أثر استخدام نموذج نيدهام البنائي في تدريس العلوم على المفاهيم وعمليات العلم الأساسية لدى التلاميذ ذوي الدافعية المنخفضة للتعلم بالصف الرابع الابتدائي

إعـــــداد
د/ محمد على أحمد شحات
مدرس المناهج وطرق تدريس العلوم
كلية التربية – جامعة أسوان
Mohamed.shahat@aswu.edu.eg

أثر استخدام نموذج نيدهام البنائي في تدريس العلوم على المفاهيم وعمليات العلم الأساسية لدى التلاميذ ذوي الدافعية المنخفضة للتعلم بالصف الرابع الابتدائي

إعـــــداد
د/ محمد على أحمد شحات
مدرس المناهج وطرق تدريس العلوم
كلية التربية – جامعة أسوان
Mohamed.shahat@aswu.edu.eg

المستخلص:

هدف البحث إلى تحديد أثر تدريس العلوم باستخدام نموذج نيدهام البنائي على المفاهيم وعمليات العلم الأساسية لدى التلاميذ ذوي الدافعية المنخفضة للتعلم بالصف الرابع الابتدائي. وتكونت عينة البحث من (١٢) تلميذاً وتلميذة تم اختيارهم بطريقة مقصودة من مدرسة الجمهورية الابتدائية بإدارة أسوان التعلمية/محافظة أسوان. استخدم المنهج شبه التجريبي، واستخدم التصميم التجريبي المكون من مجموعة واحدة في ضوء قياس قبلي/بعدي. وتم إعداد مواد وأداتي البحث في وحدة "المادة" المقررة على الصف الرابع الابتدائي خلال الفصل الدراسي الأول، حيث تضمن ذلك دليلاً للمعلم وكتيباً وكراسة أنشطة للتلميذ، وكذا إعداد أداتين هما: اختبار للمفاهيم العلمية، واختبار لعمليات العلم الأساسية. وتم استخدام اختبار ويلكوكسون الرتبي لعينتين مرتبطتين للإجابة على أسئلة البحث والتحقق من فرضيه، وتم حساب حجم التأثير. وقد أسفرت النتائج عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوي (٠,٠٥) بين متوسطي رتب درجات التلاميذ في القياسين القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي في كل من: المفاهيم العلمية، وعمليات العلم الأساسية لدي تلاميذ عينة البحث. وكذلك وجود حجم تأثير كبير لتدريس وحدة "المادة" وفقاً لنموذج نيدهام البنائي على متغيرات البحث التابعة. وفي ضوء تلك النتائج قدم البحث مجموعة من التوصيات، منها: أهمية توظيف نموذج نيدهام البنائي في تدريس العلوم لتعزيز الدافعية المنخفضة لدي التلاميذ نحو التعلم في موضوعات دراسية أخرى خلال صفوف ومراحل دراسية أخري. كما أشار إلى أهمية إقامة برامج تدريبية لمعلمي العلوم على كيفية تطبيق ذلك النموذج التدريسي في قاعة الدرس.

الكلمات المفتاحية: نموذج نيدهام البنائي، المفاهيم العلمية، عمليات العلم الأساسية، الدافعية المنخفضة للتعلم.

The Effect of the Needham Constructivist Model in Teaching Science on the Concepts and Basic Science Processes of Fourth-Grade Students with Low Motivation for Learning

Dr. Mohamed Ali Ahmed Shahat
Curriculum teacher and methods of teaching science
Faculty of Education - Aswan University
Mohamed.shahat@aswu.edu.eg

Abstract:

The present research aimed at determining the effect of teaching science using the Needham constructivist model on concepts and basic science processes of fourth-grade students with low motivation for learning. The sample of research consisted of (12) pupils who were selected in a deliberate way from Elgomhoria primary school, Aswan educational administration/Aswan governorate. A quasi-experimental approach that including the experimental design of one-group with pre-post measurement was used. The research materials and instruments were prepared in the unit of "Matter" of the fourth grade during the first semester. This included a teaching guide for the teacher, and two booklets for the pupil, as well as two instruments. The Wilcoxon signed ranks test for two related samples was used for answering the research questions and verifying their two hypotheses. And the effect size of the teaching unit on the dependent variables was calculated. The results revealed that there were statistically significant differences at the level of (0.05) between the mean ranks in the pre-and post-measurements in favor of the post-measurement in both the scientific concepts and the basic science processes of the research group. As well as the existence of a large effect size of the teaching unit on the dependent variables was found. The research submitted several recommendations, including the importance of employing Needham constructivist model in teaching science to enhance students' low motivation towards learning. It also pointed out the importance of conducting training programs for science teachers on how to apply this teaching model in the classroom.

Keywords: Needham Constructivist Model, Scientific Concepts, Basic Science Processes, Low Motivation for Learning

مقدمــة:

تهدف التربية العلمية عبر المناهج الدراسية إلى إمداد المتعلمين بالخبرات التعليمية اللازمة لإعداد مواطن صالح قادر على خدمة المجتمع- والمساهمة في تقدمه. وتعد الإستراتيجيات التدريسية من الأركان الأساسية التي يعتمد عليها المعلم في توصيل ما يتضمنه المنهج الدراسي من معلومات ومعارف، وما يحاول تنميته من مهارات، وغرسه وتعزيزه من جوانب وجدانية.

وتعلم المعلومات والفهم الدقيق لها لن يتحقق باستخدام إستراتيجيات تدريسية غير فعالة، إنما يتحقق عن طريق استخدام إستراتيجية تدريسية مقصودة تؤكد على التفكير كأساس للفهم العلمي الدقيق (عزيز، ٢٠٠٥)، ولكن عدم مواكبة المناهج الدراسية لاهتمامات التلاميذ وحاجاتهم، واعتماد المعلم على التدريس التقليدي المعتمد على العرض والإلقاء، واستخدام أنشطة تقلل من نشاط التلاميذ، وعدم منحهم فرص مناسبة وكافية للتعبير عن آرائهم وأفكارهم من أحد أسباب انخفاض دافع التلاميذ نحو التعلم (القرش، ٢٠١٠). وتنعكس الدافعية المنخفضة للتعلم سلبياً على مخرجات التلاميذ التعلمية (DeBacker & Nelson, 2000)، وهذا ما أظهرته عديد من الدراسات والبحوث، مثل: (البكل، زكي، و رمضان، ٢٠١٦؛ الحراحشة، ٢٠١٧؛ خليل، ٢٠١٤؛ عمر، ٢٠١٦؛ عبد الكريم، ٢٠١٧).

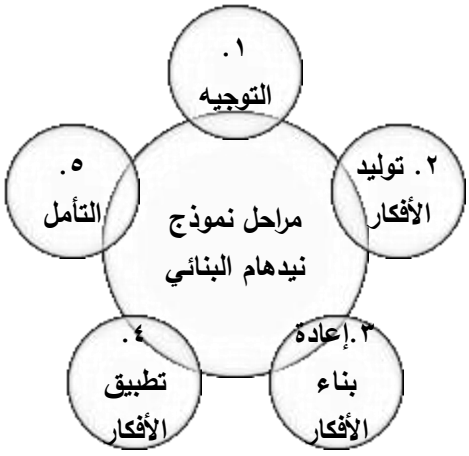
ولذا يعد تعزيز الدافع للتعلم في أثناء التدريس هدفاً تربوياً مهماً يجعل التلاميذ يقبلون على ممارسة الأنشطة التعليمية المتنوعة (نشواتي،٢٠٠٢). كما ذكر بهجات (١٩٩٦) أن مساعدة التلاميذ على اكتساب الحقائق والمفاهيم بصورة وظيفية تمكنهم من استيعابها، والربط بينها يعد أحد أهداف تدريس العلوم (بهجات، ١٩٩٦)، حيث أنها تساعد التلاميذ على: فهم الظواهر العلمية، والمدركات الحسية، وفهم البيئة المحيطة، وتنظيم وتبويب الخبرات، وانتقال أثر التعلم، وتنمية بعض الاتجاهات والميول العلمية (عبد الحميد، ٢٠١٠؛ محمد، ٢٠٠٩)، وأظهرت دراسة (Anderman & Anderman, 2009, p. 240) أن "معظم المفاهيم لا يتم تعلمها من خلال التعليم المباشر ولكن من خلال الخبرات العملية للمتعلمين"، ويسير في نفس الاتجاه دراسات كل من: (Han-Chin & Hsueh-Hua, 2017; Haug & Ødegaard, 2014؛ البكل، زكي، و رمضان، ٢٠١٦؛ الحراحشة، ٢٠١٧؛ عبد الكريم، ٢٠١٧).

وأشار (زيتون، ٢٠٠٩) في ضوء استخلاصه لنتائج الدراسات والبحوث إلى حاجة المتعلمين إلى فرص للتدريب على عمليات العلم وممارستها كمهارات تفكير، حتى يكونوا أكثر احترافية واستقلالية في التعلم. وأشار كلٍ من (Ergül et al., 2011; Ong et al., 2015)

إلى أن ممارسة التلاميذ لأنشطة استقصائية يتم فيها تفسير الظواهر العلمية، وممارسة عمليات العلم الأساسية، والتدريب عليها خلال سياق المفاهيم العلمية يساعد علي استيعاب تلك المفاهيم العلمية، ونظراً لأهمية عمليات العلم بالنسبة للتلاميذ في التعلم فقد سعى كثير من الباحثين بدراستها وتنميتها، مثل: (Aka, Güven, & Aydoğdu, 2010; Keil, Haney, & Zoffel, 2009; Safaah, Muslim, & Liliawati, 2017; Taylor, Rogers, & Veal, 2009; Yang & Heh, 2007؛ الجندي، ٢٠٠٣؛؛ السعيد، ٢٠٠٧؛ الشلبي، و عشا، ٢٠٠٨؛ حسن، ٢٠١١؛ طه، و رحاب، ٢٠١٦).

ولذا فاستخدام إستراتيجيات ونماذج تدريسية حديثة تركز على التعلم النشط وتتوافق مع رغبات وحاجات واهتمامات وقدرات التلاميذ ذوي الدافعية المنخفضة للتعلم من المتطلبات الأساسية لتحقيق تعلم جيد لهم (Walton, 2013; Spinath & Spinath, 2005؛ شحات، ٢٠١٦).

ومن النماذج التدريسية التي تركز على التعلم النشط وتقوم على مبادئ النظرية البنائية المعرفية والاجتماعية نموذج نيدهام البنائي، ويقوم ذلك النموذج التدريسي على خمس مراحل متتابعة هي: ١) التوجيه Orientation، ٢) توليد الأفكار Generation of Ideas، ٣) إعادة بناء الأفكار Restructuring of Ideas، ٤) تطبيق الأفكار Application of Ideas، ٥) التأمل Reflection (Needham & Hill, 1987). ويمكن توضيح تلك المراحل التدريسية بالشكل التالي:



شكل (١)

مراحل نموذج نيدهام البنائي

ووفقاً لـ Mohamad (2011) فهذا النموذج التدريسي يقدم بيئة تعليمية فعالة تدعم أنشطة التعاون والاندماج في عملية التعلم. كما يوفر عديداً من الفرص التعليمية التي لها أثر إيجابي على أداء المتعلم ونواتج تعلمه، وتجعل المعلم مصمماً ومخططاً للموقف التعليمي، وموجهاً ومرشداً أثناء تنفيذ الأنشطة التعليمية (Ayob, 2012; Chen & Osman, 2017; Hashim & Kasbolah, 2012; Needham & Hill, 1987؛ أبوشامة، ٢٠١٧؛ الأشقر، ٢٠١٨؛ البعلي، ٢٠١٤).

ونظراً لأهمية ذلك النموذج فقد قامت بتجريبه في تدريس العلوم دراسات عديدة، واستخدمته في تنمية التحصيل العلمي (Chen & Osman, 2017; Lee & Osman, 2011; Orbanić, Dimec, & Cencič, 2016)، وزيادة الدافعية (Lee & Osman, 2011)، وتنمية مهارات التفكير التأملي وبعض أبعاد الحس العلمي (أبوشامة، ٢٠١٧)، والتفكير التحليلي وتقدير الذات (الأشقر، ٢٠١٨). وأشار كلٍ من: (Ali, Halima, & Osman, 2015; Lee & Osman, 2011) إلى إمكانية استخدام نموذج نيدهام في تدريس العلوم لتعزيز دافعية المتعلمين نحو تعلم العلوم.

وتأسيساً على سبق، وفي ضوء ما يتميز به نموذج نيدهام البنائي من خصائص قد تتوافق وتتناغم مع حاجات واهتمامات وميول التلاميذ ذوي الدافعية المنخفضة للتعلم بالتعليم الابتدائي، ونظراً لعدم وجود دراسة على المستوي العربي سعت لاستقصاء أثره مع هؤلاء التلاميذ، فقد حاول البحث الحالي تحديد أثر تدريس العلوم وفقاً لنموذج نيدهام البنائي في تحصيل (المفاهيم وتنمية عمليات العلم الأساسية) لدي تلاميذ الصف الرابع الابتدائي من ذوي الدافعية المنخفضة للتعلم بمحافظة أسوان/مصر.

الإحساس بمشكلة البحث وتحديدها:

من خلال ملاحظة الباحث وتأمله في أثناء إشرافه على مجموعات التربية العملية بالمدارس الابتدائية ومقابلاته المتكررة والمستمرة مع معلمي العلوم بتلك المدارس – تم الإحساس بمشكلة البحث؛ حيث وجد أن هناك مجموعة من التلاميذ لا ترغب بشكل متكرر في المشاركة والتفاعل مع الأنشطة التعليمية المقدمة من جانب معلمي العلوم داخل قاعة الدرس؛ حيث يتميز هؤلاء التلاميذ بقلة الهمة السريعة عند المشاركة في أي نشاط، وملاحظة تكرار غيابهم عن الحضور للمدرسة، وشكوي عدد كبير من معلمي العلوم من عدم وجود حماس لديهم للتجاوب مع المواقف التعليمية التي قد تستثير رغبات واهتمام بقية زملائهم، وكذلك تسببهم في إحداث تشتت لزملائهم في أثناء تنفيذ الأنشطة والمهام التعليمية، (وصعوبة استيعابهم للمفاهيم العلمية،

وانخفاض قدرتهم على اكتساب بعض عمليات العلم الأساسية)، والذي بدوره كان له أثر سلبي على تحصيلهم الدراسي، وأظهرت الملاحظة المتكررة عدم تفعيل معلمي العلوم للأنشطة العلمية المقررة على الصفين الثاني والثالث الابتدائي، وتم ملاحظة استخدام معلمي العلوم لإستراتيجيات ونماذج تدريسية للصف الرابع الابتدائي تعتمد بشكل أساسي على العرض والإلقاء الذي لا يلقي استجابة واهتماماً من جانب هؤلاء التلاميذ. وقد يرجع تدني استيعاب هؤلاء التلاميذ للمفاهيم العلمية والتحصيل بشكل عام- في بعد منه- إلى عدم استخدام معلمي العلوم للإستراتيجيات والنماذج التدريسية التي تثير حماسهم واهتمامهم بالتعلم وتتوافق مع خصائصهم وتحقق الرضا الذاتي لديهم من خلال تقديم أنشطة تعليمية توظف فيها عمليات العلم الأساسية كمهارات تفكير.

وتتلخص مشكلة البحث الحالي في ثلاثة أبعاد رئيسة: يتمثل (البعد الأول) منها في عدم استخدام نماذج وإستراتيجيات تدريسية تراعي خصائص وحاجات التلاميذ ذوي الدافعية المنخفضة للتعلم. وقد أشارت بعض الأدبيات التربوية، مثل: (القرش، ٢٠١٠؛ المومني، ٢٠١٨؛ ريان، ٢٠٠٤)، وعدة دارسات، مثل: (Allen , 2011; Bae, 2009; Obrentz, 2012; Nolen, 2003; Milner, Templin, & Czerniak, 2011; Ritchey & Dean, 2014; Spinath & Spinath, 2005; Yen, Tuan, & Liao, 2011؛ الرشيدي، ٢٠١٥) إلى أن استخدام إستراتيجيات تدريسية وتقديم أنشطة تعليمية مناسبة لخصائص التلاميذ ينعكس بالإيجاب على رغبتهم في المشاركة والتجاوب مع الأنشطة التعليمية، وبالتالي على دافعيتهم نحو التعلم. وأشارت دراسات أخرى، منها: (Glynn, Taasoobshirazi, & Brickman, 2007؛ دنيور، ٢٠١٦؛ شحات، ٢٠١٦) أن هناك علاقة وثيقة بين دافعية التلاميذ للتعلم وتحصيلهم الدراسي، فكلما زادت دافعيتهم للتعلم انعكس ذلك إيجابياً على تحصيلهم الدراسي.

ويتمثل (البعد الثاني) للمشكلة في انخفاض تحصيل المفاهيم العلمية لدي التلاميذ ذوي الدافعية المنخفضة للتعلم. وأحد أسباب هذا الانخفاض قد يرجع إلى اعتماد المعلمين على التدريس المباشر، وعدم تشجيع التلاميذ على التوصل إلى المفاهيم العلمية بطريقة ذاتية ذات معني، وعدم تشجيعهم على التعاون والحوار والمناقشة وإجراء التجارب المعملية من خلال التعامل مع أنشطة تعليمية توظف فيها الحواس، وهذا أكدته دراسات كل من: (البكل، زكي، و رمضان، ٢٠١٦؛ الحراحشة، ٢٠١٧؛ خليل، ٢٠١٤؛ عمر، ٢٠١٦؛ عبد الكريم، ٢٠١٧).

ويتحدد (البعد الثالث) من المشكلة في عدم قدرة هؤلاء التلاميذ على القيام ببعض عمليات العلم الأساسية، وقد يرجع ذلك إلى تقديم معلمي العلوم لأنشطة تعليمية لا تساعد التلاميذ على ممارسة تلك العمليات خلال سياق استقصائي لاكتساب وتعلم المفاهيم العلمية

(Ergül et al., 2011; Ong et al., 2015)؛ حيث يكتفي المعلم بإجراء الأنشطة والتجارب بشكل فردي دون إتاحة الفرص الملائمة أمام التلاميذ للاستقصاء العلمي، والتي تتضمن المشاركة الحقيقية من جانب التلاميذ والممارسة والتدريب على عمليات الملاحظة والقياس والتصنيف والتنبؤ والاستنتاج والاتصال وغيرها (الجندي، ٢٠٠٣؛ جرجس، سليمان، البغدادي، وكامل، ٢٠١٥؛ شاهين، ٢٠٠٩؛ طه، ورحاب، ٢٠١٦).

وفي ضوء ما تم عرضه، وانطلاقاً من أهمية تطبيق وتوظيف إستراتيجيات ونماذج تدريسية تضع في حسبانها خصائص التلاميذ ذوي الدافعية المنخفضة للتعلم، ونظراً لوجود انخفاض في تحصيل هؤلاء التلاميذ للمفاهيم العلمية، وكذلك عدم تمكنهم من القيام ببعض عمليات العلم الأساسية، ومحدودية وجود دراسات وبحوث عربية حاولت تجريب نموذج نيدهام البنائي في تدريس العلوم وتحديد أثره على المخرجات التعليمية للتلاميذ ذوي الدافعية المنخفضة للتعلم ظهرت الحاجة للبحث الحالي الذي تحدد موضوعه في: تحديد مدي أثر تدريس العلوم وفقاً لنموذج نيدهام البنائي في تحصيل المفاهيم وتنمية عمليات العلم الأساسية لدي تلاميذ الصف الرابع الابتدائي ذوي الدافعية المنخفضة للتعلم.

سؤالا البحث:

حاول البحث الحالي الإجابة عن السؤال الرئيس: "ما مدي أثر تدريس العلوم وفقاً لنموذج نيدهام البنائي في تحصيل المفاهيم وتنمية عمليات العلم الأساسية لدي تلاميذ الصف الرابع الابتدائي ذوي الدافعية المنخفضة للتعلم؟" وتفرع منه السؤالين التاليين:

١. ما أثر تدريس العلوم باستخدام نموذج نيدهام البنائي في تنمية المفاهيم لدى التلاميذ ذوي دافعية التعلم المخفضة بالصف الرابع الابتدائي؟
٢. ما أثر تدريس العلوم باستخدام نموذج نيدهام البنائي في تنمية مهارات عمليات العلم الأساسية لدى التلاميذ ذوي دافعية التعلم المخفضة بالصف الرابع الابتدائي؟

هدفا البحث:

١. قياس أثر تدريس وحدة "المادة" المعدة وفقاً لنموذج نيدهام البنائي في تنمية المفاهيم العلمية لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي ذوي دافعية التعلم المخفضة.
٢. قياس أثر تدريس وحدة "المادة" المعدة وفقاً لنموذج نيدهام البنائي في تنمية عمليات العلم الأساسية لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي ذوي دافعية التعلم المخفضة.

أهمية البحث:

تتمثل أهمية البحث الحالي في الآتي:

١. يعتبر استجابة لتوصيات البحوث والدراسات التربوية المحلية والعالمية الحديثة التي تنادي بضرورة إجراء أبحاث في مجال التربية العلمية تركز على التلاميذ ذوي دافعية التعلم المخفضة، وبخاصة في المراحل التعليمية الدنيا كالمرحلة الابتدائية، مما يفتح الباب أمام الباحثين لإجراء مزيد من البحوث والدراسات التي تخص تلك الفئة.

٢. يعتبر من الأبحاث البكر التي حاولت استقصاء أثر استخدام نموذج نيدهام البنائي في تدريس العلوم مع التلاميذ ذوي دافعية التعلم المخفضة.

٣. تقديم خطوات مفصلة حول كيفية معالجة وحدة" المادة" وفقاً لنموذج نيدهام البنائي متضمناً كتيباً، وكراسة أنشطة للتلميذ، ودليلاً للمعلم، يمكن للمعلم تبنيه واتباع خطواته في إعداد وحدات دراسية أخري.

