرسة عبد الله بن رواحه الابتدائية، ثم إعادة تطبيق الاختبار على نفس العينة بعد مرور أسبوعين من التطبيق الأول وبعد ذلك تم تصحيح أوراق الإجابة، ورُصدت درجات تلاميذ العينة الاستطلاعية في كل مهارة على حدى ودرجاتهم في المقياس ككل، لحساب معاملات الارتباط ويوضح ذلك جدول (٢):

جدول (٢)

قيم معاملات الارتباط بين درجات تلاميذ العينة الاستطلاعية في كل مهارة على حدى ودرجاتهم في الاختبار ككل (ن = ٤٢)

محاور المقياس / التطبيق	التخطيط	المراقبة	التقييم
الأول	٠.٩٥٩	٠.٩٦٠	٠.٧١١
الثاني	٠.٩٤٧	٠.٩٥٧	٠.٦٨٤

ج: ثبات المقياس:

لحساب ثبات المقياس تم استخدام برنامج (SPSS) الإحصائي الإصدار (١٥) لحساب معامل ثبات مقياس ما وراء المعرفة، حيث كان معامل ثبات معامل المقياس يساوي (٠.٩٠) وهذا يدل على أن المقياس على درجة عالية من الثبات، ويمكن

(*) ملحق ١٢ استطلاع رأي السادة المحكمين حول مقياس ما وراء المعرفة.

تطبيقه على مجموعة البحث.

هـ: الصورة النهائية للمقياس: بعد ضبط المقياس إحصائيا أصبح في صورته النهائية(*) صالحاً للتطبيق.

ثانياً: إجراءات المعالجة التجريبية للبحث:

بعد الانتهاء من إعداد أدوات البحث والتأكد من صدقها وثباتها وصلاحيتها للتطبيق تم تنفيذ تجربة البحث على النحو التالي:

(أ) إجراءات الإعداد لتجربة البحث:

تم اختيار العينة بطريقة عشوائية من بين تلاميذ الصف السادس الابتدائي بمدرسة عبد الله بن رواحه التابعة لإدارة الدمام التعليمية، وقد تم ضبط بعض المتغيرات التي قد تؤثر على المتغير التجريبي مثل: السن حيث التلاميذ يتراوح بيم (١١ : ١٣ سنة) للتلميذ، والمحتوى (نفس الوحدة: وحدة الصوت والضوء)، وقد قام الباحث بتدريب مدرس الفصل فى المجموعتين التجريبية والضابطة (حاصل على ماجستير فى التربية)، على استخدام دليل المعلم وكتاب التلميذ، والتدريس بالنموذج التوليدى للمجموعة التجريبية.

(ب) التكافؤ بين مجموعتي البحث (التجريبية والضابطة):

- لحساب التكافؤ بين المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس القبلي لاختبار المفاهيم العلمية، ومقياس ما وراء المعرفة، وذلك بالمقارنة بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعتين في القياس القبلي للاختبار، والمقياس باستخدام اختبار "ت" للحصول على دلالة الفروق بين متوسطات الدرجات وتم استخدام البرنامج الإحصائي (SPSS) الإصدار (١٥) حيث أظهرت النتائج تكافؤ المجموعتين فى بعض المحاور وعدم التكافؤ فى محاور أخرى لذا فسيتم معالجة بيانات القياس البعدي باستخدام معدل الكسب لعزل أثر تلك المتغيرات الدخيلة في نتائج القياس البعدي لمتغيرات البحث. (ملحق ١٣)

نتائج البحث وتفسيراته

*** اختبار صحة الفرض الأول للبحث:**

وينص على أنه "يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية ودرجات أفراد المجموعة الضابطة في التطبيق البعدى لاختبار المفاهيم العلمية لصالح أفراد المجموعة التجريبية.

ولاختبار صحة هذا الفرض تم استخدام درجات الكسب للمقارنة بين متوسطات درجات الكسب لأفراد المجموعتين لاختبار المفاهيم العلمية وحساب الانحراف المعياري لتلك لمتوسطات وإيجاد قيمة "ت" عن طريق برنامج (SPSS)

(*) ملحق ١٢ مقياس ما وراء المعرفة.

وذلك لعدم تكافؤ المجموعتين في القياس القبلي، وكانت النتائج كما بجدول (٣):

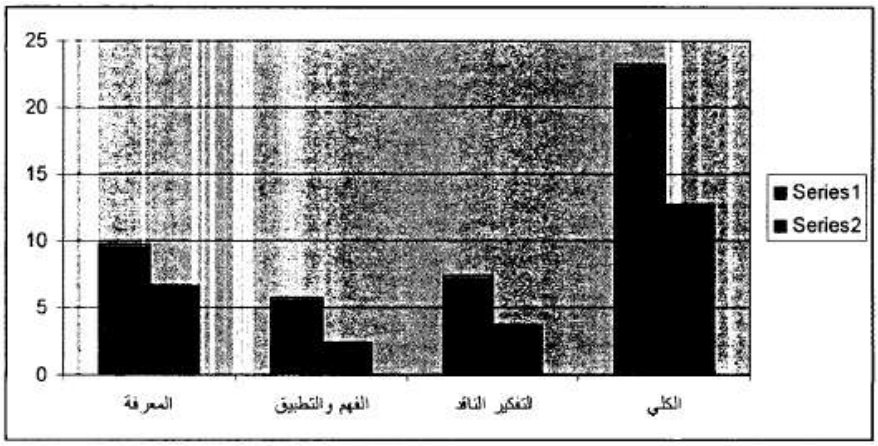
جدول (٣)

