IUGJEPS
Vol 30, No 4, 2022, pp1-25

ISSN 2410-3152

مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية

تاريخ الإرسال (28-11-2021)، تاريخ قبول النشر (12-2-2022)

فعالية توظيف أنموذج نيدهام البنائي في تدريس العلوم لتنمية عمق المعرفة العلمية لدى طلبة الصف التاسع في غزة

اسم الباحث الأول: هاني اسماعيل أبو السعود [1] *

اسم الباحث الثاني: أ.د. إبراهيم حامد الأسطل [2]

اسم الباحث الثالث : أ.د. صلاح أحمد الناقة [3]

[1] اسم الجامعة والبلد (للأول): المناج وطرق التدريس - كلية التربية

[2] اسم الجامعة والبلد (للثاني): المناج وطرق التدريس - كلية التربية

[3] اسم الجامعة والبلد (للثالث): المناج وطرق التدريس - كلية التربية

* البريد الالكتروني للباحث المرسل:

E-mail address: hanytsun@hotmail.com

https://doi.org/10.33976/IUGJEPS.30.4/2022/1

ملخص البحث: هدف البحث الحالي إلى التعرف على فعالية توظيف أنموذج نيدهام البنائي في تدريس العلوم لتنمية عمق المعرفة العلمية لدى طلبة الصف التاسع في غزة، واستخدم الباحثون لتحقيق هذا الهدف المنهج الوصفي التحليلي، والمنهج والتصميم شبه التجريبي، حيث تكونت عينة البحث من (82) طالبا تم تقسيمهم عشوائيا لمجموعتين، مجموعة تجريبية تكونت من (41) طالبا، ومجموعة ضابطة تكونت أيضا من (41) طالبا، وتمثلت أدوات البحث في اختبار عمق المعرفة العلمية حيث طبق قبليا وبعديا على عينة الدراسة، وكانت أبرز نتائج الدراسة أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلبة المجموعة التجريبية وبين متوسط درجات طلبة المجموعة الضابطة في اختبار الجانب المعرفي لمستويات عمق المعرفة العلمية لصالح المجموعة التجريبية.

كلمات مفتاحية: أنموذج نيدهام، عمق المعرفة العلمية، مستويات عمق المعرفة.

The effectiveness of employing the Needham constructive model in teaching science to develop the depth of scientific knowledge among ninth grade students in Gaza

Abstract: The aim of the current research is to identify the effectiveness of employing the constructivist Needham model in science teaching to develop the depth of scientific knowledge among ninth grade students in Gaza. To achieve this goal, the researchers used the descriptive analytical approach, and the quasi-experimental design, where the research sample consisted of (82) students who were randomly divided into two groups. An experimental group consisted of (41) students, and a control group also consisted of (41) students. The research tools were the depth of scientific knowledge test, which was applied before and after the study sample. The most prominent results of the study were that there are statistically significant differences between the mean scores of the experimental group students and the mean scores of the control group students in the cognitive aspect test of the levels of depth of scientific knowledge in favor of the experimental group.

Keywords: Needham model, depth of scientific knowledge, levels of depth of knowledge

المقدمة:

لا يخفى على أحد ما مرَّ ويمرُّ به العالم الآن من تحديات وأمور صعبة على مستوى الحياة بشكل عام والعملية التعليمية بشكل خاص؛ فقد تأثرت العديد من الأنظمة التعليمية في مختلف الدول والبلدان، وذلك بسبب التحديات الكثيرة التي واجهت الأنظمة التعليمية المختلفة، والتي كان من أهمها التقدم الحضاري والتقني، وتشابك المواد العلمية، وكثرة المواد الدراسية وازدحام المعرفة العلمية داخل المناهج والكتب الدراسية.

وللتغلب على هذه التحديات والمعيقات فقد ظهرت الكثير من استراتيجيات وطرق التدريس، إلى جانب البرامج التعليمية والنماذج المختلفة التي ساعدت على التعلم النشط وتغلبت على كثير من العقبات.