٤. تقديم خطوات مفصلة حول كيفية إعداد اختبار للمفاهيم العلمية، واختبار لعمليات العلم الأساسية في وحدة "المادة" المقررة على تلاميذ الصف الرابع الابتدائي، مما يعزز قدرة الباحثين ومعلمي العلوم على اتباع نفس الخطوات لبناء اختبارات مماثلة في موضوعات علمية أخري.

٥. يوجه نظر التربويين ومعدي المناهج التعليمية للمرحلة الابتدائية إلى نموذج لوحدة دراسية قائمة على نموذج نيدهام البنائي كنموذج تدريسي، بحيث يراعي في تلك الوحدة التجريبية قدرات وخصائص التلاميذ ذوي دافعية التعلم المخفضة، وبشكل يسهم على توظيفهم للحواس وتعزيز نشاطهم وإيجابيهم، ويؤدي إلى تنمية المفاهيم العلمية ومهارات عمليات العلم الأساسية لديهم.

٦. الاهتمام بالدافعية كشرط مهم للتعلم.

حدود البحث:

١. وحدة "المادة" المقررة على تلاميذ الصف الرابع الابتدائي نظراً لاحتوائها على عدة مفاهيم علمية تمثل صعوبة للتلاميذ.

٢. بناء اختبار المفاهيم العلمية عند مستويات: اسم المفهوم، والدلالة اللفظية، والأمثلة الموجبة والسالبة، والتطبيقات؛ بما يتناسب مع تلاميذ عينة البحث.

٣. بناء اختبار عمليات العلم الأساسية في: الملاحظة، والقياس، والتصنيف، والتنبؤ، والاستنتاج، والاتصال، واستخدام الأرقام، والعلاقات الزمانية والمكانية.

٤. عينة من تلاميذ الصف الرابع الابتدائي من ذوي دافعية التعلم المنخفضة بمدرسة الجمهورية الابتدائية التابعة لإدارة أسوان التعليمية خلال الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ٢٠١٨/٢٠١٩م.

أدوات البحث ومواده:

١. مواد البحث (من إعداد الباحث):

أ. كتيب التلميذ في وحدة "المادة"، المُعد وفق نموذج نيدهام البنائي.

ب. كراسة أنشطة التلميذ في وحدة "المادة"، المُعدة وفق نموذج نيدهام البنائي.

ج. دليل المعلم في وحدة "المادة"، المُعد في ضوء نموذج نيدهام البنائي.

د. فاهيم العلمية في وحدة "المادة" (من إعداد الباحث).

هـ. اختبار عمليات العلم الأساسية في وحدة المادة (من إعداد الباحث).

مصطلحات البحث:

تم تحديد مصطلحات البحث إجرائياً في ضوء الأدبيات والدراسات والبحوث السابقة التي تم ذكرها في الإطار النظري الوارد لاحقاً كما يلي:

١. نموذج نيدهام البنائي Needham's Constructivist Model: نموذج تدريسي قائم على أسس وأفكار النظرية البنائية المعرفية والاجتماعية التي تركز على توظيف التلميذ لخبراته، ومعارفه السابقة في بناء المعارف الجديدة بطريقة ذاتية، وذلك من خلال المرور بخمس مراحل متتابعة، هي: التوجيه، وتوليد الأفكار، وإعادة بناء الأفكار، وتطبيق الأفكار، والتأمل.

٢. المفاهيم العلمية Science concepts: مصطلحات لها دلالة لفظية وتجمع السمات المشتركة بين مجموعة من الظواهر أو الأشياء أو المواقف، وأن مستويات تقويم المفهوم العلمي تتضمن: اسم المفهوم، والدلالة اللفظية، والأمثلة الموجبة، والأمثلة السالبة للمفهوم، وتطبيقات المفهوم، وتقاس بالدرجة التي يحصل عليها التلميذ في الاختبار المستخدم لذلك الغرض.

٣. عمليات العلم الأساسية Basic Science Processes: مجموعة العمليات العقلية الخاصة واللازمة لتطبيق طرق العلم والتفكير العلمي بشكل صحيح متضمنة: الملاحظة، والقياس، والتصنيف، والتنبؤ، والاستنتاج، والاتصال، واستخدام الأرقام، واستخدام العلاقات الزمانية والمكانية، وتقاس باختبار عمليات العلم الأساسية المعد لهذا الغرض.

٤. الدافعية المنخفضة للتعلم Low Motivation for Learning: انخفاض العامل الداخلي الذي يستثير التلميذ، ويوجهه للقيام بسلوك معين مرغوب في عملية التعلم، ويقاس بمستوي التلميذ الحاصل على نسبة أقل من ٥٠% في مقياس الدافعية نحو التعلم المستخدم لذلك الغرض.

أدبيات البحث والدراسات السابقة:

أولاً- نموذج نيدهام البنائي Needham's Five Phases Constructivist Model:

١. الأسس التي يقوم عليها نموذج نيدهام البنائي:

أعد رتشارد نيدهام بالتعاون مع بيتر هل هذا النموذج خلال مشروع بحثي لمساعدة الأطفال على تعلم العلوم. وذلك بتفعيل بيئة تعليمية تدعم أنشطة التعاون والاندماج في عملية التعلم وفق أسس البنائية المعرفية والاجتماعية (Mohamad, 2011)، والتي تؤكد على دور البيئة في عملية التعلم ذي المعنى وتشكيل بنية الفرد المعرفية.

وتشير البنائية على أنه يجب على المعلم أن يشجع التلاميذ على التفاعل بين الواحد منهم والآخر، والمشاركة في دروس تنمي التعلم التعاوني المعرفة. "فالمشاركة والمناقشة مع الآخرين توسع شبكة فهمنا" (زيتون، ٢٠٠٨، ص ١٤٤). كما "يجب أن تُعَزز الممارسات التي تشجع التلاميذ على أن يفكروا، ويعيدوا التفكير، ويبرهنوا ويعرضوا" (جابر، ٢٠٠٦، ص ٢٣٨). ولذا فإن المعرفة لا يستقبلها التلميذ بشكل سلبي من الآخرين، لكن يقوم التلميذ ببناء معني لها، ويدمجها مع أفكار الآخرين (زيتون، و زيتون، ١٩٩٢). وأشار Mintzes and Wandersee, (2005) أن المتعلم يبني معارفه ومفاهيمه بنفسه من خلال الاعتماد على معارفه، ومفاهيمه، وخبراته السابقة في بيئة نشطة تعزز مهارات الاستقصاء والتفكير. ويجب على معلمي العلوم طرح الأسئلة، والإصغاء للتلاميذ عند توضيح أفكارهم، وملاحظتهم في أثناء عملهم في مجموعات، وفحص ملاحظاتهم واستنتاجاتهم وحلهم للمهام والأنشطة التعليمية. وأن يديروا دفة الحوار لتعزيز مشاركة وتبادل الأفكار (كيلي، ٢٠١٤). وانعكست مبادئ النظرية البنائية على نموذج نيدهام بتحقق التعلم النشط من خلال خمس مراحل متتابعة، والتي تمثلت في: التوجيه، وتوليد الأفكار، وإعادة بناء الأفكار، والتطبيق، والتأمل.

٢. خصائص نموذج نيدهام البنائي:

يوفر نموذج نيدهام البنائي العديد من الفرص التعليمية التي قد تنعكس إيجابياً على أداء المتعلم ونواتج تعلمه، ويمكن إجمال خصائص ذلك النموذج في ضوء ما أشار إليه كل من (Ayob, 2012, pp. 226–229; Hashim & Kasbolah, 2012; Ibrahim, Surif, Hui, & Yaakub, 2014; Mohamad, 2011؛ البعلي، ٢٠١٤) في الآتي:

- يتيح تشكيل المعرفة لدي المتعلم من خلال التفاعل مع البيئة وتوظيف الخبرات السابقة من معارف ومفاهيم.
- يعمل على جذب اهتمامات وتفكير التلاميذ نحو عملية التعلم.
- يثير تفكير التلاميذ بمشكلات ومهام تعليمية تمثل نوع من التحدي.
- يهيئ الفرص للعمل الجماعي والتعاوني بين التلاميذ للوصول المطلوب.
- يتيح فرص التفكير الثنائي والجماعي، وتبادل الأفكار والآراء حول الظاهرة أو المشكلة.
- يتيح الفرص أمام التلاميذ للتحقق من أفكارهم بإجراء التجارب المعملية.
- تهيئة الفرص المناسبة للتلاميذ أمام التلاميذ لتطبيق ما تم تعلمه في مواقف جديدة.
- يهيئ الفرص أمام التلاميذ للتأمل الذاتي، والجماعي لمراجعة ما تم تعلمه من معارف ومفاهيم وتصويب الخطأ منها.
- يجعل المعلم مصمماً ومخططاً للموقف التعليمي، وموجهاً ومرشداً أثناء تنفيذ الأنشطة التعليمية.

٣. مراحل نموذج نيدهام البنائي:

تمر عملية التدريس بخمس مراحل أساسية وفق نموذج نيدهام البنائي، وهي: (١) التوجيه، و(٢) توليد الأفكار، و(٣) إعادة بناء الأفكار، و(٤) التطبيق، و(٥) التأمل، ويمكن توضيحها فيما يلي (Ayob, 2012; Chen & Osman, 2017; Hashim & Kasbolah, 2012; Needham & Hill, 1987; ؛ أبوشامة، ٢٠١٧؛ الأشقر، ٢٠١٨؛ البعلي، ٢٠١٤؛ عبد، و حسين، مقبول للنشر ٢٠١٨):

٢. التوجيه Orientation:

وتمثل تلك المرحلة عملية التهيئة لموضوع الدرس، وذلك بالقيام بالإجراءات الآتية:

- إثارة تفكير التلاميذ واهتماماتهم باستخدام العروض العملية، والصور، والأشكال المجسمة، ومقاطع الفيديو لموقف يمثل تحدياً، أو مشكلة حقيقة، أو ظاهرة علمية يتطلب حلها توظيف مهارات التفكير.
- توفير الوقت المناسب أمام التلاميذ للتفكير بشكل فردي حول الموقف أو المشكلة أو الظاهرة.
- تشجيع التلاميذ على القيام بعمل تنبؤات أولية بأسباب حدوث الظاهرة أو المشكلة، والنتائج المرتبة على حدوثها، والحلول المناسبة لها.
- تقديم التلاميذ بشكل فردي تبريرات لتنبؤاتهم وتفسيراتهم قبل البدء في تنفيذ النشاط.

٣. توليد الأفكار Generation of Ideas:

وتتضمن تلك المرحلة تحديد ما يمتلكه التلميذ من معلومات، ومعارف سابقة، وذلك في ضوء القيام بالآتي:

- يستقبل المعلم ما توصل إليه التلاميذ في المرحلة الأولى من تنبؤات عن الموقف أو الظاهرة أو المشكلة ويقوم بتدوينها.
- يوجه المعلم أسئلة متعلقة بالمشكلة أو الظاهرة أو الموقف، ويطلب من التلاميذ تدوين إجابتهم عنها.
- يطلب المعلم من التلاميذ مناقشة أفكارهم وإجاباتهم في شكل ثنائيات، وكتابة ما تم التوصل إليه من تلك المناقشات.

٤. إعادة بناء الأفكار Restructuring of Idea:

وفي هذه المرحلة يتاح للتلاميذ اختبار أفكارهم وتعديلها إن كانت خطأ من خلال القيام بالإجراءات التالية:

- تقسيم التلاميذ إلى مجموعات عمل تعاونية، بحيث تتضمن كل مجموعة من (٣- ٥) تلاميذ في كل مجموعة.
- يطلب من أفراد كل مجموعة تنفيذ النشاط العلمي مستخدمين التجارب العلمية وممارسة مهارات التفكير وعمليات العلم الأساسية، وتسجيل ما تم التوصل إليه من ملاحظات واستنتاجات وتفسيرات من أجل التوصل إلى المفاهيم والمعارف الجديدة ذات المعني.
- مقارنة نتائج المجموعات لتحديد كل التناقضات بين التنبؤات التي توصلوا إليها في المرحلة الأولي وما توصلوا إليه من نتائج في تلك المرحلة، مع اتاحة الفرصة للمناقشة المفتوحة داخل المجموعات حول هذه التناقضات.

- تعرض كل مجموعة على بقية المجموعات ما توصلت إليه من أفكار ومفاهيم الصحيحة.
- يقوم المعلم بتلخيص كل المعلومات الصحيحة وتدوينها على السبورة أمام التلاميذ.

٥. تطبيق الأفكار Application of Ideas:

يطبق التلاميذ في هذه المرحلة ما تم تعلمه واكتسابه من معارف ومفاهيم في مواقف تعليمية جديدة، وهذا يتأتى من خلال القيام بالتالي:

- توفير مواقف تعليمية مناسبة ومتنوعة لتطبيق ما تم تعلمه واكتشافه من معارف ومفاهيم جديدة.
- طرح أسئلة أو مشكلات لها علاقة بالموقف، أو المشكلة، أو الظاهرة التي تم عرضها بالنشاط السابق.
- متابعة تطبيق التلاميذ للمعارف ومفاهيم الجديدة التي تم تعلمها.

٥. التأمل Reflection:

يهيئ للتلاميذ في هذه المرحلة الفرص المناسبة للتأمل الذاتي والجماعي من مراجعة المعارف والمفاهيم التي تم اكتسابها. وتتضمن تلك المرحلة ما يلي:

- تحفيز كل تلميذ لعمل مقارنات بين ما تم تعلمه من مفاهيم جديدة بأفكاره ومفاهيمه السابقة.
- تحفيز المجموعات لمراجعة أفكارهم ومفاهيمهم الجديدة بأفكارهم ومفاهيمهم السابقة.
- طرح أسئلة حول الأفكار، والمفاهيم المتضمنة بالدرس بغرض التأكد من تغيير الأفكار والمفاهيم السابقة غير الصحيحة، واستيعابها بشكل صحيح من جانب التلاميذ، ومحاولة معرفة الأفكار والمفاهيم الغامضة، والعمل على توضيحها بشكل يُسهل عملية استيعابها.
- تشجيع التلاميذ على كتابة تقرير ذاتي يتضمن ملاحظاتهم الذاتية، وملخص لمناقشاتهم داخل وبين المجموعات.

وبإمعان النظر في المراحل الخمسة وتحليلها، نجد أن النموذج يركز بشكل مباشر على إيجابية التلميذ، وتعلمه النشط في الموقف التعليمي، ويتم ذلك من خلال توظيف العمليات المعرفية، وعمليات العلم في بيئة تعليمية تعتمد في معظمها العمل الجماعي المشترك بهدف حدوث التعلم الجديد للمعارف والمفاهيم.

٤. القيمة التربوية لنموذج نيدهام البنائي:

في ضوء ما يتميز به نموذج نيدهام البنائي من خصائص فقد تناولته بعض الدراسات البحثية في مجال تدريس العلوم، منها دراسة (Lee & Osman, 2011) التي هدفت إلى معرفة أثر التدريس بنموذج نيدهام البنائي القائم على استخدام الوسائط المتعدة التفاعلية في زيادة التحصيل– وتنمية الدافعية في موضوع "الكيمياء الكهربية" لدي طلاب الصف العاشر الثانوي. وقد تكونت عينة الدراسة من (٣٥) طالباً. وتم إعداد اختبار تحصيلي، ومقياس للدافعية نحو التعلم. وقد أسفرت نتائج الدراسة عن أثر التدريس القائم على الدمج بين نموذج نيدهام، والوسائط المتعددة في زيادة التحصيل وتنمية الدافعية. ودراسة (Hashim & Kasbolah, 2012) التي هدفت إلى معرفة مدي تطبيق معلمي المدارس الفنية لنموذج نيدهام البنائي في التدريس. وتم استخدام استبيان لجمع البيانات من (٤٠) معلماً بست مدارس فنية بماليزيا. أسفرت النتائج عن تطبيق المعلمين لنموذج نيدهام مع التوصية باستخدام نماذج بنائية متنوعة بالتدريس.

ودراسة (Ibrahim et al., 2014) التي هدفت إلى تحديد طرق التدريس التي يطبقها الطلاب المعلمون في إجراء التجارب خلال التدريب الميداني. وتكونت عينة الدراسة من (١٠) طلاب معلمين في تخصص "الكيمياء" بجامعة ماليزيا للتكنولوجيا. وتم تقسيم الطلاب المعلمين على خمس مجموعات: اثنين في كل مجموعة. تم استخدام تسجيل الفيديو والمقابلات كأدوات لتقييم أداء الطلاب. أسفرت نتائج الدراسة عن استخدام الطلاب المعلمين التدريس المباشر، وأوصت بضرورة استخدام الاستقصاء العلمي، ونموذج نيدهام البنائي في إجراء التجارب لتحسين عملية التدريس. ودراسة (البعلي، ٢٠١٤) التي هدفت إلى معرفة فعالية استخدام نموذج نيدهام البنائي في تنمية مهارات اتخاذ القرار، والتحصيل الدراسي في مادة العلوم لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي بالمملكة العربية السعودية. وتكونت عينة الدراسة من (٨٦) تلميذاً تم تقسيمهم إلى مجموعتين: إحداهما تجريبية مكونة من (٤٤) تلميذاً، والأخرى ضابطة مكونة من (٤٢) تلميذاً. وتم إعداد اختبار لمهارات اتخاذ القرار واختبار تحصيلي في وحدة "القوي والطاقة". أسفرت نتائج الدراسة عن فعالية استخدام النموذج في تنمية مهارات اتخاذ القرار والتحصيل الدراسي في مادة العلوم.

ودراسة (Orbanić, Dimec, & Cencič, 2016) التي هدفت إلي تحديد أثر استخدام نموذج نيدهام البنائي في تحصيل موضوع البناء الضوئي لدي طلاب المرحلة المتوسطة بسلوفينيا. تكونت مجموعتا البحث من (٢٠١) طالباً تم تقسمهم الى مجموعتين: إحداهما تجريبية مكونة من (١٠٣)، والأخرى ضابطة مكونة من (٩٨). واستخدام اختبار تحصيلي لجمع البيانات. أسفرت النتائج عن أثر استخدام النموذج في تحسن تحصيل الطلاب. وأوصت دراسة

(Ali et al., 2015) بأهمية دعم المعرفة القائم على العلاقة بين المحتوي العلمي وخبرات المتعلمين لتعزيز الاهتمام وزيادة الدافعية نحو تعلم الفيزياء. وقدمت الدراسة مثالاً على ذلك يتضمن خطة تدريسية توضح المراحل الخمسة لنموذج نيدهام البنائي، وارتباطها بالخبرات المعرفية اليومية في تدريس مبادئ أرشميدس من أجل محو التصور الخطأ، والصعوبات في استيعاب، وفهم المفاهيم الفيزيائية. ودراسة (Chen & Osman, 2017) التي هدفت إلى معرفة أثر التدريس خارج الفصل باستخدام نموذج نيدهام البنائي على تحسين التحصيل لدي التلاميذ ضعاف التحصيل بالصف الثاني بالمرحلة الابتدائية بماليزيا. وتكونت عينة البحث من (٧٣) تلميذاً. وتم تقسمهم إلى مجموعة تجريبية مكونة من (٣٨) تلميذاً، ومجموعة ضابطة مكونة من (٣٥) تلميذاً. وتم استخدام اختبار تحصيلي في موضوعي "النبات، والنور والظلام". أسفرت نتائج الدراسة عن أثر النموذج الإيجابي في تحسين تحصيل التلاميذ. ودراسة (أبوشامة، ٢٠١٧) التي هدفت إلي فاعلية نموذج نيدهام البنائي في تنمية التحصيل، ومهارات التفكير التأملي، وبعض أبعاد الحس العلمي لدى طلاب الصف الأول الثانوي في مادة الفيزياء. تكونت عينة الدراسة من (٧٢) طالباً تم تقسيمهم إلى مجموعتين: إحداهما تجريبية مكونة من (٣٧) طالباً والأخرى ضابطة مكونة من (٣٥) طالباً. وتم إعداد اختبار للتحصيل المعرفي في باب "الحركة الخطية"، واختبار لمهارات التفكير التأملي، واختبار للحس العلمي. وأظهرت نتائج الدراسة فاعلية نموذج نيدهام البنائي في تنمية التحصيل، ومهارات التفكير التأملي، وبعض أبعاد الحس العلمي. ودراسة (الأشقر، ٢٠١٨) التي هدفت إلى قياس أثر استخدام نموذج نيدهام البنائي في تدريس العلوم لتنمية الفكر التحليلي، وتقدير الذات لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي. وتكونت عينة الدراسة من (٩٧) تلميذاً تم تقسيمهم إلى مجموعتين: إحداهما تجريبية مكونة من (٤٨) تلميذاً، والأخرى ضابطة مكونة من (٤٩) تلميذاً. وتم إعداد اختبار للتفكير التحليلي في وحدة "الطاقة الكهربية والنشاط الإشعاعي"، ومقياس لتقدير الذات. أسفرت نتائج الدراسة عن وجود أثر إيجابي لتدريس العلوم باستخدام نموذج نيدهام البنائي في تنمية الفكر التحليلي، وتقدير الذات. ودراسة (عبد، و حسين، مقبول للنشر ٢٠١٨) التي هدفت إلي تحديد فاعلية التدريس بأنموذج نيدهام البنائي في تحصيل مادة علم الأحياء لدي طلاب الصف الرابع العلمي. وتكونت عينة الدراسة من (٧٥) طالباً تم تقسيمهم إلى مجموعتين: إحداهما تجريبية مكونة من (٣٤) طالباً، والأخرى ضابطة مكونة من (٣٥) طالباً. وتم إعداد اختبار تحصيلي في فصول "تلائم الحيوان في البيئة، وتلائم النبات في البيئة، وتلائم الحيوانات والنباتات مع أنماط الحياة في البيئة، والعلاقات بين الكائنات الحية والسلوك والتعاقب البيئي، والتلوث البيئي". أسفرت

نتائج الدراسة عن فاعلية التدريس بأنموذج نيدهام البنائي في التحصيل. وتوصلت نتائج دراسات أخري (Anand, 2017; Ayob, 2012; Jasin & Shaari, 2012; Mohamad, 2011; Nair & Muthiah, 2005) إلى فاعلية استخدام نموذج نيدهام في تدريس تخصصات أخري مثل: اللغة والتاريخ والفن البصري. حيث أظهرت نتائج تلك الدراسات الأثر الإيجابي للنموذج على التحصيل والاهتمام نحو دراسة التاريخ، وتنمية الدوافع والاتجاه نحو تعلم لغة الملايو، وفهم الفن البصري والاهتمام نحوه.