الفروق بين متوسطات درجات الكسب لتلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة لاختبار المفاهيم العلمية (ن١ = ٤٤، ن٢ = ٥٠)

محاور اختبار المفاهيم العلمية	الدرجة المخصصة للاختبار	المجموعة	المتوسط	الانحراف المعياري	الفرق بين المتوسطين	قيمة (ت)	الدلالة	مستوى الدلالة
المعرفة بالمحتوى	٢٥	التجريبية	٩.٨٢	٥.٤٤	٣.١٤	٢.٨٦	٠.٠٠٥	دال
		الضابطة	٦.٦٨	٥.١٩				
الفهم والتطبيق	١٥	التجريبية	٥.٧١	٣.٣	٣.٣٣	٤.٨٣	٠.٠٠٠	دال
		الضابطة	٢.٣٨	٣.٣				
التفكير الناقد وحل المشكلات	٢٠	التجريبية	٧.٤١	٤.٨٢	٣.٦٩	٤.١	٠.٠٠٠	دال
		الضابطة	٣.٧٢	٣.٧٥				
الدرجة الكلية	٦٠	التجريبية	٢٣.١٨	١١.٥٦	١٠.٦٤	٤.٦٣	٠.٠٠٠	دال
		الضابطة	١٢.٧٢	١٠.١٩				

يتضح من الجدول أنه:

- توجد فروق بين متوسطات درجات الكسب لتلاميذ المجموعة التجريبية التي درست الوحدة باستخدام نموذج التعلم التوليدي وتلاميذ المجموعة الضابطة التي درست الوحدة بالطريقة المعتادة في القياس البعدي لكل محور من محاور الاختبار على حدى والاختبار ككل وذلك لصالح المجموعة التجريبية، فالفرق بين متوسط درجات الكسب للمجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في مستوى المعرفة بالمحتوى (٢.١٤)، والفرق في مستوى الفهم والتطبيق (٣.٣٣)، والفرق في مستوى التفكير



الناقد وحل المشكلات (٣.٦٩)، وهذا الفرق يوضحه التمثيل البياني:

شكل (١) الفرق بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعتين (التجريبية والضابطة) فى اختبار المفاهيم العلمية

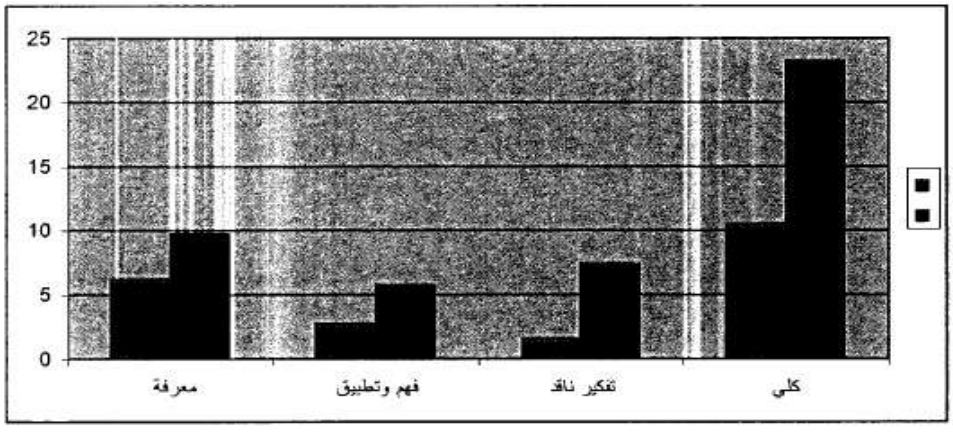
حيث يوضح أن هناك فروق بين متوسطات درجات الكسب لتلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية التي درست الوحدة بالنموذج التوليدي. وبحساب قيمة "ت" وُجد أنها ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١) مما يشير إلى وصول أفراد المجموعة التجريبية التي درست بالنموذج التوليدي إلى مستوى أفضل في التحصيل الدراسي من أقرانهم الذين درسوا نفس الوحدة بالطريقة المعتادة.

جدول (٤)

متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي في اختبار المفاهيم العلمية ن = ٤٤

محاور اختبار المفاهيم العلمية	الاختبار القبلي	الاختبار البعدي
المعرفة بالمحتوى	٦.١٨	٩.٨٢
الفهم والتطبيق	٢.٧٥	٥.٧١
التفكير الناقد وحل المشكلات	١.٥٥	٧.٤١
الكلي	١٠.٥	٢٣.١٨

- مستوى اكتساب تلاميذ الصف السادس الابتدائي للمفاهيم العلمية المتعلقة بموضوع "الصوت والضوء" ارتفع في التطبيق البعدي للمجموعة التجريبية التي درست الوحدة باستخدام نموذج التعلم التوليدي كما موضح بالجدول السابق (٤)
- حيث بلغ متوسط درجاتهم في التطبيق البعدي (٢٣.١٨) بانحراف معياري (١١.٥٦)، وبينما كان متوسط درجاتهم في التطبيق القبلي (١٠.٥) وبانحراف معياري (٨.٨٤). وهو ما يوضحه أيضاً التمثيل البياني التالي:



شكل (٢) الفرق بين متوسطات درجات تلاميذ المجمعة التجريبية فى التطبيق القبلي

والبعدي

يشير الشكل إلى وجود فروق بين متوسطات درجات التلاميذ في القياس القبلي والبعدي لاختبار المفاهيم العلمية في جميع المحاور التي يقيسها الاختبار وأيضاً ارتفاع كبير في المتوسط الكلي للاختبار وهذه الفروق نتيجة لتأثير المعالجة التجريبية لنموذج التعلم التوليدي، ولبيان حجم تأثير المعالجة التجريبية (نموذج التعلم التوليدي) على اكتساب المفاهيم العلمية، تم حساب معامل ايتا^2 (n^2). وجاءت النتائج كما بالجدول (٥)