وأنموذج نيدهام أحد النماذج التي تقوم على أسس النظرية البنائية، والتي تتيح فرصة للمتعلمين لتكوين المعرفة الجديدة وربطها بالمعارف السابقة بروابط منطقية بين المعرفة القبلية والحالية لديهم، فمن خلال هذا النموذج يكون للمتعلم الدور الإيجابي في تحصيل المعرفة العلمية بنفسه من خلال المراحل الخمس المتتابعة للنموذج التي تتيح للطالب الفرصة للمشاركة بإيجابية في أثناء عملية التعلم، وتتطلب منه ممارسة نشاط عقلي في كل مرحلة من هذه المراحل، وهي كم أوضحها (البعلى ،2014): التوجيه، وتوليد الأفكار، وإعادة بناء الأفكار، وتطبيق الأفكار، والتأمل.

ومن الدراسات والبحوث التي تناولت استخدام نموذج نيدهام البنائي في تدريس العلوم: دراسة (Hashim & Kasborah ، 2012) التي توصلت إلى فاعلية استخدام أنموذج تيدهام البنائي مع الوسائط المتعددة التفاعلية في تحسين مستوى التحصيل الدراسي في الكيمياء الكهربية لدى الطلاب، وزيادة الدافعية لديهم نحو تعلم الكيمياء، ودراسة الأشقر (2018) التي أثبتت فاعليته في تنمية التفكير التحليلي وتقدير الذات لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي، ودراسة العمودي (2019) التي سعت للتعرف على درجة ممارسة معلمات الكيمياء لأنموذج نيدهام البنائى وعلاقتها بالتفكير التأملي لديهن بمكة المكرمة.

وتعد عملية تنمية عمق المعرفة العلمية بما تتطلبه من مهارات معقدة للتفكير من الأهداف المهمة للتعليم وتعلم العلوم؛ حيث أكد (البعلي وصالح، 2011) على أن إعداد الكوادر البشرية التي تتصف بالقدرة على حل المشكلات واتخاذ القرارات المناسبة واستخدام طرق التفكير العلمي خلال مواقف الحياة اليومية لن يتأتى إلا بالبعد عن السطحية في تعلم العلوم والتي تركز على تذكر الحقائق فقط دون فهم ما بينها من ترابط وعلى ضرورة الاهتمام بالتعمق في معالجة المعرفة العلمية وربط المعرفة الجديدة المكتسبة بالمعرفة السابقة الموجودة في البنية المعرفية للمتعلم؛ مما يجعل التعلم ذا معنى بالنسبة له.

ويشير وجاكسون (Jackson ,2010) إلى أن عمق المعرفة عملية تتطلب من المعلمين أن يقيموا التلاميذ في الحقائق والمعلومات التي يجب الاحتفاظ بها للتعلم مدى الحياة، وتتحدد مستويات عمق المعرفة في أربعة مستويات، وهي كالتالي: التذكر وإعادة الإنتاج الذي يتمثل في تذكر مفهوم أو حقيقة أو مبدأ او تعميم او نظرية، وتطبيق المفاهيم والمهارات التي تتمثل في استخدم المعلومات في حل المشكلات الروتينية، وأيضا التفكير الاستراتيجي وهو يتمثل في وضع خطة محكمة لحل مشكلات غير روتينية، وتوظيف بعض القرارات بشكل مدروس، وأخيرا التفكير الممتد وهو يتمثل في إجراء الاستقصاءات، وتطبيق المهارات على العالم الحقيقي.

في ضوء ما تقدم، واستنادا إلى ضرورة الاهتمام باستخدام وتطوير استراتيجيات ونماذج حديثة في التدريس والتي تنمي عمق المعرفة لدى الطلبة، وتساهم في تقدمهم الدراسي بما يتماشى مع المتطلبات العالمية الحديثة، سعى البحث الحالي إلى تقصى فاعلية توظيف أنموذج نيدهام البنائي لتنمية عمق المعرفة العلمية لدى طلاب الصف التاسع في غزة.