وكل هذه الدراسات السابقة لم تتناول أثر تدريس العلوم باستخدام نموذج نيدهام البنائي على المفاهيم العلمية وعمليات العلم الأساسية لدي التلاميذ ذوي الدافعية المنخفضة للتعلم بالصف الرابع الابتدائي. وهذا ما يجعل من البحث الحالي إضافة لمحاولة تطوير تدريس العلوم لهذه الفئة من التلاميذ، وتعزيز المفاهيم العلمية وعمليات العلم الأساسية لديهم. وتم الاستفادة من الدراسات، والأدبيات التربوية السابق عرضها في إعداد مواد البحث (كتيب التلميذ وكراسة الأنشطة ودليل المعلم).

ثانياً- المفاهيم العلمية:

يعد بناء وتشكيل المفاهيم العلمية لدي التلميذ من العوامل الأساسية المؤثرة على تعلمهم: "فتشكيل المفهوم هو عملية تصنيف المعلومات إلى فئات ذات معني، ويستند تشكيل المفهوم في أبسط أشكاله إلى الخبرة مع الأمثلة الإيجابية والسلبية (أمثلة تنتمي أو لا تنتمي إلى فئة المفهوم) (Coon & Mitterer, 2012, p. 337). وتنمو المفاهيم العلمية نتيجة تهيئة مواقف تعليمية سواء من جانب التلميذ أو من جانب المعلم.

وبشكل عام ترجع أهمية تكوين، وإكساب، وتنمية المفاهيم العلمية للتلاميذ إلي أنها تساعد في: تعليمهم بطريقة سليمة من خلال فهم الظواهر العلمية والمدركات الحسية، وفهم البيئة المحيطة، وتنظيم وتبويب خبراتهم، وانتقال أثر التعلم، وتشجع على استخدام الأسلوب العلمي في التفكير وتنمية بعض الاتجاهات والميول العلمية (عبد الحميد، ٢٠١٠؛ محمد، ٢٠٠٩)، وهذا يتفق مع ما أشارت إليه الدراسات والبحوث المتعلقة بالمفاهيم العلمية مثل: (Han-Chin & Hsueh-Hua, 2017; Haug & Ødegaard, 2014؛ البكل، زكي، و رمضان، ٢٠١٦؛ الحراحشة، ٢٠١٧؛ عبد الكريم، ٢٠١٧).

وقدم التربويون تعريفات متعددة للمفهوم العلمي، فقد عرفه النجدي، راشد، و سعودي (٢٠٠٧، ص ٣٤٢) بأنه "الاسم، أو المصطلح، أو الرمز الذي يعطي لمجموعة من الصفات، أو السمات، أو الخصائص المشتركة، أو العديد من الملاحظات، أو مجموعة من المعلومات

المنظمة". وعرفه أحمد، وسلامة، وبدير (٢٠٠٨، ص ١٦) بأنه "نتيجة لما يتعرض له الفرد من أشياء ووقائع، تشترك في خصائص معينة، تميزها عن غيرها من الأشياء والوقائع، ولا تستلزم الضرورة أن تتشابه كل التفاصيل العامة والفرعية في المفهوم الواحد". وعرفه محمد (٢٠٠٩، ص ٢٧) بأنه "تجريد للعناصر المشتركة بين عدة مواقف أو حقائق، ويشتمل على عمليات تميز بين مجموعة من المثيرات، وعادة ما يعطي له اسماً أو عنواناً". وعرفه اللقاني (٢٠١٣، ص ١٥٣) بأنه: "كل مصطلح له دلالة لفظية، ويجمع السمات المشتركة بين مجموعة من الظواهر، أو الأشياء، أو المواقف، ويربط المفهوم العلمي بين مجموعة من الحقائق العلمية في صورة أعم وأشمل، وذلك بعد تجريد الخصائص المشتركة بينهما". وتم الاستفادة من تلك التعاريف في تحديد التعريف الاجرائي للمفهوم العلمي، والذي تم ذكره في مصطلحات البحث.

ويتسم المفهوم بمجموعة من الخصائص يمكن إجمالها وتلخيصها في الآتي (البرعي، ٢٠٠٩، ص ص ٤٠٠-٤٠٢؛ اللقاني، ٢٠١٣، ص ١٥٤؛ النجدي وآخرين، ٢٠٠٧؛ محمد، ٢٠٠٩): .

- المفاهيم تتسم بالتجريد، ولكن ليست بدرجة واحدة.
- لكل مفهوم مجموعة من الخصائص الأساسية التي تميزه عن غيره من المفاهيم، وهي الخصائص التي تنطبق على أمثلة المفهوم.
- تزداد درجة تعقد المفهوم كلما زادت الخصائص المميزة له.
- مدلولات المفهوم العلمي قد تعرف من عدة زوايا.
- المفاهيم نواتج الخبرة بالأشياء والظواهر أو الحقائق، وكلما زادت خبرات الفرد ومستويات نضجه العقلي، تنمو المفاهيم العلمية وتزداد عمقاً واتساعاً.
- المفاهيم قد تنتج من علاقة المفاهيم بعضها البعض، وقد تنتج مفاهيم أكبر ويطلق على ذلك الإطار المفهومي.
- لا تعد مدلولات المفاهيم صوراً فوتوغرافية للواقع، ولكن تمثل رؤيتنا لهذا الواقع.
- لمدلولات المفاهيم علاقات أساسية بالأفراد، والأشياء، والمفاهيم الأخرى والأطر المفهومية، وأساليب الملاحظة والتفكير المختلفة.
- يمكن للمفاهيم أن تشكل في تنظيمات أفقية، أو رأسية.

وقدمت تصنيفات متعددة لأنواع المفاهيم العلمية: منها ما أشار إليه على (٢٠٠٢) من أن المفاهيم العلمية يمكن تصنيفها إلى: أ) مفاهيم بسيطة: والمشتقة من المدركات الحسية، مثل: الزهرة. ب) مفاهيم مركبة: والمشتقة من المفاهيم البسيطة، مثل: الكثافة. ج) مفاهيم تصنيفية:

والمشتقة من خصائص تصنيفية، مثل: الفقاريات واللافقاريات. د) مفاهيم عمليات: وتلك المفاهيم المشتقة من العمليات مثل: الترسيب.

وأشار أوزابل أنه يمكن التمييز بين نوعين من المفاهيم: أ) مفاهيم أولية: تتكون من الخبرات الحسية عند التعامل مع العالم الخارجي، والتي يتعلمها التلميذ نتيجة الوعي بالخصائص من خلال مجموعة من الأمثلة، مثل وردة.ب) مفاهيم ثانوية: تتكون عند تجريد خاصية تشترك فيها المفاهيم الأولية، ويتم تعلمها دون مواقف تجريدية محسوسة من خلال استيعاب المفهوم، مثل: الكتلة (ذكر في: إبراهيم، ٢٠٠٩).

وذكر (محمد، ٢٠٠٩) أنه يمكن تصنيف المفاهيم العلمية إلى: أ) مفاهيم رابطة: وتعرف بمجموعة الصفات المشتركة بين فئة من الأشياء، أو المواقف. ب) مفاهيم غير رابطة: وتختص بمجموعة صفات الخواص المتباينة بين فئة من الأشياء أو المواقف. ج) المفهوم العِلاقي: يختص بتوضيح العلاقة بين خاصيتين، أو أكثر من خصائص المفهوم.

وتم الاستفادة من تلك التصنيفات في تحديد أنواع المفاهيم المتضمنة بوحدة "المادة" المعدة لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي. وفي ضوء ما أشارت إليه بعض الأدبيات التربوية (اللقاني، ١٩٩٩؛ البرعي، ٢٠٠٩؛ زيتون، ٢٠٠٥) من طرق لتقييم تعلم المفاهيم لدي التلاميذ، تم الالتزام في البحث الحالي بأربعة مستويات لتقويم تعلم المفاهيم المتضمنة بوحدة "المادة" المقررة على تلاميذ الصف الرابع الابتدائي، وهي: اسم المفهوم، والتعرف على دلالته اللفظية، وإعطاء أمثلة سالبة وموجبة للمفهوم، وتطبيق المفهوم في مواقف جديدة.

ثالثاً-عمليات العلم الأساسية:

اهتمت الأبحاث والدراسات في مجال التربية العلمية بالعمليات التي يتعلم من خلالها التلميذ كيف يتعلم، وهو ما يطلق عليه عمليات العلم (Dökme & Aydınlı, 2009). وقد أشار كل من: Patonah, Nuvitalia, and Saptaningrum (2018) في دراستهم إلى أن تعلم العلوم دون تتبع عمليات العلم لا يدرس الطبيعة الحقيقة للعلم. وقد توصلت نتائج البحوث إلى حاجة المتعلمين إلى فرص للتدريب على عمليات العلم، وممارستها كمهارات تفكير حتي يصبحوا أكثر احترافية واستقلالية في التعلم (زيتون، ٢٠٠٩). وتنقسم عمليات العلم إلى: عمليات علم أساسية، وعمليات علم تكاملية (Martin, 2009). وقد عرف زيتون (٢٠٠٥، ص ١٠١) عمليات العلم الأساسية بأنها: "مجموعة القدرات، والعمليات العقلية الخاصة واللازمة لتطبيق طرق العلم والتفكير العلمي بشكل صحيح". وعرفها النجدي، سعودي، و راشد (٢٠٠٢، ص ٧١) بأنها: "عمليات علمية بسيطة نسبياً، تأتي في قاعدة تعلم العمليات، إذ أن عمليات العلم تمثل

تنظيماً هرمياً تكون العمليات الأساسية في القاعدة، والعمليات التكاملية في القمة". وفي ضوء تلك التعاريف تم تحديد التعريف الاجرائي لعمليات العلم الأساسية الموضح بمصطلحات البحث.

وأشار Jirout and Zimmerman (2015) إلى أن تعلم الأطفال لمهارات عمليات العلم الأساسية يتم مع مرور الوقت من خلال الأنشطة الاستقصائية. ووفقاً لـ Wilke and Straits (2005) فإن الأنشطة الاستقصائية التشاركية بين المتعلمين تساعد على تنمية عمليات العلم. "فعند الانخراط في الاستقصاء يصف المتعلمون الأشياء والأحداث، ويطرحون الأسئلة، ويبنون التفسيرات، ويختبرون تلك التفسيرات ضد المعرفة العلمية الحالية، ويوصلون أفكارهم إلى الآخرين" (National Research Council, 1996, p. 2).

"وتدريس عمليات العلم سواء أساسية أو تكاملية بمعزل عن المفاهيم العلمية لم ينتج عنها تعلم المتعلمين التفكير مثل العلماء أو القدرة على اكتشاف المفاهيم العلمية بمفردهم" (Contant, Tweed, Bass, & Carin, 2018, p. 33). ولكن يساعد تنمية عمليات العلم الأساسية خلال سياق المفاهيم العلمية على تسهيل استيعاب تلك المفاهيم، وتفسير الظواهر العلمية خلال أنشطة الاستقصاء العلمي. وهذا ما أكدت عليه الدراسات والبحوث، مثل: (Ergül et al., 2011; Ong et al., 2015). كما أوصى Akinbobola and Afolabi (2010)بضرورة تدعيم عمليات العلم الأساسية لما لها من دور في تدعيم الإبداع، وحل المشكلات، والتفكير التأملي، والأصالة، والاختراع التي تعتبر مكونات حيوية للعلوم والتطور التكنولوجي لأي دولة. وأكد Turiman, Omar, Daud, and Osman (2012) أن تزويد الأفراد بعمليات العلم الأساسية والتكاملية شيء هام للتعامل مع معطيات القرن الواحد والعشرين. ولذا فقد سعت عديد من الدراسات والبحوث العالمية والعربية، مثل: (Aka, Güven, & Aydoğdu, 2010; Keil, Haney, & Zoffel, 2009; Safaah, Muslim, & Liliawati, 2017; Taylor, Rogers, & Veal, 2009; Yang & Heh, 2007؛ الجندي، ٢٠٠٣؛ السعيد، ٢٠٠٧؛ الشلبي، و عشا، ٢٠٠٨؛ حسن، ٢٠١١؛ طه، و رحاب، ٢٠١٦) إلى تنمية عمليات العلم الأساسية لدي المتعلمين في العلوم باستخدام إستراتيجيات ونماذج تدريسية متنوعة، مثل: حل المشكلات، دورة التعلم الخماسية، التأمل الذاتي، نموذج ويتلي البنائي، المعمل الافتراضي، التعلم التعاوني، إستراتيجية مقترحة قائمة على التفاعل بين الأنشطة التعليمية وخرائط التفكير، الخرائط الذهنية)—غير أنه لا توجد دراسة حاولت تجريب تدريس العلوم باستخدام نموذج نيدهام البنائي لتنمية عمليات العلم الأساسية على العينة المستهدفة بالبحث الحالي.

وفي ضوء ما تم الاطلاع عليه من أدبيات ودراسات وبحوث سابقة (Contant et al., 2018; Lederman & Stefanich, 2006; Martin, 2009; Monhardt & Monhardt, 2006; Syafrina, Rohman, & Yuliani, 2018؛ النجدي، سعودي، و راشد، 2002؛ النجدي وآخرين، ٢٠٠٧؛ بهجات، ١٩٩٦؛ حسن، ٢٠١١؛ زيتون، ٢٠٠٩؛ على، ٢٠١٢؛ قزامل، ٢٠١٣) أمكن تحديد عمليات العلم الأساسية في الآتي:

١. الملاحظة: عملية تتضمن القدرة على جمع المعلومات والبيانات عن طريق حاسة أو أكثر من الحواس، والتي لا تتضمن تفسيراً، وتشمل المشاهدة والمراقبة والإدراك، وتساعد على التعرف على صفات الأشياء أو الظواهر وخواصها.
٢. القياس: عملية تشمل استخدام أدوات القياس المختلفة لتقدير خاصية ما لشيء بطريقة كمية.
٣. التصنيف: عملية تتضمن القدرة على جمع وتنظيم المعلومات في مجموعات بناءً على الخصائص والصفات التي تميزيها.
٤. التنبؤ: عملية تتضمن استخدام معلومات سبق تعلمها في توقع حدوث ظاهرة ما أو حادث ما في المستقبل، ولذا فهو أكثر من مجرد تخمين.
٥. الاستنتاج: عملية يتم فيها إيجاد علاقات، وإصدار أحكام تفسر، وتوضح ملاحظاتنا على أساس من الأدلة والحقائق، واعتماداً على خبرات ومعلومات سابقة.
٦. الاتصال: العملية التي تتضمن اختيار طريقة كلغة للتفاهم والتواصل بين الأفراد من أجل تبادل وتوصيل المعلومات، والأفكار، والبيانات بطريقة مفهومة ومنظمة.
٧. استخدام الأرقام: عملية استخدام الأرقام بطريقة صحيحة بناءً على القياسات، والبيانات العلمية التي يتم الحصول عليها عن طريق الملاحظة، أو الأدوات والأجهزة الأخرى.
٨. استخدام العلاقات الزمانية والمكانية: عملية يتم فيها استخدام العلاقات الرياضية، والقوانين العلمية للتعبير عن علاقة زمانية أو مكانية بين المفاهيم العلمية المرتبطة.

وقد تم مراعاة تلك القائمة لعمليات العلم الأساسية في تصميم الأنشطة التعليمية الواردة بالوحدة التجريبية من كتيب وكراسة أنشطه للتلميذ– وكذلك تم مراعاتها في الدليل الإرشادي الموجه لمعلم العلوم، وكذلك الاستفادة منها في إعداد اختبار عمليات العلم الأساسية المستخدم بالبحث الحالي.

رابعاً- الدافعية للتعلم:

١- ماهية الدافعية للتعلم:

يعد تعزيز الدافعية للتعلم هدفاً تربوياً مهماً، فاستثارة دافعية المتعلمين وتوجيهها وتوليد اهتمامات لديهم تجعلهم يقبلون على ممارسة الأنشطة التعليمية المتنوعة (نشواتي، ٢٠٠٢، ص ٢٠٦). وقد أشار DeBacker and Nelson (2000) إلى أن الدافعية المنخفضة لتعلم العلوم يكون لها أثر سلبي في تطور المفاهيم العلمية ذات المعني، وقد يكون لذلك أثر على إنجازهم الأكاديمي. ولذا تمثل عملية إثارة الدافعية والاهتمام لدي المتعلم مشكلة كبيرة يجب التصدي لها في تدريس العلوم (بهجات، ٢٠٠١). و"يختلف المتعلمون في طرق وأساليب الاستجابة للأنشطة التعليمية والمدرسية. فبعض المتعلمين يقبلون على الدراسة بشغف وارتياح وقابلية عالية للتحصيل العلمي، وبعض آخر يقبل على الدراسة بتردد وتحفظ، وبعض آخر يرفض التعلم، وهناك بعض آخر يحاول التفوق والتميز" (منصور، التويجري، والفقي، ٢٠١٤، ص ص ٢٢٣- ٢٢٤)، وهذا يعزي للفروق الفردية في دافعية التعلم والتحصيل الدراسي.

وقدمت تعاريف عديدة للدافعية، فقد عرفها بهجات (٢٠٠١، ص ٥٤) بأنها: "قوة تزيد من قدرة وطاقة الفرد وتوجهه نحو التصرف الذي يسلكه". وعرفها فؤاد أبو حطب وأمال صادق بأنها: "حالة داخلية في الكائن الحي تؤدي إلى استثارة السلوك واستمراره وتنظيمه وتوجيهه نحو سلوك معين. وتحتل الدوافع بهذا المعني منزلة خاصة في سيكولوجية التعليم والتعلم" (ذكر في: راشد، ٢٠٠٥، ص ١٥٩). وأشار الطيب، و رشوان (٢٠٠٦، ص ١٩٦) في استخلاصه لتعريف الدافعية بأنها: "عامل داخلي يستثير الإنسان، ويوجهه، ويحقق فيه التكامل، وهي كذلك تكوين فرضي، أو متغير وسيط، لا يمكن أن نلاحظه ملاحظة مباشرة، ولكن يمكن أن نستنتجه من تتابعات السلوك الموجه نحو الهدف، أو نفترض وجوده حتى يمكننا تفسير هذا السلوك". وعرفها منصور وآخرين (٢٠١٤، ص ٢٢٤) بأنها: "عملية داخلية توجه نشاط الفرد نحو هدف في بيئته". وعرفها مرغم، وجبالي (٢٠١٦) بأنها: موقف داخلي يحرك النواحي المعرفية للتلميذ من تفكير، وانتباه، وتركيز في موقف تعليمي ما بغية الوصول إلى تحقيق هدف معين. وفي ضوء تلك التعاريف تم تحديد التعريف الاجرائي للتلاميذ ذوي الدافعية المنخفضة للتعلم، والذي تم توضيحه في مصطلحات البحث.

٢- خصائص الدافعية للتعلم:

أشار الحلو، والعكروتي (٢٠٠٤، ص ٧٣) إلى أن من خصائص الدوافع أنها: "تعمل كموجه للسلوك، وتأخذ طابع الفعل الشعوري واللاشعوري، وتبقي كامنة ولا تظهر إلا إذا استثيرت

في موقف معين، وقد تكون الدوافع داخلية أو خارجية، وترتبط بشكل وثيق بالانفعال، وقد تستغرق الفترة التي يعمل بها الدافع وقتاً قصيراً أو طويلاً". وقد وضعت عدة نظريات لتفسير الدوافع، مثل: نظرية الغرائز، والنظرية السلوكية، ونظرية المجال، ونظرية التحليل النفسي، ونظرية الحاجات والدوافع (الحلو، والعكروتي، ٢٠٠٤؛ الطيب، و رشوان، ٢٠٠٦؛ باهي ، وشلبي، ١٩٩٩).

وفي ضوء تلك النظريات صنفت الدوافع على أساس المصدر إلي: ١) "دوافع بيولوجية المنشأ (الدوافع الأولية)، وهي الدوافع التي تنبع من حاجات فسيولوجية أولية يولد بها الفرد، مثل: الحاجة إلى الطعام والشراب وحفظ النوع. ٢) دوافع سيكولوجية المنشأ (الدوافع ثانوية)، وهي تلك الدوافع التي يكتسبها الفرد من بيئته، وتتمثل في: دوافع النمو الإنساني وتكامل الشخصية الإنسانية" (الطيب، و رشوان، ٢٠٠٦، ص ١٩٧). وتم تقسيم الدوافع من الناحية السيكولوجية إلى فئتين: دافعية داخلية Intrinsic Motivation، ودافعية خارجية Extrinsic Motivation (بهجات، ٢٠٠١). والدوافع الداخلية للفرد هي التي تقف خلف إنجازاته الاكاديمية، أو المهنية، مثل دافع: حب الاستطلاع، والكفاءة، والانجاز وغيرها. في حين تخضع الدوافع الخارجية لبواعث وحوافز، مثل: دافع الانتماء. والتصنيف الثاني للدوافع على أساس الوعي بالسلوك، حيث قسمت إلى: "دوافع شعورية، وتلك التي يدركها الفرد شعورياً كدافع الجوع، لذا فالدوافع الأولية والثانوية الموضحة سابقاً هي دوافع شعورية. ودوافع لاشعورية لا يدرك الفرد وجودها كمسببات للسلوك" (الطيب، و رشوان، ٢٠٠٦، ص ١٩٨).