جدول (٥)

قيمة معامل ايتا^2 (n^2) لبيان حجم تأثير نموذج التعلم التوليدي لدى تلاميذ المجموعة التجريبية في اختبار المفاهيم العلمية

محاور الاختبار	معامل ايتا ^{2}	حجم التأثير
المعرفة بالمحتوى	٠.٠٨	متوسط
الفهم والتطبيق	٠.٢	كبير
التفكير الناقد وحل المشكلات	٠.١٧	كبير
الكلي	٠.١٩	كبير

عدم التكافؤ بين المجموعتين الضابطة والتجريبية الذي وُجد في التطبيق القبلي عند مستوى التفكير الناقد وحل المشكلات ليس له تأثير على درجات التلاميذ في التطبيق البعدي حيث كان حجم التأثير (معامل إيتا) في التطبيق البعدي لمستوى المعرفة بالمحتوى (٠.٠٨)، وحجم التأثير عند مستوى الفهم والتطبيق (٠.٢)، وحجم التأثير عند مستوى التفكير الناقد وحل المشكلات (٠.١٧)، وحجم التأثير على درجات التلاميذ في الاختبار ككل (٠.١٩) وهذه القيم يدل على عدم تأثير هذا التباين على التطبيق البعدي للاختبار.

وعليه فيقبل الفرض الأول للدراسة والذي يؤكد وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية التي درست وحدة "الصوت والضوء" مصاغة وفقاً لخطوات نموذج التعلم التوليدي، وتلاميذ المجموعة الضابطة التي درست نفس الوحدة بالطريقة التقليدية وهذا الفرق لصالح تلاميذ المجموعة التجريبيــة وهذه النتيجة تتفق مع نتائج دراسة (ناهد عبد الراضي، ٢٠٠٣) التي توصلت إلى فاعلية النموذج في تعديل التصورات البديلة، ودراسة (أميمة محمد، ٢٠٠٤) التي أوضحت فاعلية النموذج في نمو التحصيل المعرفي للتلاميذ وتنمية التفكير الابتكاري لديهم، ودراسة (خالد سليمان، ٢٠١٤) التي أوضحت فاعلية النموذج في تعديل التصورات البديلة، ودراسة (أسماء عبدالرحمن، ٢٠١١) التي أشارت إلى فاعلية النموذج في تنمية الاستيعاب المفاهيمي في العلوم وزيادة دافعية

التعلم، ودراسة (زاهر نمر، ٢٠١٢) التي توصلت إلى وجود فروق ذات دلالة احصائية عند مستويات التفكير والفهم والتحليل لصالح المجموعة التجريبية التي درست وحدة اللافقاريات بأسلوب العصف الذهني والنموذج التوليدي كما نمى لديهم الاتجاه نحو مادة الأحياء.

اختبار صحة الفرض الثاني للبحث:

وينص على أنه "توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة لاختبار مهارات ما وراء المعرفة.، وللتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب قيم "ت" لمتوسطات درجات الكسب لأفراد المجموعتين التجريبية والضابطة لمقياس ما وراء المعرفة وحساب الانحراف المعياري لتلك المتوسطات باستخدام برنامج (SPSS) وجاءت كما بجدول (٦):

جدول (٦)

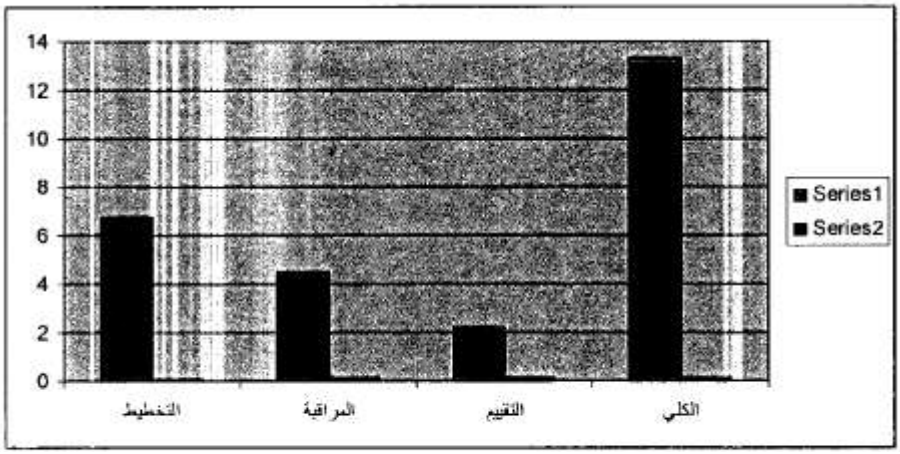
الفروق بين متوسطات درجات الكسب لتلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية لمقياس ما وراء المعرفة (ن ١ = ٤٤، ن ٢ = ٥٠)

محاور مقياس ما وراء المعرفة	المجموعة	المتوسط	الانحراف المعياري	قيم "ت"	الدلالة
التخطيط	التجريبية	٦.٧٥	٣.٦٥	١١.٦٧	دال
	الضابطة	٠.٠٦	١.٣٦		
المراقبة	التجريبية	٤.٤٦	٣.٠٣	٩.١٨	دال
	الضابطة	٠.١٢	٠.٨٤		
التقييم	التجريبية	٢.١٨	١.٩٤	٦.٦	دال
	الضابطة	٠.١٤	٠.٧		
الدرجة الكلية	التجريبية	١٣.٣	٧.٦٢	١١.٢٢	دال عند ٠.٠١
	الضابطة	٠.١٤	١.٦٧		

من الجدول التالي يتضح أن:.