مشكلة البحث: بالنظر إلى واقع تدريس العلوم يلاحظ أنه الطرائق الاعتيادية هي السائدة في الموقف التعليمي. وهي التي تجعل الطالب ذو دور سلبي وغير فعال. مما أدى إلى انخفاض مستوى تحصيل الطلبة في العلوم وهذا ما كشفت عنه نتائج بعض البحوث والدراسات مثل: (البعلي، 2014)، حيث أوضحت أن التركيز على تدريس المعرفة وتقويمها بالطريقة الاعتيادية التي تشجع على الحفظ والتذكر، وهي أدنى مستويات المعرفة دون الإهتمام بتنمية مستويات عمق المعرفة العلمية أو القدرة على تعلم العلوم لدى الطلبة وتطبيقها في المواقف الحياتية المختلفة، وترجع أهم أسباب هذا التدني إلى طرق التدريس المتبعة في المدارس والتي ما زالت تعتمد على الإلقاء والمحاضرة، وتطلب من الطالب حفظ المعرفة والمعلومات التي يلقيها المعلم دون أن يفهم كيف تم التوصل إليها.

وتتمثل مشكلة البحث في السؤال الرئيس التالي:

ما فاعلية توظيف أنموذج نيدهام البنائي لتنمية مستوي عمق المعرفة العلمية لدى طلاب الصف التاسع في غزة.؟

ويتفرع منه الأسئلة التالية:

1- ما مستويات عمق المعرفة العلمية المراد تنميتها لدى طلاب الصف التاسع الأساسي بغزة؟

2- ما فاعلية استخدام أنموذج نيدهام البنائي في تدريس العلوم على تنمية عمق المعرفة العلمية لدى طلبة الصف التاسع الأساسي؟

فرضية البحث:

توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلبة المجموعة التجريبية وبين متوسط درجات طلبة المجموعة الضابطة في اختبار الجانب المعرفي لمستويات عمق المعرفة العلمية لصالح التطبيق البعدي.

أهداف البحث:

1. تحديد مستويات عمق المعرفة العلمية اللازم تنميتها لدى طلاب الصف التاسع.
2. الكشف عن أثر استخدام أنموذج نيدهام البنائي في تدريس العلوم على تنمية عمق المعرفة العلمية لدى طلاب الصف التاسع الأساسي في بغزة.

أهمية البحث: تنبع أهمية البحث من عدة اعتبارات أهمها :

- تعد استجابة للتوجهات الحديثة محليا وعالميا، والتي تنادي إلى التركيز على أن يتم التعلم في بيئة تجعل الطلبة يبنون معرفتهم بأنفسهم وتنمي مهارات التفكير الإبداعي لديهم.
- قد يفيد هذا البحث مخططي ومطوري مناهج العلوم للاسترشاد بالدليل المعد لتدريس مادة العلوم وفقا نموذج نيدهام البنائي لتنمية عمق المعرفة العلمية لدى الطلبة.
- إثارة انتباه معلمي العلوم نحو أهمية تقويم مستويات عمق المعرفة العلمية لدى طلبتهم.
- سيقدم البحث أداة للقياس يمكن الاستفادة منها في تقييم مستوى طلبة الصف التاسع في مدى تمكنهم من مستويات عمق المعرفة العلمية.

- **حدود البحث:** التزم البحث بالحدود الآتية:

1- الحد المكاني: تم تطبيق هذه الدراسة في نطاق مدارس مديرية رفح.

2- الحد الزماني: تم تطبيق البرنامج في العام الدراسي 2021 – 2022.

3- عينة البحث: عينة عشوائية من طلبة الصف التاسع الأساسي بمدرسة رفح الأساسية العليا التابعة لمديرية التربية والتعليم رفح.

4- اقتصر البحث على قياس فاعلية استخدام أنموذج نيدهام البنائي في تدريس العلوم على تنمية مستويات عمق المعرفة العلمية لدى طلاب الصف التاسع الأساسي.