وقد أعزى القرش (٢٠١٠، ص ص ١٢٩- ١٣٠) أسباب شرود ذهن المتعلمين في أثناء التدريس وقله دافعيتهم نحو التعلم إلى: "عدم مواكبة المناهج لاهتمامات وحاجات المتعلمين المتجددة، واعتماد المعلم على التدريس المباشر، واستخدام أنشطة مملة ومتكررة تقتل نشاط وإيجابية المتعلم، وعدم إعطاء المتعلم فرص للتعبير عن أراءه وأفكاره، وعدم المساواة في المكافآت والحوافز بين المتعلمين". ويمكن القول إن من أسباب انخفاض دافعية التلاميذ للتعلم قد يرجع بشكل أساسي إلى عدم شعورهم بالمتعة الداخلية من عملية التعلم المقترن بعدم تحسن المثابرة والمشاركة والإنجاز الأكاديمي(Ritchey & Dean, 2014) ، و/أو الشعور قبل وفي أثناء أداء مهمة تعليمية ما بعدم قيمة النتائج المترتبة على القيام بها بالنسبة له (Baars & Wijnia, 2018).

وأشار Hoffman (2015) إلى أن التفاوتات في دافعية المتعلمين قد يدفع المعلم للقيام بالتغيير غير المقصود أو حتى المتعمد لإستراتيجية التدريس للتجاوب مع التلاميذ ذوي

الدافعية المنخفضة نحو التعلم. كما ذكر (ريان، ٢٠٠٤) أن الأنشطة التعليمية التي تروق للتلميذ تساعد في تكوين اتجاهات مرغوبة نحو المادة الدراسية والمدرسية نظراً لما تدخله من سرور عليه، أو لقيمتها بالنسبة له. وبشكل عام يوجد اتفاق بوجود علاقة قوية بين إستراتيجية التعلم المستخدمة ودافعية المتعلمين نحو التعلم، وهذا ما أكدته بعض الدراسات والبحوث، مثل: (Allen , 2011; Bae, 2009; Master & Walton, 2013; Obrentz, 2012; Spinath & Spinath, 2005؛ الرشيدي، ٢٠١٥؛ شحات، ٢٠١٦؛ دنيور، ٢٠١٦). وأكدت دراسات كلٍ من: (Ali et al., 2015; Lee & Osman, 2011) إلى إمكانية استخدام نموذج نيدهام في تدريس العلوم لتعزيز دافعية المتعلمين نحو تعلم العلوم.

١- دور الدافعية للتعلم في تدريس العلوم:

تقوم البيئة الصفية بدو هام في تحديد درجة التعلم، فقد ينعكس تأثير البيئة الصفية على المتعلم النشط ذو الدافعية المرتفعة، والمتعلم المتردد الذي يشعر بالضيق، كما تساهم استراتيجيات التدريس في إثارة دافعية المتعلم، حيث تطور قدرة المتعلم على التوجه الذاتي وتطوير الحاجة للكفاءة والإنجاز (بهجات، ٢٠٠١). فمثلاً تدريس العلوم القائم على المشاركة من جانب المتعلمين يكون له أثر إيجابي على دافعيتهم نحو التعلم (Glynn et al., 2007; Pugh, Linnenbrink-Garcia, Koskey, Stwwart, & Manzey).

ويفيد الدافع لتعلم العلوم الطلاب الذين يتطلعون إلى أن يكونوا علماء المستقبل، كما يشجعهم على محو الأمية العلمية، وهي القدرة على فهم المعرفة العلمية، وتحديد الأسئلة العلمية الهامة، واستخلاص النتائج المستندة إلى الأدلة، واتخاذ القرارات حول كيف يؤثر النشاط البشري على العالم الطبيعي (Bryan, Glynn, & Kittleson, 2011) . كما تساعد التلاميذ على: فهم الظواهر العلمية، والمدركات الحسية، وفهم البيئة المحيطة، وتنظيم وتبويب الخبرات، وانتقال أثر التعلم، وتنمية بعض الاتجاهات والميول العلمية (عبد الحميد، ٢٠١٠؛ محمد، ٢٠٠٩) ولكن يعتقد عديد من الطلاب أن مادة العلوم غير مهمة عندما يتعلق الأمر بحياتهم ومستقبلهم، فإذا تلاشى اهتمام الطالب بالعلوم في المراحل الدنيا فقد يكون من الصعب استرداد ذلك (Milner et al., 2011).

وانطلاقاً مما سبق فنحن بحاجة إلى مناهج دراسية في العلوم تراعي خصائص التلاميذ ذوي الدافعية المنخفضة نحو التعلم، والتي تحتاج في بعض أبعادها إلى توظيف إستراتيجيات ونماذج تدريسية فاعلة تضع في اعتبارها الدوافع الداخلية والخارجية في أثناء تخطيط المواقف، والأنشطة التعليمية لتحقيق المتعة الذاتية للتلميذ في أثناء ممارسة النشاط العلمي، وإبراز الدور

الفعال للعلوم في حياة التلميذ اليومية والمستقبلية والمهنية. ويقدم نموذج نيدهام البنائي المستخدم في البحث الحالي الفرص والمواقف التعليمية التي قد تناسب حاجات، ورغبات واهتمامات هؤلاء التلاميذ— مما قد ينعكس على تحصيلهم للمفاهيم العلمية وعمليات العلم الأساسية.

فرضا البحث:

انطلاقاً من مشكلة البحث وهدفيه، وفي ضوء ما تم استخلاصه من نتائج الدراسات السابقة تمت صياغة فروض البحث كما يلي:

١. يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي (٠,٠٥) بين متوسطي رتب درجات التلاميذ في القياسين القبلي والبعدي لاختبار المفاهيم العلمية في كل من المفاهيم العلمية ككل، وفي كل مستوي من مستويات المفهوم الأربعة: اسم المفهوم، والدلالة اللفظية، والأمثلة الموجبة والسالبة، وتطبيقات المفهوم لصالح القياس البعدي.

٢. يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي (٠,٠٥) بين متوسطي رتب درجات التلاميذ في القياسين القبلي والبعدي لاختبار عمليات العلم الأساسية في كل من عمليات العلم الأساسية ككل، وفي كل عملية من عملياتها الثمانية: الملاحظة، والقياس، والتصنيف، والتنبؤ، والاستنتاج، والاتصال، واستخدام الأرقام، والعلاقات الزمانية والمكانية لصالح القياس البعدي.

إجراءات البحث الميدانية

منهج البحث:

استخدم المنهج شبه التجريبي (Shadish, Cook, & Campbell, 2012) Quasi-Experimental Design، حيث مثلت الوحدة التجريبية القائمة على نموذج نيدهام البنائي المتغير المستقل، ومثلت كلاً من: المفاهيم العلمية وعمليات العلم الأساسية المتغيرات التابع، حيث تم اختيار التصميم التجريبي المكون من مجموعة واحدة متضمن قياساً قبلياً وبعدياً، والمقارنة بين نتائجهما إحصائياً.

مجتمع البحث وعينته:

تكون مجتمع البحث من تلاميذ الصف الرابع الابتدائي من ذوي دافعية التعلم المنخفضة بمحافظة أسوان. وتكونت عينة البحث من (١٢) تلميذاً وتلميذة من ذوي دافعية التعلم المنخفضة تم اختيارهم بطريقة مقصودة في ضوء نتائجهم على مقياس الدافعية للتعلم خلال الفصل الدراسي الأول ٢٠١٨/٢٠١٩م بمدرسة الجمهورية الابتدائية بمحافظة أسوان، وهذا المقياس تم تطبيقه في أول يوم لبدء الدراسة بالفصل الدراسي الأول لعام ٢٠١٨/٢٠١٩م.

أدوات البحث ومواده وخصائصها السيكومترية:

أولاً - إعداد كتيب التلميذ: تم اتباع الخطوات التالية لإعداد كتب التلميذ في ضوء نموذج نيدهام البنائي:

١. تحديد خصائص الفئة المستهدفة: تم التوصل للخصائص التالية لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي ذوي أعمار ٩، و ١٠ أعوام، والمتمثلة في: الانتقال من اللغة المتمركزة حول الذات إلى اللغة ذات الطابع الاجتماعي، المرونة والسيطرة على التفكير، إدراك وجهات نظر الآخرين، الرغبة في والتعاون وتكوين علاقات اجتماعية، القدرة على التعليل وإعطاء الدلائل والبراهين، القدرة على التفكير البصري، الترتيب المتسلسل والانتقال الفكري، مرونة التفكير، الربط بين الأشياء المادية والأفعال بالكلمات، القدرة على تصنيف الأشياء وتنظيمها، إدراك عملية التعويض، والقدرة على الجمع والطرح. كما تم الاطلاع على بعض الأدبيات التي أوردت خصائص التلاميذ ذوي الدافعية المنخفضة مثل: صعوبة التركيز، الشعور بالإحباط والفشل، صعوبة التعلم، عدم الانسجام مع الزملاء، الهروب من حضور الدروس، تجنب المخاطرة، قلة المثابرة والثقة بالنفس، قلة الطموح واللامبالاة، الاعتماد على الآخرين، عدم القدرة في التفكير في أهداف مستقبلية أو التخطيط لها، الشعور بعدم التقدير وإساءة الفهم وعدم تقدير الذات. وكل تلك الخصائص تم مراعاتها في أثناء إعداد مواد البحث بالشكل الذي يحاول معالجة الدافعية المنخفضة للتعلم لدي التلاميذ (ويب، غور، أمنيد، دي فرايز، ٢٠١٢؛ محمد، ٢٠١١؛ منصور وآخرين، ٢٠١٤؛ نشواتي، ٢٠٠٢).

٢. اختيار موضوع الوحدة التجريبية: تم اختيار وحدة "المادة" للأسباب التالية:

أ. احتواء الوحدة على مفاهيم علمية مجردة تتيح للتلاميذ فرصة اكتشاف المعلومات عن طريق إجراء التجارب، والقيام بعمليات العلم الأساسية المتصلة بتعلم هذه المفاهيم في ظل العمل في مجموعات تعاونية صغيرة (Angelo, 2011; Johnson, 2008; Tsaparlis & Sevian, 2013; West, 2008).

ب. احتواء الوحدة على موضوعات متنوعة يمكن من خلالها صياغة أنشطة متنوعة تتوافق مع خصائص نموذج نيدهام البنائي، والتي يمكن خلالها توظيف عمليات العلم الأساسية، وتعزيز استيعاب المفاهيم العلمية.

١. تحديد الأهداف التعليمية للوحدة: تم الاطلاع على الأهداف العامة لتدريس العلوم للصف الرابع الابتدائي، وكذلك أهداف تدريس وحدة "المادة" المقررة على تلاميذ الصف الرابع الابتدائي، والتي تم الاستفادة منها في تحديد الأهداف العامة للوحدة.

٢. تحليل المفاهيم العلمية المتضمنة بالوحدة: تم تحديد المفاهيم المتضمنة في وحدة "المادة"، من جانب الباحث من خلال الالتزام بالتعريف الإجرائي للمفهوم الذي تم إيضاحه بمصطلحات البحث، ثم التوصل لصورة مبدئية لقائمة المفاهيم.

٣. قياس ثبات التحليل: قام الباحث بإعادة التحليل بعد مضي شهر من التحليل الأول، وتوصل إلى قائمة بالمفاهيم، ثم تم حساب ثبات التحليل بحساب درجة الاتفاق في التحليلين باستخدام معادلة هولستي (Holsti, 1968)، وكانت قيمة معامل الثبات (٠.٩١)، وهى قيمة مرتفعة لثبات التحليل. جدول (١) يوضح النتائج:

جدول (١)
نتائج ثبات عملية تحليل محتوى وحدة "المادة"

عدد المفاهيم في الوحدة	عدد المفاهيم في التحليل الأول	عدد المفاهيم في التحليل الثاني	عدد المفاهيم المتفق عليها في التحليلين	معامل الثبات (R)
	١٠	١٢	١٠	٠,٩١

١. التأكد من صدق تحليل المفاهيم: للتأكد من أن التحليل متوافق مع التعريف الإجرائي للمفهوم العلمي الوارد بمصطلحات البحث عرضت قائمة التحليل المتفق عليها في التحليلين على أربعة من المحكمين في مجال المناهج وطرق تدريس العلوم، وكانت نسبة اتفاقهم ١٠٠% بما يؤكد صدق التحليل، وفي ضوء ذلك تم التوصل إلى القائمة النهائية(*) للمفاهيم العلمية الواردة بدروس وحدة "المادة" محل التجربة، واشتملت على (١٠) مفاهيم.

٢. إعادة صياغة وحدة "المادة" وفقاً لنموذج نيدهام البنائي: تم إعادة صياغة وحدة "المادة" وفقاً لنموذج نيدهام البنائي وفق الخطوات التالية:

(٧-١) تحديد دروس الوحدة: تم تقسيم الوحدة إلى دروس في ضوء الأهداف العامة للوحدة، والخطة الدراسية المعتمدة من جانب وزارة التربية والتعليم سواء في عدد الفترات والتوزيع الزمني المخصص لكل درس؛ بحيث يكون المحتوي العلمي لوحدة "المادة" بعد صياغتها وفقاً لنموذج نيدهام البنائي متطابق مع محتواها في الكتاب المدرسي، وبذلك تكونت الوحدة من أربعة دورس، واستغرق تدريس كل الدروس شهر ونصف.

(*) **ملحق (١)، قائمة مفاهيم الوحدة، ص ٢.**

(٧-٢) تحديد أهداف الدرس: تم تحديد الأهداف السلوكية لكل درس من الدروس الأربعة في ضوء الأهداف العامة للوحدة التي تم تحديدها سابقاً.

(٧-٣) تحديد الأدوات والوسائل التعليمية: تم تحديد الأدوات والوسائل التعليمية المرتبطة بكل دروس الوحدة في ضوء الأهداف السلوكية المرغوب تحقيقها، ومناسبتها للمفاهيم وللموضوعات الواردة بدروس الوحدة، وكذا توافقها مع خصائص نموذج نيدهام البنائي.

(٧-٤) تحديد الأنشطة التعليمية المتضمنة بدروس الوحدة: تم استخدام أنشطة متنوعة خلال الدروس تتوافق مع خصائص التلاميذ ذوي الدافعية المنخفضة للتعلم، ونموذج نيدهام البنائي، ومن واقع بيئتهم، وتعتمد على التعلم النشط القائم على توصل التلاميذ للمعلومات بأنفسهم، وتوليد الأفكار وتطبيقها، والتأمل فيها من خلال (إجراء التجارب المعملية، والمناقشة والحوار داخل وبين مجموعات العمل. وتم توفير كافة المواد، والأدوات اللازمة لتنفيذ الأنشطة، واستخدم معمل العلوم بالمدرسة كبيئة تعليمية مناسبة لجميع الأنشطة التعليمية المقدمة).

(٧-٥) توظيف نموذج نيدهام البنائي: تم استخدام نموذج نيدهام البنائي في تدريس دروس الوحدة، وقد تخلل ذلك تقسيم التلاميذ إلى مجموعات عمل صغيرة؛ حيث تتكون كل مجموعة من ثلاثة تلاميذ، وتعمل على حل المهام والأنشطة التعليمية بشكل تعاوني، وتم مراعاة كل مما يأتي أثناء تنفيذ وتوظيف الدروس وعملية التدريس:

- توفير البيئة النشطة المثيرة للتفكير وعمليات العلم الأساسية، حيث يتوصل التلاميذ خلال عمليات التعلم النشط للمفاهيم بأنفسهم.
- توجه التلاميذ إلى التفاعل مع الأنشطة التعليمية من خلال التفكير أولاً بشكل فردي ثم يعقبها العمل في ثنائيات ثم مناقشة الأفكار في مجموعات عمل تعاوني.
- تشجع الطلاب على تنفيذ إجراءات نموذج نيدهام البنائي بدقة في تنفيذ، وحل الأنشطة، والمواقف التعليمية المعروضة عليهم.
- توفير بيئة تعليمية مريحة أمام التلاميذ للتجاوب مع الأنشطة التعليمية.
- توجيه مجموعات العمل التعاونية لمراجعة المفاهيم المكتشفة أثناء تنفيذ الأنشطة التعلمية، والتأكد من مدى صحتها العلمية.

- تشجيع التلاميذ على ممارسة عمليات العلم الأساسية من خلال القيام بعمليات: الملاحظة، والقياس، والتصنيف، والتنبؤ، والاستنتاج، والاتصال، واستخدام الأرقام، والعلاقات الزمانية والمكانية.
- تشجيع التلاميذ على تطبيق المفهوم المكتسب في مواقف تعليمية جديدة.

(٧-٦) إعداد وسائل التقويم: تم استخدم التقويم التكويني، والتجميعي في الوحدة للتعرف على مدى تحقق الأهداف السلوكية الموضوعة، على النحو التالي:

أ- التقويم التكويني: تم استخدامه في أثناء التدريس، وقد تحقق في التغذية الراجعة التي يحصل عليها التلاميذ أثناء المناقشات سواء داخل مجموعاتهم أو أثناء عرض أفكارهم واستنتاجاتهم على المجموعات الأخرى، وكذلك شمل الأسئلة الموضوعية والمقالية الموجهة عقب كل درس للتعرف على مدى تحقيق الأهداف المطلوبة.

ب- التقويم التجميعي: واستند على التطبيق القبلي والبعدي لأداتي البحث، حيث تم تطبيق اختبار المفاهيم العلمية، واختبار عمليات العلم الأساسية للتعرف على مستوى التلاميذ في كل من المفاهيم العلمية، وعمليات العم الأساسية قبل وبعد دراسة الوحدة وفق نموذج نيدهام البنائي.

وفي ضوء ذلك اشتمل كتيب التلميذ على: مقدمة توضح للتلاميذ ذوي الدافعية المنخفضة للتعلم الغرض من الكتيب، وارشادات استخدامه، وأهداف كل درس، وأنشطة الدروس، حيث ضم كل درس مجموعة من الأنشطة والتجارب العلمية المدعمة بمجموعة من الصور والأشكال التخطيطية والبيانية والفيديوهات والتجارب العلمية، والتي يتطلب تنفيذها توظيف مراحل نموذج نيدهام البنائي، والذي يساعد على ممارسة عمليات العلم الأساسية بمهارتها الفرعية المختلفة من أجل استنتاج المفاهيم العلمية، وتطبيقها على مواقف جديدة، وتم تقديم كافة المواد والأدوات اللازمة لتنفيذ كل نشاط وما يتعلق به من تجارب علمية موضحاً: خطوات العمل، وفراغات لتسجيل الملاحظات، والقياسات، والتصنيفات، والتنبؤات، والاستنتاجات، وغيرها من عمليات العام الأساسية، ثم توجيه أسئلة مقالية، وموضوعية لتقويم استيعاب المفاهيم في نهاية كل درس، وطرح لمجموعة من الأنشطة اختيارية، وأسئلة للتأمل والتقييم الذاتي عقب كل درس.

ثانياً- إعداد كراسة الأنشطة: تم إعداد كراسة الأنشطة لتساعد التلاميذ على تنفيذ الأنشطة بشكل منفصل إذا احتاجوا لتكرار النشاط، واستخدمت كوسيلة لمساعدة التلميذ على استذكار ما تم التوصل إليه من مفاهيم علمية، وترفق كراسة الأنشطة مع كتيب التلميذ عقب كل درس. وشملت

كراسة الأنشطة: دروس الوحدة وأنشطتها، والمواد والأدوات اللازمة لتنفيذ كل نشاط، وما يتعلق به من تجارب علمية موضحاً: خطوات العمل، وفراغات لتسجيل الملاحظات، والقياسات، والتصنيفات، والتنبؤات، والاستنتاجات، وغيرها من عمليات العام الأساسية بما يتفق مع النموذج التدريسي.

ثالثاً- إعداد دليل المعلم: تم إعداد الدليل ليرشد المعلم، ويوجهه في تدريس وحدة "المادة" وفقاً لنموذج نموذج نيدهام البنائي، وقد تم مراعاة تحديد خطة السير في الدروس وفق نموذج نيدهام البنائي، واختيار وتخطيط الأنشطة التعليمية التي تتوافق مع ذلك النموذج التدريسي وتحقق الأهداف المرجوة، وفي ضوء ذلك تضمن دليل المعلم الآتي: مقدمة توضح الغرض من الدليل، وتحديد الإطار الفكري للدليل بحيث تضمن: نبذة عن نموذج نيدهام البنائي، وكيفية السير في الدروس وفقاً للنموذج التدريسي، وتحديد الإطار التنفيذي للوحدة، وتضمن: تقديماً يوضح الغرض من الوحدة، وعناوين الدروس، والأهداف العامة للوحدة، وقائمة بالمفاهيم العلمية، وقائمة بالكتب والمراجع والمصادر العلمية التي يمكن الاستعانة بها لتدريس الوحدة، وقائمة بالأدوات والمواد المستخدمة، والتوزيع الزمني لدروس وحدة "المادة"، وأنشطة الوحدة وتوزيعها الزمني، وقائمة بالأنشطة الاختيارية، وإجراءات تنفيذ الدروس وكذلك تقويمها.

- تحكيم كتيب وكراسة أنشطة التلميذ ودليل المعلم: تم عرض كتيب الطالب ودليل المعلم على خمسة من المختصين(*) في مجال المناهج وطرق تدريس العلوم للتعرف على مدي مناسبة أهداف ومحتوي الوحدة لخصائص ومستوي التلاميذ ذوي الدافعية المنخفضة للتعلم بالصف الرابع الابتدائي، ومدي مناسبة الأنشطة للتلاميذ، ومدي صحة المعلومات الواردة بكل من: كتيب وكراسة أنشطة التلميذ، ودليل المعلم، ومدي قدرة الأنشطة التعلمية المعروضة على تنمية المفاهيم العلمية، وعمليات العلم الأساسية، ومدي مناسبة أساليب التقويم المستخدمة لأهداف كل درس، ومدي مناسبة الدليل، وكتب، وكراسة الأنشطة للتطبيق، حيث أكد المحكمون مراعاة الكتيب، والدليل، وكراسة الأنشطة لكل ما سبق بنسب اتفاق انحصرت بين ٩١% ، و ١٠٠%، وفي ضوء ملاحظات السادة المحكمين تم تعديل بعض الفترات الزمنية لبعض الأنشطة، وإدراج بعض التدريبات الإضافية في بعض الدروس.
- التجربة الاستطلاعية للكتيب وكراسة الأنشطة والدليل: لتحديد الصعوبات التي قد تقابل المعلم القائم بالتدريس أو أفراد المجموعة التجريبية أثناء تنفيذ تجربة البحث- تم استطلاع

(*) **ملحق (٢)، قائمة المحكمين، ص ٢.**

رأي ستة من معلمي مادة العلوم بالمرحلة الابتدائية عن الكتيب، وكراسة الأنشطة، والدليل، حيث اتضح من آرائهم الحاجة إلى تبسيط بعض الصياغات في بعض الأنشطة، وقد تم تعديل ذلك، وبذلك أصبح كل من كتيب التلميذ(*) ، وكراسة أنشطة(**) التلميذ، ودليل المعلم(***) في صورتهم النهائية صالحة للتطبيق على عينة البحث.