١- توجد فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطات درجات الكسب لتلاميذ المجموعة التجريبية التي درست وحدة "الصوت والضوء" المصاغة وفقاً لنموذج التعلم التوليدي في مقياس ما وراء المعرفة ومتوسطات درجات الكسب لتلاميذ المجموعة الضابطة التي درست الوحدة نفسها بالطريقة التقليدية في نفس المقياس ذلك لصالح المجموعة التجريبية في جميع محاور المقياس، فالفرق بين متوسط درجات الكسب لتلاميذ في محور التخطيط (٦.٦٩)، والفرق بين متوسطات درجات الكسب لتلاميذ في محور المراقبة والتحكم (٤.٣٤)، والفرق بين متوسطات درجاتهم في محور التقييم (٢.١٤)، والفرق بين الدرجة الكلية للمقياس

(١٢.٨٩)، الأمر الذي يشير إلى أن هذه هناك فروق واضحة بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة لصالح المجموعة التجريبية- وهو ما يوضحه التمثيل البياني التالي:



شكل (٣) متوسطات درجات الكسب لتلاميذ المجموعتين (الضابطة والتجريبية) لمقياس ما وراء المعرفة

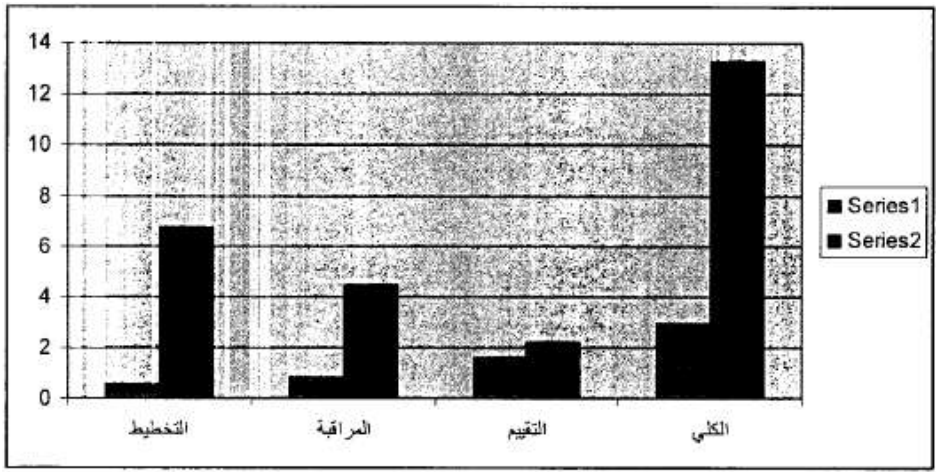
يتضح من التمثيل البياني السابق وجود واضحة بين متوسطات درجات الكسب لتلاميذ المجموعين الضابطة والتجريبية لصالح المجموعة محور المقياس والدرجة الكلية للمقياس وهذه النتيجة ترجع إلى استخدام النموذج التوليدي في تدريس الوحدة موضوع البحث.

وقد كان مستوى اكتساب تلاميذ المجموعة التجريبية لمهارات ما وراء المعرفة في القياس البعدي مرتفع، حيث بلغ متوسط درجات الكسب لتلاميذ في التطبيق البعدي لمقياس ما وراء المعرفة (١٣.٣) بانحراف معياري قدر (٧.٦٢) بينما كان متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية لنفس المقياس في التطبيق القبلي (٢.٩٣) ترجع إلى تأثير المعالجة التج (نموذج التعلم التوليدي). والجدول التالي يوضح متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في مقياس ما وراء المعرفة في التطبيقين القبلي والبعدي جدول (٧):

جدول (٧)

متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في مقياس ما وراء المعرفة قبلياً وبعدياً

محاور المقياس	التخطيط	المراقبة	التقييم	الدرجة الكلية
التطبيق القبلي	٠.٥٥	٠.٧٧	١.٦	٢.٩٣
التطبيق البعدي	٦.٧٥	٤.٤٦	٢.١٨	١٣.٣



والنتائج السابقة يوضحها التمثيل البياني التالي

شكل (٤) متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية فى القياس القبلي والبعدي لمقياس ما وراء المعرفة

يتضح من التمثيل البياني السابق وجود فروق واضحة بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي في جميع محاور المقياس وتزداد هذه الفروق في محوري التخطيط والمراقبة وفي الدرجة الكلية للمقياس ترجع إلى استخدام النموذج التوليدي في تدريس الوحدة موضوع البحث.