مصطلحات الدراسة:

- **أنموذج نيدهام البنائى:** يعرفه الباحثون بأنه :" أنموذج تدريسي يعتمد على مبادىء النظرية البنائية، يتيح لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي توظيف معارفهم السابقة في بناء المعارف الجديدة، عن طريق المشاركة الايجابية، ويسير وفق خمس مراحل متتابعة ومتسلسلة؛ هي : التوجيه، وتوليد الأفكار، وإعادة بناء الأفكار، وتطبيق الأفكار، والتأمل في تلك الأفكار، وذلك بهدف رفع مستويات عمق المعرفة وتنمية مهارات التفكير الإبداعي لديهم".

- **مستويات عمق المعرفة العلمية:** تعرف مستويات عمق المعرفة العلمية إجرائيا في البحث الحالي بأنها" مستويات عقلية على درجة من التعقيد تحدد قدرة طلاب الصف التاسع على استدعاء المعارف العلمية وتطبيق المفاهيم والمهارات العلمية ومهارات التفكير الاستراتيجي للمعرفة العلمية المتضمنة في وحدة الضوء والحياة، وتقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطلاب في كل مستوى من مستويات اختبار عمق المعرفة العلمية المعد لهذا الغرض.

الإطار النظري والدراسات السابقة:

تعد مناهج العلوم ركيزة يعتمد عليها في تزويد الطالب بالمحتوى المناسب من الحقائق والمفاهيم العلمية، وغرس بذور الطريقة العلمية في نفسه، وتعويده على التفكير السليم الذي يساعده لإيجاد الحلول للمشكلات العلمية أو الحياتية، ولذلك شهدت مناهج العلوم في السنوات الأخيرة تطورا ملحوظا، وأولت أهدافها اهتماما كبيرا بإيجابية الطالب ونشاطه في الموقف التعليمي، وتنمية مهارات التفكير لديه والإسهام في زيادة تحصيله.

لذلك؛ فقد ظهرت العديد من الاستراتيجيات والنماذج التدريسية الحديثة التي تتضمن مواقف وأنشطة تعليمية، يمكن من خلالها المشاركة بإيجابية في أثناء عملية التعلم، ومن ثم تنمي لديهم العديد من المهارات، مثل تأمل المواقف وملاحظتها، واستخلاص الاستنتاجات، ووضع الحلول المقترحة لما يواجههم من مشكلات وغيرها من المهارات، كما أنها قد ترفع من مستوى تحصيلهم. ومن بين هذه النماذج نموذج نيدهام البنائي بمراحله الخمسة، وهو أحد النماذج الحديثة القائم على أفكار النظرية البنائية ومبادئها؛ حيث قدم نيدهام هذا الأنموذج عام (1987) خلال عمله في مشروع تعليمي بعنوان "تعلم العلوم لدى الأطفال بالمملكة المتحدة، الذي هدف إلى تعزيز فهم الأطفال لمفهوم العلم، وتشجيعهم على الاندماج في الفصول الدراسية بنشاط وحيوية (البعلي، 2014).

يتكون هذا الأنموذج من خمس مراحل متتابعة ومتسلسلة، تتيح للطالب الفرصة للمشاركة بإيجابية في أثناء عملية التعلم، وتتطلب منه ممارسة نشاط عقلي في كل مرحلة من هذه المراحل، وهي على التوالي: التوجيه، وتوليد الأفكار، وإعادة بناء الأفكار، وتطبيق الأفكار، والتأمل (الأشقر، 2018).

وفي هذه الدراسة قام الباحثون باستعراض ملخص لمفهوم أنموذج نيدهام البنائي الذي ينبثق عن النظرية البنائية، وتطرق لخصائص النموذج ومراحله، ثم بين دور المعلم والمتعلم ضمن الأنموذج، وأهمية الأنموذج في تدريس العلوم.