رابعاً-إعداد أدوات البحث:

٢. مقياس الدافعية للتعلم: أعد هذا المقياس قطامي (١٩٨٩)، استخدمه البحث الحالي كأداة تشخيصية لتحديد عينة البحث من التلاميذ ذوي الدافعية المنخفضة للتعلم بالصف الرابع الابتدائي. ويتكون المقياس من (٣٦) عبارة وفقاً لتدريج ليكرت الخماسي، ويطلب من كل تلميذ أن يقرأ كل عبارة، ويذكر مدي اتفاقه مع كلٍ منها. تم اتباع الإجراءات التالية لتقنين المقياس وتطبيقه في تحديد عينة البحث:

أ. لكي يتوافق المقياس مع مستوي وخصائص الفئة المستهدفة من التلاميذ تم إعادة صياغة بعض العبارات المتضمنة دون إخلال بالمعني، واستخدام تدريج ليكرت الثلاثي (أوافق–غير متأكد– لا أوافق)، بحيث تكون الدرجة الصغرى للمقياس (صفراً)، والدرجة العظمي (٧٢) درجة، وتم تطبيقه يوم ٢٠١٨/٠٤/٠٤م على عينة استطلاعية مكونة من (٤٠) تلميذاً بالصف الرابع الابتدائي (فصل ١/٤) بمدرسة عبد المحسن طاهر رزق الابتدائية بمحافظة أسوان غير عينة البحث، وحساب ثبات الاتساق الداخلي (معامل ألفا كرونباخ)، ووجد أن قيمة معامل الثبات للمقياس قد بلغت (٠,٧٣)، وهي قيمة مقبولة للثبات.

ب. تم تطبيق المقياس على (٥١) تلميذاً وتلميذة بالصف الرابع الابتدائي بمدرسة الجمهورية الابتدائية في بداية الفصل الدراسي الأول ٢٠١٨/٢٠١٩م يوم ٢٠١٨/٠٩/٢٣م، وتم تصنيف التلاميذ الحاصلين على أقل من (٣٦) درجة في المقياس من ذوي الدافعية المنخفضة للتعلم، وبذلك تم الحصول على عينة البحث المكونة من (١٢) تلميذاً وتلميذة بالصف الرابع الابتدائي.

(*) **ملحق (٣)، كتيب التلميذ، ص ٣.**

(**) **ملحق (٤)، كراسة أنشطة التلميذ، ص ٤٠.**

(***) **ملحق (٥)، دليل المعلم، ص ٧٠.**

٣. اختبار المفاهيم العلمية: تم إعداد الاختبار في وحدة "المادة" المقررة على تلاميذ الصف الرابع الابتدائي على النحو التالي:

(٢-١) تحديد الهدف من الاختبار ومستوياته: وهو قياس مستوي تحصيل التلاميذ ذوي الدافعية المنخفضة للتعلم بالصف الرابع الابتدائي في المفاهيم العلمية المتضمنة في وحدة "المادة" المقررة عليهم- حيث تم الاعتماد على المستويات الأربعة: اسم المفهوم، دلالته اللفظية، الأمثلة الموجبة والسالبة، تطبيقات المفهوم.

(٢-٢) إعداد جدول مواصفات الاختبار وتوزيع الأسئلة: بعد تحديد المفاهيم المتضمنة في الوحدة، تم إعداد جدول مواصفات الاختبار الذي يوضح توزيع عدد الأسئلة على تلك المفاهيم في ضوء المستويات: اسم المفهوم، دلالته اللفظية، الأمثلة الموجبة والسالبة، تطبيقات المفهوم، وبذلك تكون عدد أسئلة الاختبار كلها (٢٣) سؤالاً. وجدول (٢) يوضح موصفات الاختبار.

جدول (٢)
جدول مواصفات اختبار المفاهيم العلمية

م	المفاهيم/المستويات	اسم المفهوم	دلالته اللفظية	الأمثلة الموجبة والسالبة	تطبيقات المفهوم	المجموع	الأوزان النسبية
١	العنصر	١		١	--	٢	%٨,٧٠
٢	الفلزات	--	١	--	١	٢	%٨,٧٠
٣	اللافلزات	١		١	١	٣	%١٣,٠٤
٤	الانصهار	--	١	١	--	٢	%٨,٧٠
٥	التكثيف	١	--	١	١	٣	%١٣,٠٤
٦	التجمد	--	١	١	١	٣	%١٣,٠٤
٧	التبخر	١	--	١	١	٣	%١٣,٠٤
٨	التغير الفيزيائي	--	١	١	١	٣	%١٣,٠٤
٩	التغير الكيميائي	١	--	--	١	٢	%٨,٧٠
	المجموع	٥	٤	٧	٧	٢٣	-
	الأوزان النسبية	%٢١,٧٥	%١٧,٣٩	%٣٠,٤٣	%٣٠,٤٣		%١٠٠

(٢-٣) تحديد نوعية الأسئلة وصياغتها: تم تحديد الأسئلة من نوع الاختيار من متعدد، لأنها مناسبة لتغطية كافة المفاهيم العلمية المتضمنة في الوحدة، وتمتاز بالموضوعية وسهولة التصحيح، وتقلل من أثر التخمين.

(٢-٤) صياغة أسئلة الاختبار: رُوعي عند إعداد الاختبار أن تكون الأسئلة مناسبة لمستوى التلاميذ، وأن تكون واضحة بحيث يكون لكل سؤال أربعة بدائل، يوجد من بينها إجابة واحدة صحيحة، ورُوعي عدم وضع البدائل بشكل يساعد على استنتاج الإجابة الصحيحة.

(٢-٥) صياغة تعليمات الاختبار: تم صياغة تعليميات الاختبار بحث تُراعي مستوي وقدرات وخصائص التلاميذ ذوي الدافعية المنخفضة للتعلم بالصف الرابع الابتدائي؛ حيث اشتملت على: شرح لفكرة الاختبار والهدف منه، وتوضيح لعدد أسئلته، وزمن الإجابة عليه، وكيفية وطريقة الإجابة على الأسئلة، وتقديم مثال محلول يوضح كيفية تجاوب التلميذ مع الأسئلة.

(٢-٦) تقدير درجات الاختبار وطريقة تصحيحه: تم تحديد درجة واحدة لكل إجابة صحيحة عن أي سؤال، وكل إجابة خطأ أو متروكة صفر، وبذلك تكون الدرجة الكلية للاختبار (٢٣) درجة.

(٢-٧) صدق الاختبار: تم حساب الصدق لاختبار المفاهيم العلمية بثلاث طرق:

أ. صدق المحتوي: للتأكد من أن محتوي الاختبار يمثل المفاهيم الواردة بمحتوي وحدة "المادة" المقررة على تلاميذ الصف الرابع الابتدائي. و تم عرض الصورة الأولية للاختبار على اثنين من معلمي العلوم(*) ذوي الخبرة بالمرحلة الابتدائية لإبداء الرأي في أسئلة الاختبار حول: مدى صحة ودقة المحتوى العلمي لكل سؤال، ومدي ارتباط كل سؤال بمحتوي الوحدة، وتم حساب معامل الاتفاق (Inter-rater Agreement) بين تقييم المعلمين باستخدام معادلة Cohen's kappa (K)، ووجد أن قيمة معامل الاتفاق (K) جيدة جداً لكل من المعيارين؛ فبالنسبة لصحة المحتوي العلمي كانت قيمة معامل الاتفاق بين المعلمين (٠,٩٥)(*)، وكانت

(*) **ملحق (٢)، قائمة المحكمين، ص ٢.**

(*) **تفسير نتيجة Kappa كما يلي:($0 \leq K$ عدم وجود اتفاق)؛ ($0.01 \geq K \geq 0.20$ عدم وجود اتفاق إلى اتفاق بسيط)؛ ($0.21 \geq K \geq 0.40$ اتفاق مقبول)؛ ($0.41 \geq K \geq 0.60$ اتفاق**

بالنسبة لارتباط الأسئلة بمحتوي الوحدة (٠,٩٧) (Bakeman & Quera, 2011)، وفي ضوء آرائهم تم تعديل بعض الصياغات وبعض وحدات القياس في بعض الأسئلة، وبذلك تم التوصل إلى أن محتوي الاختبار يمثل مفاهيم الوحدة بشكل تام، بما يؤكد صدق المحتوي للاختبار.

ب. صدق المحكمين: تم عرض الاختبار في صورته الأولية على أربعة من المحكمين، والخبراء في مجال المناهج وطرق تدريس العلوم لإبداء الرأي في الاختبار من حيث: مدى ملاءمة الأسئلة للمستويات المراد قياسها، ومدى ملاءمة الأسئلة للأهداف. وقد تم حساب درجة الاتفاق Inter-Rater Agreement بين المحكمين الأربعة بحساب معادلة Cohen's kappa (K). وأظهرت المقارنات الثنائية أن معاملات الاتفاق (K) كانت جيدة؛ حيث انحصرت بين (٠,٧٩)، و (٠,٩٦) (Bakeman & Quera, 2011)، وقد تم إعادة بعض الصياغات اللغوية لبعض لأسئلة التي أشار إليها المحكمون، وهذا يؤكد الصدق الظاهري للاختبار.

ج. صدق التمييز: للتأكد من أن كلاً من اختبار المفاهيم العلمية، واختبار عمليات العلم الأساسية (وارد لاحقاً) يقيسان متغيرين مختلفين فقد تم فحص مستوي الارتباط بين كل من رتب درجات التلاميذ على الاختبارين بحساب معامل ارتباط الرتب لـ سبيرمان (r_s) Spearman Correlation Coefficient (Streiner, Norman, & Cairney, 2015)، وقد وجد أن قيمته (٠,٧٣)، وهي قيمة غير دالة إحصائياً، ويرجع ذلك وفقاً لـ Ramsey (1989, p. 251) إلى أنه في حالة العينة الصغيرة المكونة من "ستة أفراد يجب أن تبلغ قيمة معامل ارتباط سبيرمان (٠,٨٢٩) حتي يكون دالاً عند مستوي (٠,٠٥)". وعدم وجود ارتباط دال إحصائياً يؤكد صدق التمييز للاختبارين. وجدول (٣) يوضح النتائج:

جدول (٣)

معامل ارتباط الرتب (سبيرمان) بين درجات التلاميذ على اختبار عمليات العلم الأساسية واختبار المفاهيم العلمية

	عمليات العلم	المفاهيم

متوسط)؛ ($0.61 \leq K \leq 0.80$ اتفاق كبير)؛ ($0.81 \leq K \leq 1.00$ اتفاق مثالي (Cohen, 1960, Viera, Garrett, 2005).

			الأساسية	العلمية
Spearman's rho	عمليات العلم الأساسية	معامل الارتباط*	١,٠٠٠	٠,٧٣٥
		الدلالة الإحصائية	.	٠,٠٩٦
		عدد التلاميذ	٦	٦

(٢-٨) تجريب الاختبار: بعد تطبيق مقياس الدافعية للتعلم على عينة استطلاعية من تلاميذ الصف الرابع الابتدائي بمدرسة عبد المحسن طاهر رزق غير عينة البحث بغرض تقنينه. وتم تحديد التلاميذ ذوي الدافعية المنخفضة للتعلم، والتي تقل درجاتهم على المقياس عن ٥٠ % (أي أقل من ٣٦ درجة)، وكان عددهم (٦) تلاميذ من أصل (٤٠) تلميذاً وتلميذة طبق عليهم المقياس، وتلك العينة طبق عليها أيضاً اختبار المفاهيم العلمية استطلاعياً يوم ٢٠١٨/٠٤/١٠م، وهدف ذلك إلى:

أ. وضوح تعليمات ومعاني أسئلة الاختبار: في ضوء استفسارات التلاميذ أثناء التطبيق تم إجراء بعض التعديلات في الصياغات اللغوية لبعض الكلمات لتتناسب مع مستوي تلاميذ عينة البحث.

ب. حساب زمن الاختبار: تم حساب الزمن الذي يستغرقه كل تلميذ في الاختبار، ثم حُسب متوسط زمن الأداء على الاختبار، حيث بلغ (٤٣) دقيقة بما في ذلك زمن قراءة التعليمات.

ج. حساب ثبات الاختبار: تم إعادة تطبيق الاختبار بعد مرور أسبوعين تقريباً يوم ٢٠١٨/٠٤/٣٠م على نفس العينة الاستطلاعية المكونة من (٦) تلميذاً وتلميذة، وحساب معامل ارتباط سبيرمان للتطبيقين، ووجد أن قيمته كما هو موضح بجدول (٤) قد بلغت (٠,٨٥) وهي قيمة مرتفعة للثبات.

جدول (٤)

معامل ارتباط الرتب (سبيرمان) بين التطبيقين الأول والثاني لاختبار المفاهيم العلمية

			التطبيق الثاني للاختبار
Spearman's rho	التطبيق الأول للاختبار	معامل الارتباط	٠,٨٥
		مستوي الدلالة الإحصائية	٠,٠٥
		عدد التلاميذ	٦

(٢-٩) الصورة النهائية لاختبار المفاهيم العلمية [*]: في ضوء الخطوات السابقة أصبح الاختبار مكوناً من (٢٣) سؤالاً موزعة على مفاهيم وحدة "المادة" كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول (٤)

اختبار المفاهيم على المفاهيم المتضمنة في الوحدة ومستوياتها

م	المفاهيم/المستويات	اسم المفهوم	دلالته اللفظية	الأمثلة الموجبة والسالبة	تطبيقات المفهوم	المجموع	الأوزان النسبية
١	العنصر	١		١٠	--	٢	%٨,٧٠
٢	الفلزات	--	٦	--	١٧	٢	%٨,٧٠
٣	اللافلزات	٢		١١	١٨	٣	١٣,٠٤ %
٤	الانصهار	--	٧	١٢	--	٢	%٨,٧٠
٥	التكثيف	٣	--	١٣	١٩	٣	١٣,٠٤ %
٦	التجمد	--	٨	١٤	٢٠	٣	١٣,٠٤ %
٧	التبخر	٤	--	١٥	٢١	٣	١٣,٠٤ %
٨	التغير الفيزيائي	--	٩	١٦	٢٢	٣	١٣,٠٤ %
٩	التغير الكيميائي	٥	--	--	٢٣	٢	%٨,٧٠
	المجموع	٥	٤	٧	٧	٢٣	-
	الأوزان النسبية	%٢١,٧٤	%١٧,٤٠	%٣٠,٤٣	%٣٠,٤٣		%١٠٠

٤. اختبار عمليات العلم الأساسية: تم إعداد اختبار عمليات العلم الأساسية للتلاميذ ذوي الدافعية المنخفضة للتعلم وفقاً للخطوات التالية:

[*] **ملحق (٦)، اختبار المفاهيم العلمية، ص ١٢١.**

(٣-١) تحديد الهدف من الاختبار: وهو قياس مستوي التلاميذ ذوي الدافعية المنخفضة للتعلم بالصف الرابع الابتدائي لعمليات العلم الأساسية: الملاحظة، والقياس، والتصنيف، والتنبؤ، والاستنتاج، والاتصال، واستخدام الأرقام، والعلاقات الزمانية والمكانية.

(٣-٢) تحديد أبعاد الاختبار: تم تحديد ثماني عمليات علم أساسية، وتم تحليل كل عملية إلى مجموعة من المهارات الفرعية المكونة لها، وتم قياس كل مهارة فرعية بسؤال من أسئلة الاختبار.

(٣-٣) تحديد نوعية الأسئلة وصياغتها: تم تحديد الأسئلة من نوع الاختيار من متعدد، لمميزاتها المتعددة والسابق ذكرها في إعداد اختبار المفاهيم العلمية.

(٣-٤) صياغة أسئلة الاختبار: تم الاطلاع على عدد من الأدبيات والدراسات التربوية التي تناولت مهارات عمليات العلم الأساسية وإعداد اختباراتها (Feyzioglu, Demirdag, Akyildiz, & Altun, 2012؛ إبراهيم، ٢٠١٧؛ بهجات، ١٩٩٦؛ حسن، ٢٠١١؛ زيتون، ٢٠٠٩)، وتم الاستفادة منها في صياغة أسئلة الاختبار، كما رُوعي أن تكون الأسئلة مناسبة لمستوى التلاميذ، وأن تكون الأسئلة واضحة بحيث يكون لكل سؤال أربعة بدائل، يوجد بينها إجابة صحيحة واحدة، وروعي عدم وضع البدائل بشكل يساعد على استنتاج الإجابة الصحيحة.

(٣-٥) صياغة تعليمات الاختبار: تم صياغة تعليمات الاختبار بحث تراعي مستوي وقدرات وخصائص التلاميذ ذوي الدافعية المنخفضة للتعلم بالصف الرابع الابتدائي متضمنة: شرحاً لفكرة الاختبار والهدف منه، وتوضيحاً لعدد أسئلته، وزمن الإجابة عليه، وكيفية وطريقة الإجابة على الأسئلة، وتقديم مثال محلول يوضح كيفية تفاعل التلميذ مع الأسئلة.

(٣-٦) تقدير درجات الاختبار وطريقة تصحيحه: تم تحديد درجة واحدة لكل إجابة صحيحة عن أي سؤال، وكل إجابة خطأ أو متروكة صفر، وبذلك تكون الدرجة الكلية للاختبار (٢٨) درجة.

(٣-٧) صدق الاختبار: تم حساب الصدق لاختبار عمليات العلم الأساسية بثلاث طرق:

أ. صدق المحتوي: للتأكد من أن محتوي الاختبار يتوافق مع المحتوي العلمي لوحدة "المادة" المقررة على تلاميذ الصف الرابع الابتدائي، فقد تم عرض الصورة الأولية للاختبار على اثنين من معلمي العلوم ذوي الخبرة بالمرحلة الابتدائية لإبداء الرأي في الاختبار حول مدى صحة ودقة المحتوى العلمي، وتم حساب معامل الاتفاق

بين تقييمهم Cohen's Kappa (K)، ووجد أن قيمة معامل الاتفاق (٠,٩٤) (Streiner et al., 2015)، وبذلك تم التوصل من خلال آرائهم إلى أن محتوي الاختبار يمثل محتوي الوحدة بشكل تام، بما يؤكد صدق المحتوي للاختبار.

ب. صدق المحكمين: للتأكد من مدى مناسبة الأسئلة للأبعاد المراد قياسها، ومدى ملاءمة الأسئلة لأهداف الوحدة فقد تم عرض الاختبار على أربعة من المحكمين ذوي خبرة في مجال المناهج وطرق تدريس العلوم. وكانت نسبة اتفاقهم تنحصر بين ٨٩%، و١٠٠%، وفي في ضوء آرائهم تم إجراء بعض التعديلات في أسئلة بعض المهارات الفرعية، والصياغة اللغوية لبعض الأسئلة، وهذه الإجراءات تؤكد صدق الاختبار الظاهري.

ج. صدق التمييز: تم عرض صدق التمييز لاختبار عمليات العلم الأساسية في جزء إعداد اختبار المفاهيم العلمية. وفي ضوء ذلك تكون اختبار عمليات العلم الأساسية من (٢٨) سؤالاً موزعاً على المهارات الفرعية لعمليات العلم كما هو موضح بجدول (٥):

جدول (٥)
عمليات العلم الأساسية ومهاراتها الفرعية، وعدد بنود الأسئلة التي تقيسها

عمليات العلم الأساسية	عدد المهارات الفرعية	عدد أسئلة الاختبار التي تقيسها	الوزن النسبي
١. الملاحظة	٥	٥	%١٧,٨٦
٢. القياس	٥	٥	%١٧,٨٦
٣. التصنيف	٤	٤	%١٤,٢٩
٤. التنبؤ	٣	٣	%١٠,٧١
٥. الاستنتاج	٤	٤	%١٤,٢٩
٦. الاتصال	٣	٣	%١٠,٧١
٧. استخدام الأرقام	٢	٢	%٧,١٤
٨. استعمال العلاقات الزمانية المكانية	٢	٢	%٧,١٤
المجموع	٢٨	٢٨	%١٠٠

(٣-٨) تجريب الاختبار: تم تجريب الاختبار استطلاعياً يوم ٢٠١٨/٠٤/١١م على نفس العينة من التلاميذ ذوي الدافعية المنخفضة للتعلم، والتي طبق عليها اختبار المفاهيم العلمية، وهدف ذلك إلى:

أ. التأكد من وضوح تعليمات ومعاني أسئلة الاختبار: في ضوء استفسارات التلاميذ أثناء التطبيق تم إجراء بعض التعديلات في الصياغات اللغوية لبعض الكلمات لتتناسب مع مستوي تلاميذ عينة البحث.

ب. حساب زمن الاختبار: تم حساب الزمن الذي يستغرقه كل تلميذ في الاختبار، ثم حُسب متوسط زمن الأداء على الاختبار، حيث بلغ (٤٦) دقيقة بما فيه زمن قراءة التعليمات.

ج. حساب ثبات الاختبار: تم إعادة تطبيق الاختبار على نفس العينة الاستطلاعية يوم ٢٠١٨/٠٤/٣٠م وحساب معامل ارتباط سبيرمان الرتبي، ووجد أن قيمته كما هو موضح بجدول (٦) تساوي (٠,٩٤)، وهي قيمة تدل على أن الاختبار على درجة عالية من الثقة والثبات.