ومن خلال النتائج التي توصل إليها الباحث وجدت عدم تكافؤ بين المجموعتين في التطبيق القبلي في مهارة التخطيط ومهارة التقييم لذلك لجأ الباحث لحساب درجات الكسب لعزل أثر المتغيرات الدخيلة (عدم التكافؤ) في معالجة بيانات القباس البعدي للمقياس، وجاءت النتائج كما بالجدول (٧) حيث كانت قيم "ت" دالة عند مستوى ٠.٠١، وهذا يشير إلى تحقيق مستوى أفضل لتلاميذ المجموعة التجريبية الذين درسوا

الوحدة وفقاً للنموذج التوليدي عن تلاميذ المجموعة الضابطة الذين درسوا بالطريقة التقليدية وذلك في كل محور من محاور المقياس وكذلك في المقياس ككل. كما استخدم الباحث مقياس حجم التأثير (n^2) لحساب قيمة حجم التأثير وجاءت كما هو موضح بالجدول التالي (٨)

جدول (٨)

معامل إيتا لإيجاد حجم تأثير نموذج التعلم التوليدي لتلاميذ المجموعة التجريبية في مقياس ما وراء المعرفة

محاور المقياس	مربع إيتا^2 (n^2)	حجم التأثير
التخطيط	٠.٧٢	كبير
المراقبة	٠.٦٣	كبير
التقييم	٠.٤٣	كبير
الكلي	٠.٧٣	كبير

من الجدول السابق يتضح أن:

حجم تأثير المتغير المستقبل (النموذج التوليدي) في المتغير التابع (اكتساب مهارات ما وراء المعرفة) كبير أي أن تدريس تلاميذ المجموعة التجريبية لوحدة "الصوت والضوء" باستخدام النموذج التوليدي له تأثير في اكتساب التلاميذ لمهارات ما وراء المعرفة.

وذلك يرجع إلى الأسباب التالية:

- مراحل النموذج التوليدي تتيح الفرصة أمام التلاميذ لممارسة مهارات ما وراء المعرفة من خلال الأنشطة التي يمارسها التلاميذ.
- توفير المناخ المناسب وإعطاء التلاميذ قدر كبير من الحرية ساعد على تنمية مهارات ما وراء المعرفة حيث لا تقدم المعلومات بشكل مباشر للتلاميذ ولكن يوجه انتباههم إلى توليد المعلومات والوصول إلى المعرفة وتكوين العلاقات بينها وبين معارفه السابقة.

وبناء على ما تقدم من نتائج فانه يقبل الفرض الثانى من البحث والذى يشير إلى وجود فروق ذات دلالة احصائية بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في مقياس ما وراء المعرفة، وهو ما يتفق مع دراسة (محارب على، يحيى محمود، ٢٠١٤) التى اثبتت تفوق المجموعة التجريبية التى درست باستخدام نموذج اوزبورن كأحد النماذج القائمة على الفلسفة البنائية في قياس مهارات ما وراء المعرفة.

اختبار صحة الفرض الثالث:

- لمناقشة الفرض الثالث من فروض الدراسة والذى ينص على أنه "توجد علاقة

ارتباطية موجبة دالة بين درجات أفراد المجموعة التجريبية في القياس البعدى لكل من اختبار (المفاهيم العلمية واختبار مهارات ما وراء المعرفة)، وللتحقق من صحة الفرض تم حساب معامل الارتباط بين درجات افراد المجموعة التجريبية في التطبيق البعدى لاختبار المفاهيم العلمية ودرجاتهم في مقياس ما وراء المعرفة وجاءت النتائج كما بالجدول التالى (٩)

جدول (٩)

قيم معامل الارتباط بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في اختبار المفاهيم العلمية ودرجاتهم في مقياس مهارات ما وراء المعرفة ن = ٤٤

محاور المقياس / محاور الاختبار	التخطيط	المراقبة	التقييم	القيمة الكلية	مستوى الدلالة	نوع الدلالة
المعرفة	٠.٥	٠.٦	٠.٥٢	٠.٥٩	٠.٠٠٠	دال عند مستوى ٠.٠١
الفهم	٠.٥٢	٠.٧	٠.٦٥	٠.٦٩	٠.٠٠٠	
التفكير الناقد	٠.٣٩	٠.٦٦	٠.٥٨	٠.٦٢	٠.٠٠٠	
القيمة الكلية	٠.٥١	٠.٦٩	٠.٦١	٠.٦٧	٠.٠٠٠	

يتضح من الجدول السابق أنه: يوجد ارتباط موجب ذو دلالة احصائية بين درجات أفراد المجموعة التجريبية فى التطبيق البعدى لكل من اختبار المفاهيم العلمية المتضمنة بوحدة "الصوت والضوء" واختبار مهارات ما وراء المعرفة بين كل محور من محاور الاختبار وكل محور من محاور المقياس وبين الاختبار والمقياس ككل وذلك عند مستوى (0.01) وعلى ذلك فان الفرض الثالث من فروض البحث غير مقبول وهذا يعنى أنه اثناء اكساب تلاميذ المجموعة التجريبية المفاهيم العلمية المتضمنة بالوحدة باستخدام نموذج التعلم التوليدى يتم ممارسة مهارات ما وراء المعرفة للتوصل إلى التفسير العلمى الصحيح للأحداث والظواهر العلمية، مما يؤدى إلى نمو مهارات ما وراء المعرفة لديهم أى أن هناك اقتران بين المتغيرين.

ويتفق ذلك مع نتائج دراسة (شيماء حمودة، ٢٠١٣) التى توصلت إلى أن نموذج أبعاد التعلم كأحد النماذج القائمة على النظرية البنائية له دور فعال في تنمية مهارات ما وراء المعرفة لطالبات الصف الاول الثانوى كما أن هناك علاقة ارتباطية بين امتلاك التلاميذ مهارات ما وراء المعرفة والتحصيل المعرفى، كما يتفق مع دراسة (السعدى الغول، ٢٠٠٤) التى اثبتت وجود علاقة ارتباطية بين مهارات توليد المعلومات وتقييمها ومهارات التفكير فوق المعرفى.