مفهوم أنموذج نيدهام البنائي:

أنموذج التدريس الجيد هو الذي يحقق أهدافه بأقل حدود ممكنة، ولهذا فهو يحدد بدقة ما يجب معرفته في تتابع السلوك وتنبأ بمدى ارتباط هذا السلوك بحيث يعطي صورة متكاملة عن أفعال متفرقة والمحصلة النهائية هي إظهار العلاقات بين مجموعة من عمليات التفاعل الانساني وتتبعها زمنيا، وتتباين نماذج التدريس تبعا لتركيزها على وصف التدريس الفعلي أو التوجه إلى ما ينبغي أن يكون عليه التدريس، وبمعنى أخر ينشأ هذا التباين بوصف هذه النماذج تعد محاولات لوصف طبيعة عملية التدريس لغرض فهمها فهما أعمق، وغالبا ما تبرز بعض هذه النماذج، وليس كل العوامل المهمة في الموقف التعليمي، وبهذا لا تعطي أي من هذه النماذج الصورة كاملة وواضحة مثلما يبرزها مجتمع (الجبوري، 2015)، وتناول الباحثون هنا أحد النماذج التي تنبثق من النظرية البنائية والذي هو أنموذج نيدهام البنائي بشيء من التفصيل.

ووفقا لما تقدم فإن أنموذج نيدهام البنائي يعمل على تشجيع المتعلم على ربط المعرفة الجديدة بما هو ماثل في بنائه المعرفي من معلومات وخبرات، ليساعده ذلك على تطوير البناء المعرفي وسهولة استرجاع المعلومات وزيادة فترة الاحتفاظ بها؛ حيث يتضمن أنموذج نيدهام خمس مراحل متدرجة تعكس التسلسل المنطقي للتعلم وفقا للنظرية البنائية، وتوضح الإجراءات التي يجب أن يمارسها المعلم لتنمية التفكير لدى المتعلمين لبناء المعرفة وربط التعلم الجديد بالتعلم السابق بصورة ذات معنى.

ويستند هذا الأنموذج إلى مبادئ وأفكار النظرية البنائية التي تعنى بدراسة الكيفية التي يتم بها التعلم، وتؤكد تهيئة بيئة تعلم تتيح الفرصة للمتعلم أن يبني معرفته بنفسه خلال مروره بخبرات متنوعة ومقصودة تؤدي إلى بناء المعرفة ونمو بنائه المعرفي ذاتيا (Anasuk & Lewis 2012) ويهدف أنموذج "نيدهام البنائي" إلى تشجيع المتعلم على ربط المعرفة الجديدة بما هو ماثل في بنائه المعرفي من معلومات وخبرات؛ ليساعده على تطوير البناء المعرفي وسهولة استرجاع المعلومات وزيادة فترة الاحتفاظ بها.

وعرف محمد (Mohammad, 2012, 10) أنموذج نيدهام بأنه " أنموذج قائم على نشاط وتفاعل المتعلم ويكون فيه المتعلم مسئول عن تعلمه، ويتضمن خمس مراحل هي: التوجيه، وتوليد الأفكار، وإعادة بناء الأفكار، وتطبيق الأفكار، والتأمل.

خصائص أنموذج نيدهام البنائي:

يتميز أنموذج نيدهام البنائي بمجموعة من الخصائص التي تتيح له تحقيق العديد من الأهداف التعليمية، حيث ينمي لدى الطلبة مهارات التفكير العليا عن طريق توليد الأفكار التي يدور حولها موضوع الدرس، وتحليل هذه الأفكار ومراجعتها، وكذلك القدرة على إصدار الأحكام على صحة هذه الأفكار، عن طريق تنفيذ الأنشطة، ومناقشة نتائجها مع معلمهم ومع زملائهم. وتشير الأدبيات الى عدد من الخصائص لهذا الأنموذج منها: (الأشقر، 2018):

- تقديم المحتوى التعليمي للمتعلمين في صورة قضايا ومشكلات علمية تتحدى تفكيرهم.
- إتاحة الفرصة للعمل الجماعي واكتشاف المعارف الجديدة من خلال إجراء التجارب والأنشطة العملية.
- تهيئة الفرص المناسبة للمتعلمين للتأمل الذاتي، والتأمل الجماعي؛ لمراجعة المفاهيم التي سبق تعلمها أو التي تم تعلمها من جديد.