جدول (٦)
معامل ارتباط الرتب (سبيرمان) بين التطبيقين الأول والثاني لاختبار عمليات العلم الاساسية

			التطبيق الثاني للاختبار
Spearman's rho	التطبيق الأول للاختبار	معامل الارتباط	٠,٩٤
		مستوي الدلالة الإحصائية	٠,٠١
		عدد التلاميذ	٦

(٣-٩) التوصل إلى الصورة النهائية لاختبار عمليات العلم الأساسية [*]: في ضوء الخطوات السابقة أصبح الاختبار مكوناً من (٢٣) سؤالاً يقيس عمليات العلم الأساسية لدي تلاميذ الصف الرابع الابتدائي ذوي الدافعية المنخفضة للتعلم. وجدول (٧) يوضح مواصفات الاختبار في صورته النهائية:

جدول (٧)
توزيع أسئلة اختبار عمليات العلم الأساسية على المهارات الفرعية لكل عملية

العملية	المهارة الفرعية	رقم السؤال
الملاحظة	– استخدام أكبر عدد ممكن من الحواس عند وصف جسم.	١

[*] **ملحق (٧)، اختبار عمليات العلم الأساسية، ص ١٢٩.**

	– تقديم ملاحظات كمية عن الظواهر.	٢
	– تقديم ملاحظات تصف التغيرات الفيزيائية لمادة.	٣
	– تقديم ملاحظات تصف التغيرات الكيميائية لمادة.	٤
	– تحديد أوجه التشابه أو الاختلاف بين الأشياء.	٥
القياس	– تحديد أدوات القياس المناسبة لقياس خواص الأجسام مثل: الطول أو الحجم أو الكتلة.	٦
	– اختيار الوحدات المناسبة للقياسات المختلفة.	٧
	– تقدير قياسات كمية بسيطة، مثل: الطول أو الحجم أو الكتلة بدون تطبيق أدوات القياس.	٨
	– مراعاة الدقة في القياس.	٩
	– توظيف العلاقات الرياضية لحساب الكميات المنبثقة من عمليات قياس متعددة.	١٠
التصنيف	– تقسيم المواد بناءً على الخصائص المشتركة.	١١
	– وضع الأشياء أو الظواهر أو الأحداث في مجموعة واحدة طبقاً لخصائها.	١٢
	– تحديد نظام مكون من مرحلة واحدة لتصنيف مجموعة واحدة من الأشياء.	١٣
	– وضع نظام تصنيفي متعدد لمجموعة الأشياء.	١٤
التنبؤ	– التنبؤ بواسطة بيانات في جدول.	١٥
	– التنبؤ بواسطة رسم بياني.	١٦
	– التمييز بين الملاحظة والتنبؤ.	١٧
الاستنتاج	– استخلاص استنتاج من خلال مجموعة ملاحظات.	١٨
	– تحديد الملاحظات التي تعزز الاستنتاجات المستخلصة.	١٩
	– اختبار مدى صدق الاستنتاجات.	٢٠
	– التمييز بين الملاحظة والاستنتاج.	٢١
الاتصال	– وصف الملاحظات بشكل لفظي.	٢٢
	– تسجل البيانات بطريقة منظمة.	٢٣
	– تفسير العلاقات لفظياً من الرسوم البيانية.	٢٤

استخدام الأرقام	– استعمال الأرقام لاكتشاف معلومة.	٢٥
	– استعمال الأرقام لتوضيح معلومة.	٢٦
استعمال العلاقات الزمانية المكانية	– تحديد معدلات التغير للأحداث أو الظواهر بالنسبة للزمن.	٢٧
	– تطبيق القوانين والعلاقات الرياضية المرتبطة بالزمان والمكان.	٢٨

إجراءات التطبيق:

تم تطبيق البحث باتباع الإجراءات التالية:

١. عقد عدة مقابلات مع مدير ومعلمة العلوم بمدرسة الجمهورية الابتدائية بمحافظة أسوان لشرح فكرة البحث– وأبدي مدير المدرسة ومعلمة العلوم تفهماً لأهداف البحث واستعداداً للمشاركة فيه.

٢. تم عقد أربع ورش عمل لمعلمة المجموعة التجريبية لشرح مراحل نموذج نيدهام البنائي، وكيفية تطبيقه على أحد دروس العلوم بالصف الرابع الابتدائي غير دروس الوحدة المختارة للبحث الحالي، وكيفية استخدام الدليل للاسترشاد به في تدريس وحدة "المادة"، وشرح لدور كلٍ من المعلم والمتعلم أثناء التدريس.

٣. تم تطبيق مقياس الدافعية للتعلم كأداة تشخيصية على مجموعة من تلاميذ الصف الرابع الابتدائي بالمدرسة في بداية العام الدراسي يوم ٢٠١٨/٠٩/٢٣م، وذلك بمساعدة معلمة العلوم بالمدرسة، وتم من خلال ذلك تحديد (١٢) تلميذاً وتلميذة من ذوي الدافعية المنخفضة للتعلم.

٤. تم الاتفاق مع مدير مدرسة الجمهورية بتجميع التلاميذ المختارين للمجموعة التجريبية في فصل واحد أثناء تنفيذ تجربة البحث.

٥. تم تزويد معلمة المجموعة التجريبية بدليل المعلم وكتيب التلميذ وكراسة أنشطته، والتأكد من توزيع كل من الكتيب وكراسة الأنشطة على كل أفراد المجموعة التجريبية أثناء تدريس وحدة "المادة".

٦. تم التنسيق مع مدير المدرسة بتوزيع الحصص على مجموعة البحث في أوقات زمنية تتوافق مع ظروف الباحث وطبيعة عمله، وتم القيام بتوفير كل المواد والأدوات اللازمة لتنفيذ الأنشطة التعليمية قبل البدء في تنفيذ تجربة البحث على المجموعة التجريبية، وتم

الحضور مع المجموعة التجريبية في كلٍ من: التطبيق القبلي لأدوات البحث، واثني عشرة ونصف فترة دراسية (تسعة أسابيع، المدة المخصصة لتدريس الوحدة)، والتطبيق البعدي لأدوات البحث.

٧. تم التأكد من ثبات اختبار المفاهيم العلمية، واختبار عمليات العلم الأساسية من خلال تطبيقهم في الفصل الدراسي الثاني لعام ٢٠١٨/٢٠١٧م في تجربة استطلاعية على عينة مكونة من (٦) تلاميذ من ذوي الدافعية المنخفضة للتعلم غير عينة البحث الأساسية بمدرسة عبد المحسن طاهر رزق الابتدائية بمحافظة أسوان.

٨. تم تطبيق أدوات البحث قبلياً يوم ٢٠١٨/٠٩/٢٤، ثم تنفيذ تجربة البحث بما يتفق مع الخطة الدراسية في الفترة من ٢٠١٨/٠٩/٢٥م إلى ٢٠١٨/١١/٢٢م (بواقع فترة ونصف دراسية أسبوعياً لمدة تسعة أسابيع) على عينة مكونة من (١٢) تلميذاً وتلميذة، ثم تطبيق أدوات البحث بعدياً يوم ٢٠١٨/١١/٢٥م.

المعالجة الإحصائية:

تم تحليل بيانات التلاميذ باستخدام البرنامج الإحصائي للعلوم الاجتماعية (Statistical Package for Social Sciences "SPSS", Version: 19 (Pallant, 2016). وفي ضوء عدم تحقق التوزيع الطبيعي للدرجات الذي تم التأكد منه باستخدام اختبار (Field, 2009) Shapiro–Wilk Test تم الإجابة عن أسئلة البحث والتحقق من فرضيه الأول والثاني باستخدام اختبار ويلوكوكسون اللابارامتري لعينتين مرتبطتين (Wilcoxon Signed Ranks Test for Two Related Samples)، للكشف عن دلالة الفروق بين متوسطات الرتب، وتم حساب حجم التأثير (r) بالمعادلة $r = \frac{Z}{\sqrt{N}}$ ، حيث (N) تمثل عدد الملاحظات الكلية للبحث مضروباً في عدد التلاميذ المشاركين، والذي يمثل في ضوء القياسين القبلي والبعدي (N=24)، وتستخدم تلك المعادلة لحجم التأثير (r) في التحليل اللابارامتري المعتمد على قيم (Z) (Cohen, 1988; Field, 2009, p. 550; Rosenthal, 1991, p. 19; Pallant, 2016).

عرض نتائج البحث ومناقشتها:

للإجابة عن السؤال الأول للبحث: "ما أثر تدريس العلوم باستخدام نموذج نيدهام البنائي في تنمية المفاهيم لدى التلاميذ ذوي دافعية التعلم المخفضة بالصف الرابع الابتدائي؟" تم التحقق من الفرض الأول الذي نصه: "يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي رتب درجات التلاميذ في القياسين القبلي والبعدي لاختبار المفاهيم العلمية في كل من المفاهيم العلمية ككل وفي كل مستوي من مستويات المفهوم الأربعة: اسم المفهوم، والدلالة اللفظية، والأمثلة الموجبة والسالبة، وتطبيقات المفهوم لصالح القياس البعدي" عن طريق استخدام اختبار ويلكوكسون اللابارامتري لعينتين مرتبطتين، ويوضح الجدول التالي النتائج:

جدول (٨)

نتائج اختبار ويلكوكسون لدلالة الفروق بين متوسطي رتب درجات التلاميذ في القياسين القبلي والبعدي لاختبار المفاهيم العلمية (مستوياته الفرعية، والدرجة الكلية)

الاختبار/المستويات	نوع القياس	المتوسط الحسابي	تصنيف الرتب	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة Z	مستوي الدلالة
اسم المفهوم	قبلي	١,٣٣	السالبة	–			–	٠,٠١
	بعدي	٥,٥٨	الموجبة	١٠	٥,٥٠	٥٥,٠٠	٢,٨٣	
			المحايدة	٢				
الدلالة اللفظية	قبلي	١,٠٠	السالبة	٢	٣,٧٥	٧,٥٠	–	٠,٠٥
	بعدي	٢,٧٥	الموجبة	١٠	٧,٠٥	٧٠,٥٠	٢,٤٩	
			المحايدة	–				
الأمثلة الموجبة والسالبة	قبلي	١,٧٥	السالبة	١	٣,٥٠	٣,٥٠	–	٠,٠١
	بعدي	٤,٥٨	الموجبة	١١	٦,٧٧	٧٥,٥٠	٢,٨٠	
			المحايدة	–				
تطبيقات المفهوم	قبلي	١,٣٣	السالبة	١	١,٠	١,٠٠	–	٠,٠

	بعدي	٤,٧٥			٠		٢,٨٦	١
			الموجبة	١٠	٦,٥٠	٦٥,٠٠		
			المحايدة	١				
الدرجة الكلية للاختبار	قبلي بعدي	٥,٤٢ ١٥,٦٧	السالبة	١	١,٠٠	١,٠٠	-٢,٩٩	٠,٠١
			الموجبة	١١	٧,٠٠	٧٧,٠٠		
			المحايدة	-				

أظهرت النتائج الموضحة بجدول (٨) في مستوي اسم المفهوم أن هناك (١٠) حالات زادت فيها درجات القياس البعدي عن القياس القبلي، وتساوت قيم حالتين في القياسين القبلي والبعدي، وبلغت قيمة (Z) المحسوبة لهذا المستوي (-٢,٨٣)، وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوي (٠,٠١)، وكانت تلك الفروق لصالح القياس البعدي. وفي مستوي الدلالة اللفظية أظهرت النتائج وجود حالتين قلت فيها درجات القياس البعدي عن درجات القياس القبلي، في حين وجد (١٠) حالات زادت فيها درجات القياس البعدي عن درجات القياس القبلي، وبلغت قيم (Z) المحسوبة من هذه القيم (-٢,٤٩)، وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوي (٠,٠٥)، وكانت تلك الفروق لصالح القياس البعدي. وفي مستوي الأمثلة الموجبة والسالبة أسفرت النتائج عن وجود حالة واحدة قلت فيها درجات القياس البعدي عن درجات القياس القبلي، بينما وجدت (١٠) حالات زادت فيها درجات القياس البعدي عن درجات القياس القبلي. وبلغت قيمة (Z) المحسوبة (-٢,٨٠)، وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوي (٠,٠١)، وكانت تلك الفروق لصالح القياس البعدي. وفي مستوي تطبيقات المفهوم أظهرت النتائج وجود حالة واحدة قلت فيها درجات القياس البعدي عن درجات القياس القبلي، بينما وجدت (١٠) حالات زادت فيها درجات القياس البعدي عن درجات القياس القبلي، ووجد حالة واحدة تساوت فيها درجات القياسين القبلي والبعدي. وبلغت قيمة (Z) المحسوبة (-٢,٨٦)، وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوي (٠,٠١)، وكانت تلك الفروق لصالح القياس البعدي. وفي الدرجة الكلية للاختبار أشارت النتائج وجود حالة واحدة قلت فيها درجات القياس البعدي عن درجات القياس القبلي، بينما أظهرت وجود (١١) حالة زادت فيها درجات القياس البعدي عن درجات القياس القبلي. وبلغت قيمة (Z) من تلك القيم (-

٢,٩٩)، وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوي (٠,٠١)، وكانت تلك الفروق لصالح القياس البعدي.

وبشكل مجمل تشير النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي رتب درجات التلاميذ في القياسين القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي، بما يدل على أن الوحدة التجريبية القائمة على نموذج نيدهام البنائي قد نجحت في زيادة تحصيل المفاهيم العلمية لدي تلاميذ ذوي الدافعية المنخفضة للتعلم، وهذا يؤكد تحقق الفرض الأول للبحث.

حجم التأثير:

للتأكد من مدي قوة تأثير الوحدة التجريبية القائمة على نموذج نيدهام في المفاهيم العلمية لدي التلاميذ ذوي الدافعية المنخفضة للتعلم بالصف الرابع الابتدائي تم حساب حجم التأثير. وجدول (٩) يوضح نتائج حجم التأثير:

جدول (٩)

حجم تأثير الوحدة التجريبية القائمة على نموذج نيدهام البنائي في المفاهيم العلمية (المستويات الفرعية، والدرجة الكلية)

الاختبار/المستويات	Z	N	$\sqrt{N}$	حجم التأثير r	دلالة حجم التأثير*
اسم المفهوم	٢,٨٣	٢٤	٤,٩٠	٠,٥٨	كبير
الدلالة اللفظية	٢,٤٩	٢٤	٤,٩٠	٠,٥١	كبير
الأمثلة الموجبة والسالبة	٢,٨٠	٢٤	٤,٩٠	٠,٥٧	كبير
تطبيقات المفهوم	٢,٨٦	٢٤	٤,٩٠	٠,٥٨	كبير
الدرجة الكلية للاختبار	٢,٩٩	٢٤	٤,٩٠	٠,٦١	كبير

تشير النتائج الموضحة بجدول (٩) أن قيم حجم التأثير (r) بالنسبة لمستويات المفهوم العلمي قد انحصرت بين (٠,٥١)، و (٠,٥٨)، في حين بلغت قيمة حجم التأثير بالنسبة للدرجة الكلية للاختبار (٠,٦١)، وهي قيم تؤكد حجم التأثير الكبير للوحدة التجريبية القائمة على نموذج نيدهام البنائي على المتغير التابع (المفاهيم العلمية).

مناقشة نتائج الفرض الأول للبحث:

يمكن تفسير دلالة الفروق وحجم التأثير الكبير للوحدة التجريبية القائمة على نموذج نيدهام البنائي في التحصيل الكلي للمفاهيم العلمية وفي كل مستوي من مستويات المفهوم- إلى أن الوحدة التجريبية القائمة على نموذج نيدهام البنائي ذي الخمس مراحل (توجيه، وتوليد أفكار،

وإعادة بناء أفكار، وتطبيق أفكار، وتأمل) قد أتاحت الفرص المناسبة أمام التلاميذ لإشباع حاجاتهم ورغباتهم الداخلية من خلال:

- تقديم مواقف وأنشطة التعلم في شكل تحدٍ أو ظواهر علمية مقترنة بأشكال توضيحية أو عروض عملية أو مقاطع فيديو مما أثار دافعيتهم للتعلم بشكل إيجابي.
- توافق الأنشطة التعليمية مع ميول، واهتمامات، واستعدادات، وقدرات التلاميذ مكن من استمراريتهم في تنفيذها، كما ساعد في نجاحهم في التوصل للمطلوب وتحقيق الأهداف المرجوة.
- سهل قيام التلاميذ بربط معارفهم ومفاهيمهم السابقة بالمعلومات الواردة بالأنشطة التعليمية من استيعاب المفاهيم العلمية الجديدة.
- ساعد قيام التلاميذ بالتجارب العلمية، وممارسة مهارات التفكير، وعمليات العلم الأساسية، والقيام بالتفكير الفردي والثنائي والجماعي على تحققهم من أفكارهم حول الموقف والظاهرة العلمية.
- ساعدت المناقشة، والحوار وتقدير آراء الآخرين، والحصول على تغذية راجعة داخل المجموعات، وبين المجموعات على شعور التلاميذ بالمتعة الذاتية، والتجاوب مع الأنشطة المقدمة.
- ساعد قيام التلاميذ بتقديم تبريرات لتنبؤاتهم، وتفسيراتهم، وتطبيق، وتوظيف المفهوم في مواقف جديدة على التوصل إلى المفهوم الجديد بشكل ذوي معني.
- مكن قيام التلاميذ بعمل مقارنات بين ما تم تعلمه من مفاهيم جديدة، ومفاهيمهم السابقة من إدراك أي فهم أو استيعاب خاطئ.

وكل ما سبق كان له أثر إيجابي على دافعية التلاميذ للتعلم، واستيعاب المفاهيم العلمية الواردة بوحدة "المادة"، واكتسابها بطريقة ذاتية ذات معني. وتتفق تلك النتائج إجمالاً مع ما أسفرت عنه نتائج دراسات (Cencič, & Orbanić, Dimec, 2017; Chen & Osman, 2016; Lee & Osman, 2011) التي أكدت الأثر الإيجابي لنموذج نيدهام البنائي في زيادة التحصيل المعرفي للتلاميذ. وتتفق أيضاً مع ما أشارت إليه دراسة (Ali, Halima, & Osman, 2015) من إمكانية استخدام نموذج نيدهام البنائي في تصويب التصورات الخاطئة عن المفهوم، واستيعابه بالشكل الصحيح.

للإجابة عن السؤال الثاني للبحث: "ما أثر تدريس العلوم باستخدام نموذج نيدهام البنائي في تنمية مهارات عمليات العلم الأساسية لدى التلاميذ ذوي دافعية التعلم المخفضة بالصف الرابع

الابتدائي؟" تم التحقق من الفرض الثاني الذي نصه: "يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي رتب درجات التلاميذ في القياسين القبلي والبعدي لاختبار عمليات العلم الأساسية في كل من عمليات العلم الأساسية ككل، وفي كل عملية من عملياتها الثماني: الملاحظة، والقياس، والتصنيف، والتنبؤ، والاستنتاج، والاتصال، واستخدام الأرقام، والعلاقات الزمانية والمكانية لصالح القياس البعدي" عن طريق استخدام اختبار ويلكوكسون اللابارامتري لعينتين مرتبطتين، ويوضح الجدول التالي النتائج:

جدول (١٠)

نتائج اختبار ويلكوكسون لدلالة الفروق بين متوسطي رتب درجات التلاميذ في القياسين القبلي والبعدي لاختبار عمليات العلم الأساسية (عملياته الفرعية، والدرجة الكلية)

الاختبار/العمليات	نوع القياس	المتوسط الحسابي	تصنيف الرتب	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة Z	مستوي الدلالة
الملاحظة	قبلي	١,١٧	السالبة	–			–	٠,٠١
	بعدي	٣,٤٢	الموجبة	١١	٦,٠٠	٦٦,٠٠	٢,٩٩	
			المحايدة	١				
القياس	قبلي	١,٣٣	السالبة	٢	٢,٥٠	٥,٠٠	–	٠,٠١
	بعدي	٢,٨٣	الموجبة	١٠	٧,٣٠	٧٣,٠٠	٢,٧٢	
			المحايدة	–				
التصنيف	قبلي	١,١٧	السالبة	١	٦,٠٠	٦,٠٠	–	٠,٠٥
	بعدي	٢,٤٢	الموجبة	٩	٥,٤٤	٤٩,٠٠	٢,٢٨	
			المحايدة	٢				
التنبؤ	قبلي	٠,٣٣	السالبة	–			–	٠,٠١
	بعدي	٢,٢٥	الموجبة	١١	٦,٠٠	٦٦,٠٠	٢,٩٧	
			المحايدة	١				

الاستنتاج	قبلي	٠,٩٢	السالبة	–			–	٠,٠١
	بعدي	٢,٢٥	الموجبة	١٠	٥,٥٠	٥٥,٠٠	٢,٨٦	
			المحايدة	٢				
الاتصال	قبلي	٠,٤٢	السالبة	٢	٣,٠٠	٦,٠٠	–	٠,٠٥
	بعدي	١,٢٥	الموجبة	٧	٥,٥٧	٣٩,٠٠	٢,٠٠	
			المحايدة	٣				
استخدام الأرقام	قبلي	٠,٢٥	السالبة	١	٣,٠٠	٣,٠٠	–	٠,٠٥
	بعدي	١,٣٣	الموجبة	٩	٥,٧٨	٥٢,٠٠	٢,٥٦	
			المحايدة	٢				
العلاقات الزمانية والمكانية	قبلي	٠,٥٠	السالبة	١	٣,٥٠	٣,٥٠	–	٠.٠٥
	بعدي	١,٥٠	الموجبة	٩	٥,٧٢	٥١,٥٠	٢,٥٢	
			المحايدة	٢				
الدرجة الكلية للاختبار	قبلي	٦,٠٨	السالبة	–			–	٠,٠١
	بعدي	١٧,٢٥	الموجبة	١٠	٥,٥٠	٥٥,٠٠	٣,٠٦	
			المحايدة	٢				

أظهرت النتائج الموضحة بجدول (١٠) الآتي:

أ. في (عملية الملاحظة) أن هناك (١١) حالة زادت فيها درجات القياس البعدي عن القياس القبلي، وتساوت حالة واحدة في القياسين القبلي والبعدي، وبلغت قيمة (Z)

المحسوبة لهذا المستوي (-٢,٩٩)، وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوي (٠,٠١)، وكانت تلك الفروق لصالح القياس البعدي.