تعقيب على نتائج الدراسة:

من العرض السابق لنتائج البحث أمكن استخلاص المؤشرات التالية:

(١) التدريس باستخدام نموذج التعليم التوليدى له تأثير في اكتساب تلاميذ الصف السادس الابتدائى للمفاهيم العلمية المتعلقة بوحدة "الصوت والضوء"

بصورة صحيحة ويمكن تفسير ذلك بالاتي:

- أن التعلم وفقا لمراحل النموذج التوليدى والقائم على افتراضات النظرية البنائية قد ساعد التلاميذ على بناء المعرفة بأنفسهم من خلال قيامهم ببعض الأنشطة والتجارب العملية. مما جعل التلميذ يربط بين ما توصل اليه من معلومات وما لديه من معلومات سابقة فأدى إلى حدوث التعلم ذا المعنى.
- مفاهيم الصوت والضوء مفاهيم مجردة بالنسبة للتلاميذ فكان لابد من تقديم تلك المفاهيم بصورة تجريبية وهذا ما قام به النموذج التوليدى بتقديم العديد من الأنشطة العملية واستخدام أساليب متنوعة مثل التساؤل الذاتى، وضع خطة، خرائط المفاهيم، تنبأ، لاحظ، فسر التى ساهمت في اكساب التلاميذ المفاهيم بصورة صحيحة.
- قيام التلاميذ بتنفيذ الأنشطة بأنفسهم أو بتوجيه المعلم أثار دافعيتهم وانتباههم مما أدى إلى اكتساب المفاهيم بصورة صحيحة واتاح لهم الفرصة لتكوين العلاقات بين المفاهيم التى توصلوا اليها.
- التركيز على التعلم التعاونى والعمل الجماعى مما يساعد التلاميذ على التعلم وتكوين خبراتهم بشكل أفضل.
- استثمار خامات البيئة في تنفيذ الأنشطة التعليمية المتضمنة بالوحدة جعل التعلم ذا معنى.
- حجم تأثير التدريس باستخدام نموذج التعلم التوليدى كان متوسطاً على التحصيل الدراسى ولكن بفرق واضح بين التطبيق القبلى والبعدى، كذلك الفرق بين التطبيق البعدى للمجموعتين الضابطة والتجريبية، ويرجع ذلك الى ان التلاميذ كانوا غير مهيئين لمثل هذه الدراسات وكانوا في حاجة الى ممارسة بشكل اوسع وعلى فترة زمنية اطول لكى تساعدهم على اجراء عدد أكبر من الأنشطة، ولعله لو زادت فترة الدراسة لكانت هناك فرصة لممارسة الانشطة التطبيقية باستخدام نموذج التعليم التوليدى وعليه يزداد اكتسابهم للمفاهيم العلمية، كما يزداد حجم الأثر للمتغير المستقل (نموذج التعلم التوليدى) في المتغير التابع (مقياس ما وراء المعرفة) والمفاهيم العلمية.

(٢) نموذج التعلم التوليدى له تأثير على اكتساب تلاميذ الصف السادس الابتدائى لمهارات ما وراء المعرفة وممارستهم لها، ويمكن تفسير ذلك بالاتى:

- مهارات ما وراء المعرفة من المرتكزات الاساسية التى يقوم عليها نموذج التعليم التوليدى حيث يستخدمها التلميذ أثناء ممارستهم الأنشطة المختلفة.
- حيث تمثل ما وراء المعرفة أحد المراحل المكونة لنموذج التعلم التوليدى.
- اشتراك التلاميذ في اجراء الانشطة التعليمية وتطبيقها بأنفسهم جعلهم يلاحظون ويستنتجون ويفسرون نتائج هذه الانشطة وهذا بدوره يثير دافعيتهم

للتعلم فيجعلهم يخططون لتعلمهم ويوجه انتباههم نحو مراقبة تعلمهم وتقييم فهمهم فيوجههم نحو التعلم الصحيح.

(٣) وجود علاقة ارتباطية دالة موجبة بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية التى درست وحدة الصوت والضوء مصاغة وفقا لخطوات نموذج التعلم التوليدى في التطبيق البعدى للاختبار التحصيلي واختبار ما وراء المعرفة ويمكن تفسير ذلك بالآتي:

- أثناء تدريس الوحدة باستخدام نموذج التعلم التوليدى يتم ممارسة مهارات ما وراء المعرفة من خلال انخراط التلاميذ في عمليات تفكير مختلفة من أجل التوصل إلى التفسير العلمى السليم لظواهر والأحداث مما يساهم في نمو هذه المهارات لديهم.

توصيات البحث:

١. ضرورة تغيير أسلوب التدريس المعتاد القائم على الالقاء والمحاضرة وتبنى أساليب حديثة تساعد المتعلمين على بناء أفكارهم بشكل صحيح وتعمق فهمهم للمفاهيم العلمية.

٢. اعادة صياغة المحتوى العلمى لمقررات العلوم بما يناسب اساليب التدريس الحديثة القائمة على الفلسفة البنائية.

٣. عمل دورات تدريبية للمعلمين لاستخدام النماذج البنائية وخاصة التعلم التوليدى في تخطيط وتنفيذ الدروس لتشجيع التلاميذ على بناء معارفهم بأنفسهم واكتساب مهارات التفكير.

٤. ضرورة أن يمارس المتعلم خلال موضوعات العلوم مهارات ما وراء المعرفة لآنها تجعله يمارس الاسلوب السليم للتوصل إلى المعرفة وليس مجرد استقبالها.

مراجع البحث:

١. أحمد النجدى وآخرون (٢٠٠٧). **تدريس العلوم فى العالم المعاصر (طرق وأساليب واستراتيجيات حديثة فى تدريس العلوم)**، القاهرة: دار الفكر العربى.