- السماح للمتعلمين بالمناقشات الثنائية الجماعية، وطرح الأفكار، وتبادل الآراء فيما بينهم الوصول لنتائج صحيحة للأنشطة والتجارب العلمية في المواقف التعليمية المختلفة.

ومن خلال ما سبق يرى الباحثون أن أنموذج نيدهام يهتم بأفكار الطلبة، من خلال توظيف خبراتهم السابقة في اكتشاف معارف جديدة، كم أنه يتيح للطلبة إجراء التجارب والأنشطة العملية لاكتشاف المعارف الجديدة، ويتيح فرص العمل التعاوني بين الطلبة والمشاركة الإيجابية في تحقيق الأهداف، إلى جانب أنه يهيئ الفرص المناسبة للطلبة للتأمل الذاتي، والتأمل الجماعي؛ لمراجعة المفاهيم التي سبق تعلمها، ويشجع الطلبة على المناقشات الثنائية الجماعية، وطرح الأفكار، وتبادل الآراء فيما بينهم، ويقدم الأنموذج المحتوى التعليمي للطلبة في صورة قضايا ومشكلات علمية تتحدى تفكيرهم، وينصب دور المعلم على التوجيه والإرشاد والمتابعة وتخطيط وتصميم النشاطات التعليمية، بينما يبني الطالب المعرفة بنفسه وبنشاطه وتعاونه مع زملائه في الوصول لنتائج صحيحة للأنشطة والتجارب العلمية في المواقف التعليمية المختلفة.

مراحل أنموذج نيدهام البنائي: يتضمن أنموذج نيدهام البنائي خمس مراحل متدرجة، تبين إجراءات التعلم التي يجب أن يمارسها المعلم مع طلبته لتنمية مهارات التفكير المختلفة لديهم، ولبناء المعرفة الجديدة، وربطها بما لديهم من معارف سابقة ليصبح التعلم ذا معنى من خلال التركيز على الدور الايجابي للمتعلمين وتتضمن هذه المراحل ما يلى : (الأشقر، 2018:55)

١ – **التوجيه:** تهدف هذه المرحلة إلى استثارة اهتمام الطلبة وإثارة انتباههم نحو موضوع الدرس من خلال عرض صورة، أو مقطع فيديو حول مشكلة ما، أو ظاهرة علمية، حيث يطلب منهم التنبؤ بأسباب تلك الظاهرة أو المشكلة، والتوصل إلى الحلول الممكنة والتي تمثل تحديا لديهم وتثير تفكيرهم قبل الشروع في تنفيذ الأنشطة العلمية المتعلقة بالدرس، ويتطلب ذلك أن يقوم الطلاب بوضع استنتاجات وتفسيرات قبل القيام بأي نشاط مرتبط بالمفهوم، مع توفير بيئة آمنة للتعبير بحرية عن أراءهم وتنبؤاتهم عن الحلول الممكنة للمشكلة للمشكلات المقترحة.

٢ – **توليد الأفكار:** تبدأ هذه المرحلة بمعرفة المعارف السابقة لدى الطلبة واستدعائها من قبل المعلم وذلك من خلال استقبال تنبؤاتهم المقدمة في المرحلة السابقة وتدوينها، وطرح أسئلة تتعلق بالمشكلة أو الظاهرة، وتدوين إجاباتهم عنها، ثم تقسيمهم إلى مجموعات ثنائية من أجل مناقشة إجاباتهم والأفكار التي خلصوا إليها، وتبادل المعلومات فيما بينهم، كما يستلزم ذلك توفير المواد اللازمة لتسجيل أفكارهم وتلخيصها في صورة خرائط مفاهيم أو عروض تقديمية.