ب. في (عملية القياس) أظهرت النتائج وجود حالتين قلت فيها درجات القياس البعدي عن درجات القياس القبلي، في حين وجد (١٠) حالات زادت فيها درجات القياس البعدي عن درجات القياس القبلي، وبلغت قيم (Z) المحسوبة من هذه القيم (-٢,٧٢)، وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوي (٠,٠١)، وكانت تلك الفروق لصالح القياس البعدي.

ج. في (عملية التصنيف) أسفرت النتائج عن وجود حالة واحدة قلت فيها درجات القياس البعدي عن درجات القياس القبلي، بينما وجدت (٩) حالات زادت فيها درجات القياس البعدي عن درجات القياس القبلي، وتساوت قيم حالتين في القياسين القبلي والبعدي. وبلغت قيمة (Z) المحسوبة (-٢,٢٨)، وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوي (٠,٠٥)، وكانت تلك الفروق لصالح القياس البعدي.

د. في (عملية التنبؤ) أظهرت النتائج وجود (١١) حالة زادت فيها درجات القياس البعدي عن درجات القياس القبلي، ووجد حالة واحدة تساوت فيها درجات القياسين القبلي والبعدي. وبلغت قيمة (Z) المحسوبة (-٢,٩٧)، وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوي (٠,٠١)، وكانت تلك الفروق لصالح القياس البعدي.

هـ. في (عملية الاستنتاج) أظهرت النتائج وجود (١٠) حالات زادت فيها درجات القياس البعدي عن درجات القياس القبلي، وتساوت قيم حالتين في القياسين القبلي والبعدي، وبلغت قيمة (Z) المحسوبة (-٢,٨٦)، وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوي (٠,٠١)، وكانت تلك الفروق لصالح القياس البعدي.

و. في (عملية الاتصال) أظهرت النتائج وجود حالتين قلت فيها درجات القياس البعدي عن درجات القياس القبلي، في حين وجد (٧) حالات زادت فيها درجات القياس البعدي عن درجات القياس القبلي، وتساوت قيم ثلاث حالات في القياسين القبلي والبعدي. وبلغت قيمة (Z) المحسوبة (-٢,٠٠)، وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوي (٠,٠٥)، وتلك الفروق كانت لصالح القياس البعدي.

ز. في (عملية استخدام الأرقام) أسفرت النتائج عن وجود حالة واحدة قلت فيها درجات القياس البعدي عن درجات القياس القبلي، في حين وجد أن هناك (٩) حالات زادت درجاتهم في القياس البعدي عن القياس القبلي، وتساوت قيم حالتين في القياسين القبلي

والبعدي. وبلغت قيمة (Z) المحسوبة (-٢,٥٦)، وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوي (٠,٠٥)، وتلك الفروق كانت لصالح القياس البعدي.

ح. في (عملية العلاقات الزمانية والمكانية) أظهرت النتائج وجود حالة واحدة قلت فيها درجات القياس البعدي عن درجات القياس القبلي، في حين وجد (٩) حالات زادت فيها درجات القياس البعدي عن درجات القياس القبلي، ووجدت حالتان تساوت فيها قيم القياسين القبلي والبعدي. وبلغت قيمة (Z) المحسوبة (-٢,٥٢)، وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوي (٠,٠٥)، وتلك الفروق كانت لصالح القياس البعدي.

ط. في (الدرجة الكلية للاختبار) أسفرت النتائج عن وجود (١٠) حالات زادت فيها درجات القياس البعدي عن درجات القياس القبلي، في حين تساوت درجات حالتين في القياسين القبلي والبعدي. وبلغت قيمة (Z) المحسوبة (-٣,٠٦)، وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوي (٠,٠١)، وتلك الفروق كانت لصالح القياس البعدي.

ي. (بشكل عام) تشير النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي رتب درجات التلاميذ في القياسين القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي- مما يدل على أن الوحدة التجريبية القائمة على نموذج نيدهام البنائي قد نجحت في تنمية عمليات العلم الأساسية لدي التلاميذ ذوي الدافعية المنخفضة للتعلم بالصف الرابع الابتدائي، وبهذا يتحقق الفرض الثاني للبحث.

حجم التأثير:

للتأكد من مدي قوة تأثير الوحدة التجريبية القائمة على نموذج نيدهام في عمليات العلم الأساسية لدي التلاميذ ذوي الدافعية المنخفضة للتعلم بالصف الرابع الابتدائي تم حساب حجم التأثير.

وجدول (١١) يوضح نتائج حجم التأثير:

جدول (١١)

حجم تأثير الوحدة التجريبية القائمة على نموذج نيدهام في عمليات العلم الأساسية (العمليات الفرعية، والدرجة الكلية)

الاختبار/العمليات	Z	N	$\sqrt{N}$	حجم التأثير r	دلالة حجم التأثير*
الملاحظة	٢,٩٩	٢٤	٤,٩٠	٠,٦١	كبير
القياس	٢,٧٢	٢٤	٤,٩٠	٠,٥٥	كبير
التصنيف	٢,٢٨	٢٤	٤,٩٠	٠,٤٦	متوسط
التنبؤ	٢,٩٧	٢٤	٤,٩٠	٠,٦١	كبير

الاستنتاج	٢,٨٦	٢٤	٤,٩٠	٠,٥٨	كبير
الاتصال	٢,٠٠	٢٤	٤,٩٠	٠,٤١	متوسط
استخدام الأرقام	٢,٥٦	٢٤	٤,٩٠	٠,٥٢	كبير
العلاقات الزمانية والمكانية	٢,٥٢	٢٤	٤,٩٠	٠,٥١	كبير
الدرجة الكلية للاختبار	٣,٠٦	٢٤	٤,٩٠	٠,٦٢	كبير

تشير النتائج الموضحة بجدول (١١) أن قيم حجم التأثير (r) بالنسبة لعميات العلم الأساسية قد انحصرت بين (٠,٥١)، و (٠,٦١)، وهي قيم تؤكد حجم التأثير الكبير للوحدة التجريبية القائمة على نموذج نيدهام البنائي في عمليات العلم الأساسية، فيما عدا عملية التصنيف بلغت قيمة حجم التأثير (٠,٤٦)، وأيضاً عملية الاتصال بلغت قيمة حجم التأثير (٠,٤١)، وهي قيم تشير إلى حجم التأثير المتوسط للوحدة التجريبية على تلك العمليتين، في حين بلغت قيمة حجم التأثير بالنسبة للدرجة الكلية للاختبار (٠,٦٢)، وهي قيمة تؤكد حجم التأثير الكبير للوحدة التجريبية القائمة على نموذج نيدهام البنائي على المتغير التابع (عمليات العلم الأساسية). ونستخلص بشكل عام من تلك النتائج أن الوحدة التجريبية القائمة على نموذج نيدهام البنائي كان لها تأثير إيجابي كبير على عمليات العلم الأساسية لدي تلاميذ عينة البحث.

مناقشة الفرض الثاني للبحث:

يمكن تفسير دلالة الفروق وحجم التأثير الكبير للوحدة التجريبية القائمة على نموذج نيدهام البنائي في عمليات العلم الأساسية ككل وفي كل عملية من عملياتها الثماني – من أن تدريس وحدة "المادة" وفقاً للمراحل الخمس لنموذج نيدهام البنائي أتاح بيئة نشطة وفرت الفرص الملائمة أمام التلاميذ لممارسة عمليات العلم الأساسية ومهارتها بشكل متكرر عبر أنشطة دروس الوحدة، وذلك في ضوء استعمال التلاميذ لحواسهم أثناء عملية التعلم، وتقديم تنبؤات مبدئية قبل الشروع في إجراء التجارب، وإجراء التجارب العلمية بطريقة ذاتية داخل كل مجموعة، والقيام بالتفكير بصورة فردية وجماعية، والتعاون والاعتماد المتبادل بين أعضاء المجموعة، وتبادل الآراء والخبرات بحرية كاملة من خلال ربط خبراتهم ومفاهيمهم السابقة بالمواقف التعليمية المقدمة عبر الوحدة، والتفاعل اللفظي من خلال المناقشة والحوار في جو يسوده الاحترام المتبادل والمودة داخل المجموعات وفيما بينها، والتأمل فيما توصل إليه كل تلميذ من أفكار ونتائج مع أعضاء مجموعته. وعرض ومناقشة كل مجموعة لما توصلت إليه من أفكار واستنتاجات على

المجموعات الأخرى ساهم في الحصول على تغذية راجعة، وتأكيد استيعاب المفاهيم بتطبيقها في مواقف جديدة، وتصحيح المفاهيم والمعارف الخاطئة من خلال مقارنة ما تم التوصل إليه من أفكار ومفاهيم جديدة بتنبؤاتهم الأولية، وكل ذلك ساعد على إثارة الحماس والفضول لدي التلاميذ، وعدم الشعور بالخوف والرهبة والخجل من الوقوع في الخطأ، ونمي المهارات الاجتماعية لديهم، وعزز التنافس الحميد والثقة بالنفس، وأدي إلى شعورهم بالمتعة والرضا الذاتي، وساعد على بناء خبرات تعليمية ذات معني، وأدي إلى إدراكهم لأهمية عمليات العلم الأساسية الثمانية في الوصول إلى الأهداف المرجو تحقيقها، ومن ثم مكَّن من تنميتها لديهم.

ويُعزى حجم التأثير المتوسط للوحدة التجريبية على عمليتي: التصنيف والاتصال إلى قلة الأنشطة التعليمية المقابلة للمهارات الفرعية لتلك العمليتين. ولذا فإن تقديم أنشطة تعليمية إضافية يمارس التلاميذ من خلالها تلك المهارات الفرعية خلال فترة زمنية أكبر قد يساعد في تنمية عمليتي التصنيف والاتصال ومهاراتها الفرعية بشكل أكبر لدي التلاميذ ذوي الدافعية المنخفضة للتعلم بالصف الرابع الابتدائي.

ويمكن فهم نتائج البحث المتعلقة بعمليات العلم الأساسية في ضوء ما أشارت إليه نتائج دراسات كل من: (Aka, Güven, & Aydoğdu, 2010; Keil, Haney, & Zoffel, 2009; Safaah, Muslim, & Liliawati, 2017; Taylor, Rogers, & Veal, 2009; Yang & Heh, 2007؛ الجندي، ٢٠٠٣؛ السعيد، ٢٠٠٧؛ الشلبي، و عشا، ٢٠٠٨؛ حسن، ٢٠١١؛ طه، و رحاب، ٢٠١٦؛ عقيلي، ٢٠١٤) التي أكدت أن عمليات العلم الأساسية يمكن أن تنمي بممارسة التلاميذ لها خلال إجراء الأنشطة، والتجارب العلمية. وتتفق مع نتائج دراسات (Bilgin, 2006; Chatila & Husseiny, 2017) التي أكدت على أن التعلم القائم على التعاون بين المتعلمين في إجراء الأنشطة والمهام التعليمية له دور دال إحصائياً في تعلم العلوم وممارسة عمليات العلم.

توصيات البحث ومقترحاته

أولاً- توصيات البحث: في ضوء نتائج البحث، يمكن طرح التوصيات التالية:

١. في ضوء ما استطاع الباحث التوصل إليه من تلاميذ ذوي دافعية منخفضة للتعلم فقد كان حجم عينة البحث صغيراً، ولذا تم الاكتفاء باستخدام التصميم التجريبي ذوي المجموعة الواحدة، ولتعميم نتائج البحث على كل التلاميذ ذوي الدافعية المنخفضة للتعلم يوصي الباحث بالحصول على عينة أكبر، واستخدام التصميم التجريبي المكون من مجموعتين: إحداهما تجريبية، والأخرى ضابطة.

٢. لفت أنظار القائمين على تصميم وتخطيط المناهج الدراسية وعناصرها المختلفة بضرورة تقديم أنشطة متنوعة تراعي حاجات وخصائص التلاميذ ذوي الدافعية المنخفضة للتعلم.
٣. إقامة برامج تدريبية لمعلمي العلوم على طرق استخدام وتوظيف نموذج نيدهام البنائي في تدريس العلوم.
٤. استخدام نموذج نيدهام البنائي في تدريس العلوم لتعزيز النواتج التعليمية للتلاميذ ذوي الدافعية المنخفضة نحو التعلم بوجه عام، وتعزيز نواتج تعلم التلاميذ ذوي الدافعية المنخفضة نحو تعلم العلوم بوجه خاص في موضوعات دراسية أخرى خلال صفوف ومراحل دراسية أخري.
٥. ضرورة إدراج نموذج نيدهام البنائي خلال مقررات طرق تدريس العلوم بكليات التربية، وتدريب الطلاب على طرق استخدامه خلال فترة التدريب الميداني بالمدارس.
٦. ضرورة تفعيل ممارسة التلاميذ للأنشطة العلمية في الصفوف الأولي (الثاني والثالث) من المرحلة الابتدائية، حيث إن معظم معلمي العلوم يتجاهلونها مما قد يكون له أثر سلبي على تعلم مادة العلوم في الصف الرابع الابتدائي كمادة مستقلة.
٧. الحاجة إلى توفير كافة المواد والأدوات اللازمة لإجراء التلاميذ للأنشطة والتجارب العلمية التي تتطلب ممارسة عمليات العلم بما قد ينعكس إيجابياً على تحصيل المفاهيم العلمية لديهم.

ثانياً- مقترحات البحث: يقترح البحث الحالي إجراء البحوث التالية:

١. إجراء بحوث مماثلة للبحث الحالي على موضوعات أخري في صفوف ومراحل دراسية مختلفة.
٢. استخدام نموذج نيدهام البنائي في تنمية عمليات العلم التكاملية لدي التلاميذ ذوي الدافعية المنخفضة لتعلم العلوم في صفوف دراسية تالية للصف الرابع الابتدائي.
٣. استقصاء أثر تدريس العلوم باستخدام نموذج نيدهام البنائي مع فئات متنوعة من التلاميذ، مثل: ذوي التحصيل المنخفض، وذوي صعوبات التعلم، والمتأخرين دراسياً، والمعاقين سمعياً، والمعاقين بصرياً، وغيرهم.
٤. استخدام نموذج نيدهام البنائي في تنمية مهارات التفكير، مثل: مهارات التفكير الناقد، ومهارات التفكير الابتكاري، ومهارات التفكير الجانبي، ومهارات ما وراء المعرفة لدي التلاميذ ذوي الدافعية المنخفضة للتعلم.

٥. استخدام برامج تعليمية قائمة على نموذج نيدهام في تنمية الجوانب الوجدانية، مثل: الميول، والاتجاهات، والقيم العلمية، والجوانب المهارية، مثل: المهارات المعملية.

٦. دراسة العلاقة بين تدريب معلمي العلوم على استخدام نموذج نيدهام في التدريس، وأثر ذلك على التحصيل المعرفي لدي التلاميذ ذوي الدافعية المنخفضة لتعلم العلوم.

٧. دراسة مقارنة لأثر استخدام نموذج نيدهام البنائي في التدريس بين التلاميذ العاديين والموهوبين.

٨. إجراء دراسة تكاملية بين العلوم والرياضيات في ضوء استخدام نموذج نيدهام البنائي في التدريس، ومعرفة أثر ذلك على الجوانب المعرفية والمهارية والوجدانية لدي التلاميذ ذوي الدافعية المنخفضة للتعلم في المادتين.

قائمة المراجع

إبراهيم، محمد رضا علي (٢٠١٧). تربويات: أحدث الطرق التربوية العالمية التي تهدف إلى تنمية التعليم والتعلم. القاهرة: دار الطلائع للنشر والتوزيع والتصدير.

إبراهيم، مجدي عزيز (٢٠٠٩). معجم مصطلحات ومفاهيم التعليم والتعلم. القاهرة: دار عالم الكتب للنشر والتوزيع.

إبراهيم، مجدي عزيز (٢٠٠٥). المنهج التربوي وتعليم التفكير: سلسلة التفكير والتعليم والتعلم ٢. القاهرة :دار عالم الكتب للطباعة والنشر والتوزيع.

أبوشامة، محمد رشدي (٢٠١٧). فاعلية نموذج نيدهام البنائي في تنمية التحصيل ومهارات التفكير التأملي وبعض أبعاد الحس العلمي لدى طلاب الصف الأول الثانوي في مادة الفيزياء. المجلة المصرية للتربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، ٢٠(٥)، ٩٩– ١٥٦.

أحمد، جوزال عبد الرحيم؛ سلامة، وفاء محمد؛ بدير، كريمان (٢٠٠٨). تنمية المفاهيم والمهارات العلمية لطفل الروضة (ط ٢). القاهرة: دار عالم الكتب للطباعة والنشر والتوزيع.

الأشقر، سماح فاروق المرسي (٢٠١٨) استخدام نموذج نيدهام البنائي في تدريس العلوم لتنمية الفكر التحليلي وتقدير الذات لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي. مجلة كلية التربية بأسيوط، كلية التربية، جامعة أسيوط، ٣٤(٣)، ٤٧– ٨٨.

البعلي، إبراهيم عبد العزيز محمد (٢٠١٤). فعالية استخدام نموذج نيدهام البنائي في تنمية مهارات اتخاذ القرار والتحصيل الدراسي في مادة العلوم لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي بالمملكة العربية السعودية. دراسات عربية في التربية وعلم النفس، (٤٧)، ١٣– ٣٦.

البرعي، إمام محمد على (٢٠٠٩). تعليم الدراسات الاجتماعية وتعلمها: الواقع والمأمول. دسوق: دار العلم والإيمان للنشر والتوزيع.

البكل، دعاء جمال عبد الصمد؛ زكي، سعد يسى؛ و رمضان، حياة على محمد (٢٠١٦). فعالية استخدام التعلم الاستراتيجي في تنمية المفاهيم العلمية في مادة العلوم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. مجلة البحث العلمي في التربية، كلية البنات للعلوم والآداب والتربية، جامعة عين شمس، (١٧، جزء أول)، ٧١٧– ٧٥٢.

الجندي، أمنية السيد (٢٠٠٣). أثر استخدام نموذج ويتلي في تنمية التحصيل ومهارات عمليات العلم الأساسية والتفكير العلمي لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي في مادة العلوم. المجلة المصرية للتربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، ٦(١)، ١– ٣٦.

الحراحشة، كوثر عبود (٢٠١٧). أثر استخدام دورة التقصى الثنائية فى اكتساب المفاهيم العلمية وتنمية مهارات التفكير الناقد فى مادة العلوم لدى طلبة الصف السادس الأساسى فى الأردن. مجلة كلية التربية، جامعة الأزهر، ٣٦(١٧٣)، ٣٥٥– ٣٨٧.

الحلو، حكمت درو؛ العكروتي، و زريمق خليفة (٢٠٠٤). مدخل إلى علم النفس. القاهرة: المكتب المصري للمطبوعات.

السعيد، حنان محمد هاشم (٢٠٠٧). فعالية استخدام نمطين للتعلم التعاوني في تدريس العلوم على تنمية التحصيل وعمليات العلم الأساسية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية في دولة الكويت (رسالة ماجستير). معهد الدراسات التربوية، جامعة القاهرة. متاح على قاعدة بيانات دار المنظومة للرسائل العلمية (رقم MD: 876175).

الرشيدي، خالد بن محمد (٢٠١٥). فاعلية التعليم المتمايز في تحسين مستوى الدافعية نحو تعلم العلوم لدى التلاميذ الصم بالمرحلة الابتدائية. مجلة كلية التربية، جامعة الأزهر، (١٦٣، جزء ١)، ١– ٥٢.

الشلبي، إلهام علي؛ و عشا، انتصار خليل خلي (٢٠٠٨). أثر نموذج استراتيجية الاستقراء خماسية المراحل في تنمية عمليات العلم الأساسية لدى طالبات الصف الثالث الابتدائي واتجاهاتهن نحو العلوم. المجلة العربية للتربية –تونس، ٢٨(١)، ٥٨– ٩٠.

الطيب، عصام علي؛ و رشوان، ربيع عبده (٢٠٠٦). علم النفس المعرفي: الذاكرة وتشفير المعلومات. القاهرة: دار عالم الكتب للطباعة والنشر والتوزيع.

القرش، جمال إبراهيم (٢٠١٠). مهارات التدريس الفعال: سلسلة العلوم التربوية الميسرة: ٢. القاهرة: الدار العالمية للنشر والتوزيع.

اللقاني، أحمد حسين (٢٠١٣). المناهج بين النظرية والتطبيق. القاهرة. دار عالم الكتب للطباعة والنشر والتوزيع.

اللقاني، أحمد حسين (١٩٩٩). أساليب تدريس المواد الاجتماعية. القاهرة: دار عالم الكتب للنشر والتوزيع.

المومني، حنان أحمد حمد (٢٠١٨). معالجة ضعف الدافعية. رسالة المعلم، وزارة التربية والتعليم–الأردن، ٥٥(١، ٢)، ١٢٢– ١٢٥.

النجدي، أحمد عبد الرحمن؛ راشد، علي محي الدين؛ وسعودي، مني عبد الهادي حسين (٢٠٠٧). طرق وأساليب واستراتيجيات حديثة في تدريس العلوم. سلسلة المراجع في التربية وعلم النفس ٢٧: تدريس العلوم في العالم المعاصر ٢. القاهرة: دار الفكر العربي.

النجدي، أحمد عبد الرحمن؛ سعودي، منى عبد الهادي حسين؛ و راشد، علي محي الدين (٢٠٠٢). المدخل في تدريس العلوم. سلسلة المراجع في التربية وعلم النفس (٤): تدريس العلوم في العالم المعاصر ١. القاهرة: دار الفكر العربي.

باهي، مصطفى حسين؛ شلبي، أمينة إبراهيم (١٩٩٩). الدافعية: نظريات وتطبيقات. القاهرة: مركز الكتاب للنشر والتوزيع.