٢. أسماء بنت عبد الرحمن الشيخ (٢٠١١). تطوير نموذج التعلم التوليدى وفاعليته فى تنمية الاستيعاب المفاهيمى فى العلوم والدافعية للتعلم لدى طالبات المرحلة المتوسطة، رسالة دكتوراه، الرياض، كلية التربية، جامعة الملك سعود.

٣. السعدى الغول السعدى (٢٠٠٤). "فعالية تدريس العلوم باستخدام المدخل المنظومى فى تنمية مهارات توليد المعلومات وتقييمها والتفكير فوق المعرفى لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية"، رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة عين شمس.

٤. أميمة محمد عفيفى (٢٠١٤). "فعالية التدريس وفقاً لنموذج التعلم التوليدى فى تحصيل مادة العلوم وتنمية التفكير الابتكارى ودافعية الانجاز لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية، رسالة دكتوراه، كلية البنات، جامعة عين شمس.

٥. تمام إسماعيل تمام (١٩٩٦). "أثر استخدام دائرة التعلم فى تدريس المفاهيم العلمية المتضمنة بموضوع الضوء لتلاميذ الصف الأول الأعدادى"، مجلة كلية التربية، جامعة

أسيوط، العدد ١١٢، جزء ٢، أبريل، ص ص ٥٩٢-٥٦٥.

٦. جابر عبد الحميد جابر (١٩٩٩). **استراتيجيات التدريس والتعلم**، القاهرة، دار الفكر العربى.

٧. حسن أحمد علام، محمد عبد اللطيف أحمد (٢٠٠٤). "الوعى بالمهارات فوق المعرفية وعلاقته ببعض المتغيرات الدراسية لدى عينة من طلاب الجامعة"، كلية التربية، جامعة أسيوط، المجلد ٢٠، العدد ٢، جزء ٢، يوليو، ص ص ٥٦-١١٢

٨. حسن حسن زيتون وكمال عبد الحميد زيتون (٢٠٠٣). **التعلم والتدريس من منظور البنائية**، القاهرة، عالم الكتب.

٩. حمدى على الفرماوى (٢٠١٢). "فعالية تدريب تلاميذ المرحلة الابتدائية على مهارات الميتا معرفية"، المجلة المصرية للدراسات النفسية، المجلد ال١٢، العدد ٣٦، يوليو، ص ص ٢٨٣-٢٦٩.

١٠. خالد سليمان ضهير (٢٠١٤). "أثر استخدام استراتيجية التعلم التوليدى فى علاج التصورات البديلة لبعض المفاهيم الرياضية لدى طلاب الصف الثامن الأساسى"، ماجستير، كلية التربية، الجامعة الأسلامية، غزة، تاريخ الاطلاع مارس ٢٠١٥ http://www.uqu.edu.sa

١١. خالد عمر عبد العزيز (٢٠٠٧). "أثر استخدام نموذج التعلم البنائى في تدريس العلوم على اكتساب المفاهيم العلمية وعمليات العلم لدى تلاميذ الصف الأول الأعدادى"، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة المنيا.,

١٢. خليل يوسف الخليلى (2013). "فاعلية النموذج الواقعى في تعليم العلوم في المرحلة الابتدائية"، رسالة التربية وعلم النفس، كلية التربية، جامعة الملك سعود، الرياض، العدد ٩، ص ص ٧٠-٨٠.

١٣. رضا محمد نصر، عفيف شريف عبد الله، عطية محمد عطية (٢٠٠٩). **تعليم العلوم والرياضيات للأطفال**، عمان: دار الفكر للنشر.

١٤. زاهر نمر فنونة (٢٠١٢). "أثر استخدام نموذج التعلم التوليدى والعصف الذهنى فى تنمية المفاهيم والاتجاه نحو الأحياء لدى طلاب الصف ال١١ بمحافظات غزة"، رسالة ماجستير، كلية التربية، الجامعة الأسلامية، غزة.

١٥. زبيدة محمد قرنى (٢٠١٠). "أثر استخدام دائرة التعلم المصاحبة للأنشطة الإثرائية فى تدريس العلوم على اكتساب المفاهيم العلمية وتنمية أنماط التعلم والتفكير لدى كل من المتفوقين والعاديين بالصف الخامس الابتدائى"، مجلة التربية العلمية، عين شمس، مجلد ٣، عدد ٢، يونيو، ص ص ١٧٩-٢٣١.

١٦. زكريا أحمد الشربينى، يسرية صادق (٢٠١٠). **نمو المفاهيم العلمية عند الأطفال**، القاهرة: دار الفكر العربى.

١٧. سامح عزازى (٢٠١٤). افتراضات النظرية البنائية واستخدامها فى تدريس الرياضيات، تاريخ الاطلاع، مايو ٢٠١٤، متاح على الموقع الالكترونى http://www.yazeed.com.

١٨. شيماء حمودة الحارون (٢٠١٣). "فاعلية نموذج أبعاد التعلم في تنمية مهارات ما وراء المعرفة والتحصيل لدى طالبات الصف الأول الثانوى في مادة الأحياء"، رسالة ماجستير، كلية البنات، جامعة عين شمس.

١٩. صفاء يوسف الأعسر (٢٠٠٨). **تعليم من أجل التفكير**، القاهرة، دار قباء.

٢٠. عصام جمعة أحمد (٢٠١٣). "أثر برنامج تعليمى مقترح في الوعى بعمليات ما وراء المعرفة على عادات الأستذكار"، رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة الأزهر.