3 – **إعادة بناء الأفكار:** تركز هذه المرحلة على تعديل الأفكار السابقة لدى الطلبة والوصول إلى الأفكار الصحيحة من خلال ممارسة الأنشطة التعليمية في مجموعات صغيرة ويتطلب ذلك توجيه المعلم للطلبة بتدوين الملاحظات والاستنتاجات والتفسيرات التي تم الخلوص إليها، ثم مقارنة كل التناقضات الموجودة بين التنبؤات (في المرحلة الأولى) كافة وبين نتائج التجارب والأنشطة العلمية، مع إجراء نقاش مفتوح داخل المجموعات للوصول إلى الأفكار والمعارف العلمية الصحيحة المكتشفة في أثناء تنفيذ الأنشطة العلمية، وإجراء نقاش مفتوح بين المجموعات حول الأفكار العلمية الصحيحة التي خلصت إليها كل مجموعة وإعادة بلورتها مرة أخرى.

4– **تطبيق الأفكار:** في هذه المرحلة يتم تطبيق الطلبة للأفكار الجديدة في مواقف مختلفة والتوسع في المفهوم عن طريق تطبيقه في مواقف الحياة المختلفة، وتقديم أنشطة إضافية لتأكيد اكتساب المعنى، وعمل ارتباطات بين المفهوم والمفاهيم الأخرى ومواقف الحياة المختلفة، وعلى المعلم تشجيع الطلبة في صنع هذه الارتباطات، مع تقديم أمثلة للمساعدة.

5- التأمل: وفيها يتم إتاحة الفرصة للطلبة للتأمل الذاتي والجماعي للأفكار، وإعادة النظر فيها مرة أخرى والتأكد من تغييرها، حيث يكلف المعلم الطلبة بكتابة تقرير يتضمن ملاحظاتهم الشخصية، ومراجعة العلاقات الارتباطية بين التعلم الجديد والتعلم السابق، وذلك من خلال طرح بعض الأسئلة للطلبة حول المفاهيم والأفكار الرئيسة للدرس. فهي تعطي تعزيزا للمتعلم، يثبت عن طريق المعاني والارتباطات المرغوب فيها، ويصحح الأخطاء المفاهيمية، ويهذب الفهم الخاطئ، كما تمنح المتعلم ثقه بنتاجاته التعليمية، وتعطيه دافعية أكثر نحو التعلم، وتعمل على تركيز جهوده وانتباهه؛ مما يزيد من احتفاظه بالمادة التعليمية مدة طويلة.

ومن خلال إمعان الباحثين النظر في المراحل الخمسة وتحليلها، نجد أن النموذج يركز بشكل مباشر على إيجابية الطالب، والتعلم 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.

وقد التزم البحث الحالي بالمراحل الخمسة في إعادة صياغة موضوعات العلوم في كتاب العلوم الحياتية للصف التاسع الأساسي مع مراعاة التسلسل والتتابع في تنفيذ هذه المراحل، حيث تم إعداد دليل المعلم لتدريس الوحدة الثانية والثالثة من كتاب العلوم الفصل الدراسي الأول؛ وراعى الباحثون تسلسل الخطوات بداية من توجيه وتهيئة التلاميذ نحو الموضوع، ثم استظهار ما لديهم من أفكار وخلفية معرفية سابقة؛ عن طريق طرح بعض الأسئلة والمناقشات، وإعادة صياغة بعض الأفكار، عن طريق إجراء بعض الأنشطة والتجارب، ثم بعد ذلك يقوم المعلم بتعزيز الفهم الصحيح للأفكار بتطبيقها في مواقف جديدة؛ للتأكد من سلامة وثبات فهم التلاميذ للموضوعات.

دور المعلم في أنموذج نيدهام البنائي: .(Mohamad,2012:10-11)، حيث أن المعلم له دور غاية في الأهمية ضمن هذا الأنموذج، لأنه يعد الموجه والمرشد لعملية التعليم، حيث أن المعلم مسؤول عن إعداد البيئة التعليمية الملاءمة للمتعلمين لكي يتعلموا من خلالها، إلى جانب تحفيز وتشجيع المتعلمين قبل القيام بعملية التعلم والتعليم، ويجب عليه استخدام جميع الوسائط المصورات، أو الفيديوهات التوضيحية الممكنة بهدف تقديم المواضيع بصورتها الدقيقة للمتعلمين. ويرى الباحثون أن هناك أدوار أخرى للمعلم في هذا النموذج منها أن يقوم المعلم بتقديم المشكلات التعليمية للمتعلمين والتي لها علاقة بالمادة الدراسية لكي يسهل على المتعلمين تكوين أفكارا عنها، ويقوم المعلم بتقديم أفكار معينه تنشط البنية المعرفية السابقة وبالتالي يسهل استخدامها في تكوين الأفكار الجديدة.