بهجات، رفعت محمود (١٩٩٦). تدريس العلوم المعاصرة: المفاهيم والتطبيقات. القاهرة: دار عالم الكتب للطباعة والنشر والتوزيع.

بهجات، رفعت محمود (٢٠٠١). تدريس العلوم الطبيعية: رؤية معاصرة (ط ٢). القاهرة: دار عالم الكتب للطباعة والنشر والتوزيع.

جابر، جابر عبد الحميد (٢٠٠٦). حجرة الدراسة: الفارقة والبنائية. القاهرة: دار عالم الكتب للطباعة والنشر والتوزيع.

جرجس، رشا رمزي؛ سليمان، مصطفى حفيضة؛ البغدادي، محمد رضا محمود؛ و كامل، آمال ربيع (٢٠١٥). فاعلية نموذج التعلم القائم على المواقف المزدوجة في العلوم في تنمية بعض مهارات عمليات العلم لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي. مجلة كلية التربية، كلية التربية، جامعة الفيوم، (٥، الجزء ١)، ٢٠١– ٢٥٠.

حسن، سعيد محمد صديق (٢٠١١). فاعلية إستراتيجية مقترحة قائمة على التفاعل بين الأنشطة العلمية وخرائط التفكير في تحصيل مادة العلوم وتنمية عمليات العلم الأساسية لدى التلاميذ الصم بالصف الثالث الإعدادي المهني. مجلة كلية التربية، جامعة الأزهر، (١٤٦، الجزء ٣)، ٧١٧– ٧٧٥.

خليل، نوال عبد الفتاح فهمي (٢٠١٤). خرائط العقل وأثرها في تنمية المفاهيم العلمية والتفكير البصري وبعض عادات العقل لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي في مادة العلوم. المجلة المصرية للتربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، ١٧(١)، ١٢٩– ١٧٢.

دنيور، يسري طه محمد (٢٠١٦). أثر استخدام إستراتيجية التعلم المتمركز حول المشكلة في تنمية التحصيل والتفكير التأملي والدافعية نحو تعلم العلوم لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي. دراسات عربية في التربية وعلم النفس، (٧٣)، ١٧– ٦٧.

راشد، راشد مرزوق (٢٠٠٥). علم النفس التربوي: نظريات ونماذج معاصرة. القاهرة: دار عالم الكتب للطباعة والنشر والتوزيع.

ريان، فكري حسن (٢٠٠٤). التدريس: أهدافه، أسسه، أساليبه، تقويم نتائجه، تطبيقاته (ط ٤). لقاهرة: دار عالم الكتب للطباعة والنشر والتوزيع.

زيتون، حسن حسين؛ و زيتون، كمال عبد الحميد (١٩٩٢). البنائية: منظور ابستمولوجي وتربوي. الإسكندرية: منشاة المعارف.

زيتون، عايش (٢٠٠٥). أساليب تدريس العلوم (ط ٥). عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.

زيتون، كمال عبد الحميد (٢٠٠٨). تصميم البرامج التعليمية بفكر البنائية: تأصيل فكري وبحث إمبريقي. القاهرة: دار عالم الكتب للطباعة والنشر والتوزيع.

زيتون، كمال عبد الحميد (٢٠٠٩). عمليات العلم والتربية العلمية: الإطار العلمي لتقييم العلوم في ضوء الدراسات الدولية للعلوم والرياضيات. القاهرة: دار عالم الكتب للطباعة والنشر والتوزيع.

شاهين، نجاة حسن أحمد (٢٠٠٩). أثر استخدام استراتيجيات التعلم النشط على التحصيل وتنمية عمليات العلم لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي. المجلة المصرية للتربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، ١٢(٢)، ١٢٧– ١٥٩.

شحات، محمد على أحمد (٢٠١٦). تقويم جودة التدريس وأثرها على تحصيل طلاب الصف الأول الإعدادي في مادة العلوم ودافعيتهم نحو تعلم المادة. المجلة التربوية الدولية المتخصصة–الأردن، ٥(٢)، ٩٨– ١٢٧.

طه، محمود إبراهيم عبد العزيز؛ و رحاب، شيماء نصر قطب إبراهيم (٢٠١٦). فعالية استخدام الخرائط الذهنية في تنمية عمليات العلم والاتجاه نحو مهنة التدريس لدى معلمات الصفوف الأولية قبل الخدمة في ضوء بعض الأساليب المعرفية. المجلة التربوية، كلية التربية، جامعة سوهاج، (٤٦)، ٣٢٧– ٣٦٤.

عبد، إحسان أحمد؛ حسين، أحمد خضير (مقبول للنشر ٢٠١٨). فاعلية التدريس بأنموذج نيدهام البنائي في تحصيل مادة علم الأحياء لدي طلاب الصف الرابع العلمي. مجلة كلية التربية، جامعة واسط–العراق، ١– ٢٠. متاح على: qu.edu.iq/repository/wp-content/uploads/2018/07/22-1.pdf

عبد الحميد، عواطف حسان (٢٠١٠). تكوين المفاهيم العلمية عند أطفال الروضة. دسوق: دار العلم والإيمان للنشر والتوزيع.

عبد الكريم، سحر محمد (٢٠١٧). أثر استخدام إستراتيجية REACT (الربط – الخبرة – التطبيق – التعاون – النقل) فى تنمية قدرات الذكاء الناجح وفهم المفاهيم ومستوى الطموح لدى طالبات الصف الأول الثانوي ذوات الاتجاه السلبى نحو تعلم الكيمياء. مجلة البحث العلمي في التربية، كلية البنات للعلوم والآداب والتربية، جامعة عين شمس، (١٨، الجزء التاسع)، ٢٣١– ٢٧٤.

عقيلي، سمير محمد عقل (٢٠١٤). فاعلية برنامج مقترح باستخدام دورة التعلم الخماسية (5E's)في تنمية التفكير البصري وعمليات العلم وبعض المهارات اليدوية اللازمة لتدريس العلوم بمدارس الأمل لدى طلاب قسم التربية الخاصة جامعة الطائف. مجلة كلية التربية، كلية التربية، جامعة أسيوط، ٣٠(٤)، ٣٩٩– ٤٩٧.

عمر، عاصم محمد إبراهيم (٢٠١٦). فاعلية إستراتيجية مقترحة قائمة على الإنفو جرافيك في اكتساب المفاهيم العلمية وتنمية مهارات التفكير البصري والاستمتاع بتعلم العلوم لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي. المجلة المصرية للتربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، ١٩(٤)، ٢٠٧– ٢٦٨.

على، سعيد عبد المعز (٢٠١٢). فاعلية استراتيجيتي التعلم باللعب والاكتشاف لتنمية بعض عمليات العِلْم الأساسية لطفل الروضة. دراسات تربوية واجتماعية –مصر، ١٨(٢)، ٢٩٧– ٣٣٦.

على، محمد السيد (٢٠٠٢). التربية العلمية وتدريس العلوم. القاهرة: دار الفكر العربي.

قزامل، سونيا هانم على (٢٠١٣). المعجم العصري في التربية. القاهرة: دار عالم الكتب للطباعة والنشر والتوزيع.

قطامي، يوسف (١٩٨٩). سيكولوجية التعلم والتعليم الصفي. عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.

كيلي، بيج (٢٠١٤). التقييم البنائي في العلوم: ٧٥ إستراتيجية عملية لربط التقييم، والتدريس، والتعلم. ترجمة: جبر بن محمد الجبر. الرياض: دار جامعة الملك سعود للنشر.

محمد، صفاء أحمد (٢٠٠٩). التعلم بالاكتشاف والمفاهيم العلمية في رياض الأطفال. القاهرة: دار عالم الكتب للطباعة والنشر والتوزيع.

محمد، عادل عبد الله (٢٠١١). النمو العقلي للطفل (ط ٥). القاهرة: دار الرشاد للطبع والنشر والتوزيع.

مرغم، سعاد؛ و جبالي، نور الدين (٢٠١٦). أثر إستراتيجية التساؤل الذاتي في تنمية دافعية التعلم لدى طلاب الجامعة. عالم التربية، المؤسسة العربية للاستشارات العلمية وتنمية الموارد البشرية، ١٧(٥٦)، ١- ٢١.

منصور، عبد المجيد سيد أحمد؛ التويجري، محمد بن عبد المحسن؛ و الفقي، إسماعيل محمد (٢٠١٤). علم النفس التربوي: علم النفس والأهداف التربوية- سيكولوجية المتعلم- سيكولوجية التعلم- التقويم التربوي- سيكولوجية التنظيم العقلي (ط ٩). الرياض: مكتبة العبيكان.

نشواتي، عبد المجيد (٢٠٠٢). علم النفس التربوي (ط ٩). بيروت: مؤسسة الرسالة للنشر والتوزيع.

ويب، جيمس؛ غور، جانيب؛ أمنيد، إدوارد؛ و دي فرايز، آرلين (٢٠١٢). دليل الوالدين في تربية الأطفال الموهوبين. ترجمة: شفيق علاونة. الرياض: مكتبة العبيكان.

Allen, D. (2011). Influence of science and technology magnet middle schools on students' motivation and achievement in science (Doctoral dissertation, Order No. 3501074). Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. (927588690). Retrieved from https://search.proquest.com/docview/927588690?accountid=178282

Aka, E. İ., Güven, E., & Aydoğdu, M. (2010). Effect of problem solving method on science process skills and academic achievement. Journal of Turkish Science Education, 7(4), 13–25.

Akinbobola, A. O., & Afolabi, F. (2010). Analysis of science process skills in west african senior secondary school certificate physics practical examinations in Nigeria. American-Eurasian Journal of Scientific Research, 5(4), 234–240.

Ali, M. N., Halima, L., & Osman, K. (2015). Integration of funds of knowledge as contextual knowledge. Research Journal of Applied Sciences, Engineering and Technology, 10(2), 129–137.

Anand, V. (2017). Effectiveness of constructivist approach in teaching learning of history in terms of interest. International Journal for Innovative Research in Multidisciplinary Field, 3(6), 330–335.

Anderman, E. M., & Anderman, L. H. (2009). Psychology of classroom learning: An encyclopedia. Macmillan social science library. Detroit, MI: Macmillan Reference USA.

Angelo, J. A. (2011). States of matter: Solid matter. New York, NY: Facts on File, Inc.

Ayob, A. (2012). Needham's theory in computer-based learning. In D. Chen (Ed.), Social science and humanity: Selected, peer reviewed papers from the 2nd International Conference on Social Science and Humanity, (ICSSH 2012) (pp. 226–229). Singapore: IACSIT Press.

Baars, M., & Wijnia, L. (2018). The relation between task-specific motivational profiles and training of self-regulated learning skills. Learning and Individual Differences, 64, 125–137.

Bae, M. (2009). Using a motivation-based instructional model for teacher development and students' learning of science (Doctoral dissertation, Order No. 3395447). Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. (304947638). Retrieved from https://search.proquest.com/docview/304947638?accountid=178282

Bakeman, R., & Quera, V. (2011). Sequential analysis and observational methods for the behavioral sciences. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Bilgin, I. (2006). The effects of hands-on activities incorporating a cooperative learning approach in eighth grade students' science process skills and attitudes toward science. Journal of Baltic Science Education, 5(1), 27–37.

Bryan, R. R., Glynn, S. M. & Kittleson, J. M. (2011). Motivation, achievement, and advanced placement intent of high school students learning science. Science Education, 95(6), 1049–1065.

Chatila, H. & Husseiny, F. (2017). Effect of cooperative learning strategy on students' acquisition and practice of scientific skills in Biology. Journal of Education in Science, Environment and Health (JESEH), 3(1), 88–99.

Chen, C. W. C., & Osman, K. (2017). Cultivating marginalized children's scientific literacy in facing the challenges of the 21st century. K-12 STEM Education, 3(1), 167–177.

Cohen, J. (1960). A coefficient of agreement for nominal scales. Educational and Psychological Measurement, 20(1), 37–46.

Cohen, J. (1988). Statistical power analysis for the behavioral sciences (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

Contant, T. L., Tweed, A. N., Bass, J. E., & Carin, A. A. (2018). Teaching science through inquiry-based instruction (13th ed.). New York, NY: Pearson Education, Inc.

Coon, D., & Mitterer, J. O. (2012). Psychology: Modules for active learning (12th ed.). Belmont, CA: Wadsworth Engage Learning.

DeBacker, T.K. & Nelson, R.M. (2000). Motivation to learn science: Differences related to gender, class type, and ability. The Journal of Educational Research, 93(4), 245–254.

Dökme, İ., & Aydınlı, E. (2009). Turkish primary school students' performance on basic science process skills. Procedia - Social and Behavioral Sciences, 1(1), 544–548.

Ergül, R., Şımşeklı, Y., Çaliş, S., Özdılek, Z., Göçmençelebı, S., & Şanli, M. (2011). The effects of inquiry-based science teaching on elementary school students' science process skills and science

attitudes. Bulgarian Journal of Science & Education Policy, 5(1), 48–68.

Feyzioglu, B., Demirdag, B., Akyildiz, M., & Altun, E. (2012). Developing a science process Skills test for secondary students: Validity and reliability study. Educational Sciences: Theory & Practice, 12(3), 1899–1906.

Field, A. P. (2009). Discovering statistics using SPSS (3rd ed.). Los Angeles, CA: SAGE Publications, Inc.

Glynn, S. M., Taasoobshirazi, G., & Brickman, P. (2007). Nonscience majors learning science: A theoretical model of motivation. Journal of Research in Science Teaching, 44(8), 1088–1107.

Han-Chin, L., & Hsueh-Hua, C. (2017). Investigations of the effect of format of advance organizers on learners' achievement on understanding of science concepts. In T. Matsuo, N. Fukuta, M. Mori, K. Hashimoto, & S. Hirokawa (Eds.), 2017 6th IIAI International Congress on Advanced Applied Informatics (IIAI-AAI) (pp. 503–506). Hamamatsu, Japan: IEEE, Conference Publishing Service.

Hashim, M. H. M., & Kasbolah, M. (2012). Application of Needham's five phase constructivism model in (civil, electrical and mechanical) engineering subject at technical secondary school. Journal of Education and Learning, 1(1), 117–128.

Haug, B. S., & Ødegaard, M. (2014). From Words to Concepts: Focusing on word knowledge when teaching for conceptual understanding within an inquiry-based science setting. Research in Science Education, 44(5), 777–800.

Hoffman, B. (2015). Motivation for learning and performance. Amsterdam, The Netherlands: Academic Press.

Holsti, O. R. (1968). Content analysis for the social sciences and humanities. Reading, MA: Addison-Wesley.

Ibrahim, N. H., Surif, J., Hui, K. P., & Yaakub, S. (2014). "Typical" teaching method applied in chemistry experiment (5th World Conference on Educational Sciences-WCES 2013). Procedia - Social and Behavioral Sciences, 116, 4946-4954.

Jasin, Z. M., & Shaari, A. S. (2012). Keberkesanan model konstruktivisme lima fasa Needham dalam pengajaran KOMSAS Bahasa Melayu (The impact of Needham five phase constructivisme model towards teaching literature component of Malay Language). Jurnal Pendidikan Bahasa Melayu, *2*(1), 79-92.

Jirout, J., & Zimmerman, C. (2015). Development of science process skills in the early childhood years. In K. C. Trundle & M. Saçkes (Eds.), Research in early childhood science education (pp. 143-166). Dordrecht: Springer.

Johnson, P. (2008). Ice to steam: Changing states of matter. Vero Beach, Fl: Rourke Publishers.

Keil, C., Haney, J., & Zoffel, J. (2009). Improvements in student achievement and science process skills using environmental health science problem-based learning curricula. Electronic Journal of Science Education, 13(1), 1-18.

Lederman, J. S., & Stefanich, G. P. (2006). Addrissing dosabilties in the context of inquiry and nature of scince instruction. In L. B. Flick & N. G. Lederman (Eds.), Science & technology education library: Vol. 25. Scientific inquiry and nature of science: Implications for teaching, learning, and teacher education (pp. 55-74). Dordrecht: Springer.

Lee, T. T., & Osman, K. (2011). Effectiveness of interactive multimedia module with pedagogical agent (IMMPA) in the learning of

electrochemistry: A preliminary investigation. Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching, 12(2), 1-24. Article 9.

Martin, D. J. (2009). Elementary science methods: A constructivist approach (5th ed.). Belmont, CA: Wadsworth Cengage Learning.

Master, A., & Walton, G. M. (2013). Minimal groups increase young children's motivation and learning on group-relevant tasks. Child Development, 84(2), 737-751.

Milner, A. R., Templin, M A., & Czerniak, C. M. (2011). Elementary science students' motivation and learning Strategy Use: Constructivist classroom contextual factors in a life science laboratory and a traditional classroom. Journal of Science Teacher Education, 22(2), 151-170.

Mintzes, J. J., & Wandersee, J. H. (2005). Reform and innovation in science teaching: A human constructivist view. In J. J. Mintzes, J. H. Wandersee, & J. D. Novak (Eds.), Educational psychology series. Teaching science for understanding: A human constructivist view (pp. 30-58). San Diego, CA: Elsevier Academic Press.

Mohamad, S. N. A. (2011). The instructional material blended with needham 5 phases strategy in teaching visual art education. In Y. Wang (Ed.), Advances in intelligent and soft computing: Education and educational technology (Vol. 108, pp. 7-15). Berlin, Germany: Springer.

Monhardt, L., & Monhardt, R. (2006). Creating a context for the learning of science process skills through picture books. Early Childhood Education Journal, 34(1), 67-71.

Nair, S., & Muthiah, M. (2005). Penggunaan Model Konstruktivisme Lima Fasa Needham dalam pembelajaran sejarah (The use of

Needham's five phases constructivist model of teaching history). Jurnal Pendidik Dan Pendidikan, 20, 21–41.

National Research Council. (1996). National science education standards. Washington, DC: National Academies Press.

Needham, R., & Hill, P. (1987). Teaching strategies for developing understanding in science: Children's learning in science project. Leeds: University of Leeds, Centre for Studies in Science Education.

Nolen, S. B. (2003). Learning environment, motivation, and achievement in high school science. Journal of Research in Science Teaching, 40(4), 347– 368.

Obrentz, S. B. (2012). Predictors of science success: The impact of motivation and learning strategies on college chemistry performance (Doctoral dissertation, Order No. 3501091). Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. (926827403). Retrieved from https://search.proquest.com/docview/926827403?accountid=178282

Ong, E. T., Ramiah, P., Ruthven, K., Salleh, S. M., Yusuff, N. A. N., & Mokhsein, S. E. (2015). Acquisition of basic science process skills among malaysian upper primary students. Research in Education, 94(1), 88–101.

Orbanić, N. D., Dimec, D. S., & Cencič, M. (2016). The effectivness of a constructivist teaching model on students' understanding of photosynrhesis. Journal of Baltic Science Education, 15(5), 575–587.

Pallant, J. (2016). SPSS survival manual: A step by step guide to data analysis using IBM SPSS (6th ed.). New York, NY: Open University Press.

Patonah, S., Nuvitalia, D., & Saptaningrum, E. (2018). Content analysis of science material in junior school-based inquiry and science process skills. Journal of Physics: Conference Series, 983, 12167.

Pugh, K. J., Linnenbrink-Garcia, L., Koskey, K. L. K., Stwwart, V. C., & Manzey, C. (2010). Motivation, learning, and transformative experience: A study of deep engagement in science. Science Education, 94(1), 1-28.

Ramsey, P. H. (1989). Critical values for Spearman's rank order correlation. Journal of Educational Statistics, 14(3), 245-253.

Ritchey, J., & Dean, G. (2014). Dispositional factors affecting motivation during learning in adult basic and secondary education programs. Journal of Research & Practice for Adult Literacy, Secondary & Basic Education, 3(3), 56-59.

Rosenthal, R. (1991). Meta-analytic procedures for social research. Applied social research methods series (Vol. 6). London: SAGE Publications, Inc.

Safaah, E. S., Muslim, M., & Liliawati, W. (2017). Teaching science process skills by using the 5-stage learning cycle in junior high school. Journal of Physics: Conference Series, 895, 12106.

Shadish, W.R., Cook, T. D., & Campbell, D.T. (2012). Experimental and quasi-experimental designs for generalized causal inference. Boston, MA: Houghton Mifflin.

Spinath, B., & Spinath, F. M. (2005). Longitudinal analysis of the link between learning motivation and competence beliefs among elementary school children. Learning and Instruction, 15(2), 87-102.

Streiner, D. L., Norman, G. R., & Cairney, J. (2015). Health measurement scales: A practical guide to their development and use (5th ed.). Oxford, England: Oxford University Press.

Syafrina, R., Rohman, I., & Yuliani, G. (2018). Analysis of chemical concepts as the basic of virtual laboratory development and process

science skills in solubility and solubility product subject. Journal of Physics: Conference Series, 1013, 12092.

Taylor, D., Rogers, A. L., & Veal, W. R. (2009). Using self-reflection to increase science process skills in the general chemistry laboratory. Journal of Chemical Education, 86(3), 393.

Tsaparlis, G., & Sevian, H. (2013). Concepts of matter in science education. Innovations in science education and technology (Vol. 19). Dordrecht, The Netherlands: Springer.

Turiman, P., Omar, J., Daud, A. M., & Osman, K. (2012). Fostering the 21st century skills through scientific literacy and science process skills. Procedia - Social and Behavioral Sciences, 59, 110–116.

Viera, A. J., Garrett, J. M. (2005). Understanding interobserver agreement: The Kappa statistic. Family Medicine, 37(5), 360–363.

West, K. (2008). States of Matter: Gases, liquids, and solids. Essential Chemistry. New York, NY: Infobase Publishers.

Wilke, R. R., & Straits, W. J. (2005). Practical advice for teaching inquiry-based science process skills in the biological sciences. American Biology Teacher (National Association of Biology Teachers), 67(9), 534–540.

Yang, K.-Y., & Heh, J.-S. (2007). The impact of internet virtual physics laboratory instruction on the achievement in physics, science process skills and computer attitudes of 10th-grade students. Journal of Science Education and Technology, 16(5), 451–461.