٢١. عفت مصطفى الطناوى (٢٠١١). "استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في تدريس الكيمياء لزيادة التحصيل المعرفى وتنمية التفكير الناقد وبعض مهارات عمليات العلم لدى طلاب المرحلة الثانوية"، كلية التربية، جامعة المنوفية، العدد ال٢، ص ص ٣-٥٠.

٢٢. على ماهر خطاب (٢٠١١). **القياس والتقويم في العلوم النفسية والتربوية والاجتماعية**، ط ٢، القاهرة، مكتبة الأنجلو المصرية.

٢٣. فتحى عبد الرحمن جروان (٢٠٠٩). تعليم التفكير (مفاهيم ونظريات)، عمان: دار الكتاب الجامعى.

٢٤. محارب على الصمادى، يحيى محمود الصمادى (٢٠١٤). "أثر برنامج تدريبى قائم على نموذج أوزبورن- بارنس فى تنمية المهارات فوق المعرفية فى الرياضيات لدى طالبات المرحلة الأساسية العليا فى الأردن، مجلة العلوم الإنسانية، السنة ال٧، العدد ٤٢، يوليو ٢٠١٤.

٢٥. محمد أمين المفتى (١٩٩٣). **سلوك التدريس: معالم تربوية**، القاهرة: مركز الكتاب للنشر.

٢٦. محمد بخيت السيد (٢٠٠٩). "أثر استخدام النموذج التوليدى فى تدريس الجغرافيا على التحصيل المعرفى وتنمية الوعى بالكوارث الطبيعية لدى طلاب الصف الأول الثانوي"، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة سوهاج.

٢٧. محمد حمد الطيطى (٢٠١٠). **تنمية قدرات التفكير الابداعى**، عمان: دار المسيرة.

٢٨. محمد رضا البغدادى (٢٠٠٠). "نموذج مقترح لشبكة مفاهيم المفهوم العلمى الواحد لتحصيل تكامل المعرفة المنظمة لتلاميذ المدرسة الابتدائية، مجلة اللجنة الوطنية القطرية، الدوحة، العدد ١٣٢، السنة ٢٩.

٢٩. محى الدين عبده الشربينى (١٩٩٦). "نمو المفاهيم العلمية فى مقررات العلوم بالمرحلة الابتدائية بسلطنة عمان"، مجلة كلية التربية، جامعة دمياط، العدد ٢٧، جزء ١، مارس، ص ص ١٦١-٢٠٠.

٣٠. مصطفى عبد الجواد أبو ضيف (٢٠٠٦). "أثر استخدام نموذج التدريس الواقعى فى تعديل التصورات الفيزيائية البديلة وتنمية مهارات الاستقصاء العلمى لطلاب الصف الأول الثانوى"، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة المنيا.

٣١. منى مصطفى كمال (٢٠٠٨). "أثر الطريقة الاستقصائية فى تدريس وحدة الضوء على التحصيل واكتساب بعض عمليات العلم الأساسية لتلاميذ الصف السابع من مرحلة

التعليم الأساسي"، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة المنيا

٣٢. ناهد عبد الراضى نوبى (٢٠٠٣). "فعالية النموذج التوليدى فى تدريس العلوم لتعديل التصورات البديلة حول الظواهر الطبيعية المخيفة واكتساب مهارات الاستقصاء العلمى والاتجاه نحو العلوم لدى تلاميذ الصف الأول الاعدادى"، مجلة التربية العلمية، عين شمس، المجلد ال٦، العدد ٣، سبتمبر، ص ص ٤٥-١٠٤.

٣٣. وفاء حلمى أحمد (٢٠٠٩). "فاعلية استخدام دائرة التعلم سباعية المراحل فى تدريس العلوم على تعديل التصورات البديلة للمفاهيم العلمية وتنمية بعض مهارات التفكير الناقد لدى تلاميذ الصف الأول الأعدادى"، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة المنيا.

34. Alexopoulou & Driver, R. (1996). "Small group discussion in Physics, peer interaction modes in pair and four". Journal of Research in Science teaching, Vol. 33, No. 10, pp: 1099-1114 .

35. Bonds, C. (1992). Metacognition: Developing independence in learning, Clearing House, 66, pp: 56-60.

36. Carre, C. Ovens, Curriculum in Primary Practice, New York, 1994.

37. Clementon, Andrew (2014) "Establishing an Epistemological base for science teaching in the light of contemporary nation of the nature of science and of how children learn science, Journal of research in science teaching, Vol. 27, No. 5, pp: 429-445 .

38. Fensham, P., Gunstonelk, R. & White R. (2014). The content of science: a constructivist approach to its teaching and learning, London, the flamer press, pp: 32036.

39. Flavell, J., Hoyet, A., & Fredericks D., (2014). Developmental Change in memorization processes cognitive psychology, Vol. (1), pp: 324-340.

40. Gama, C., (2013) .Investigation the effects of training in Metacognition in an interactive learning Environment: Design of an Empirical study. Clearing House, 66, pp: 210-215.

41. Shepardson, D., p. (2009). "Social interaction and the mediation of science learning in two small group of the first graders", Journal of research in science teaching, Vol. 33, No., 5, pp: 159-178.

42. Wilson, J., (1998). Assessing metacognition as a teaching goal, Reflect, Vol. 4, No., 1, pp: 14-20.

43. White, R., & Gunstone, F., (2015). "Metal learning and

conceptual change“, International Journal of Science Education, Vol., 11, No., 6, pp: 86-117.

44. Wittrock, M.C. (1991). “Generative teaching of comprehension“, Elementary school journal, Vol., 8, No., 92, pp: 82-167.