دور المتعلم في أنموذج نيدهام البنائي: (Abd Halim & Kamarudin ,2010:3) فيتمثل في أن المتعلم نشط ومشارك في عمليتي التعلم والتعليم، ويستطيع أن يبني المعنى من خلال عملية اكتساب المعارف والخبرات في البيئة الصفية النشطة، وأيضا سهولة اندماج المتعلم في الأنموذج، والمتعلم لديه القدرة على الاستكشاف والبحث والاستقصاء من خلال المواضيع المطروحة، كما يستطيع المتعلم أن يتحسس المعضلات والمشكلات التي توجد في البيئة التي يعيش فيها، وهذا يزيد من ثقة المتعلم بنفسه، وبناء شخصيته من خلال عملية تقديم رأيه وكذلك من خلال المحاورات النقاشية، وزيادة في الأنشطة الاجتماعية بين المتعلمين.

خصائص أنموذج نيدهام البنائي في تعليم العلوم:

تشير عدد من الأدبيات مثل دراسة (الأشقر، 2018) إلى جملة من خصائص هذا الأنموذج وهي كالتالي:

- الاهتمام بأفكار وآراء المتعلمين وتوظيف خبراتهم السابقة في اكتشاف الجديد من المعرفة.
- إتاحة الفرصة للمتعلمين لاكتشاف الجديد من المعرفة من خلال إجراء التجارب والأنشطة.

- يتيح فرصة العمل التشاركي بين المتعلمين وتحقيق إيجابية المتعلمين للوصول إلى الأهداف المراد تحقيقها.
- تهيئة الفرصة أمام الطلبة للتأمل الذاتي والتأمل الجماعي لمراجعة المفاهيم التي تم تغيرها أو بنائها من جديد في أبنيتهم المعرفية.
- جذب واثارة انتباه واهتمام المتعلمين نحو عملية التعلم.
- إتاحة الفرصة للمتعلمين للقيام بالمناقشات الجماعية والفردية وتبادل الآراء فيما بينهم.
- تهيئة البيئة التي تتحدى تفكير المتعلمين من خلال تقديم المحتوى في صورة موضوعات ومشكلات وقضايا.

دراسات سابقة تناولت نموذج نيدهام:

1- **دراسة محمد والجبوري (2019):** هدفت الدراسة إلى التعرف على فاعلية أنموذج نيدهام البنائي في تحصيل لدى طلاب الصف الثاني المتوسط في مادة العلوم، حيث استخدمت الدراسة التصميم التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من(50) طالبا قسمت عشوائيا بالتساوي على مجموعتين تجريبية وضابطة وتمثلت أداة الدراسة في اختبار تحصيلي، وكانت أبرز النتائج هي فاعلية أنموذج نيدهام البنائي في زيادة تحصيل طلاب المجموعة التجريبية على طلاب المجموعة الضابطة في الاختبار التحصيلي.

2- **دراسة العمودي (2019):** هدفت الدراسة إلى التعرف على درجة ممارسة معلمات الكيمياء النموذج نيدهام البنائي، وقياس مستوى التفكير التأملي لديهن، وتحديد طبيعة العلاقة بين ممارسة نموذج نيدهام البنائي ومستوى التفكير التأملي لديهن، ولتحقيق ذلك أستخدم البحث المنهج الوصفي التحليلي ، كما أعدت الباحثة مقياس التفكير التأملي، وأظهرت النتائج أن درجة ممارسة معلمات الكيمياء لنموذج نيدهام البنائي متوسطة، ووجود علاقة ارتباطية بين ممارسة معلمات الكيمياء لنموذج نيدهام البنائي ومستوى التفكير التأملي لديهن.

3- **دراسة الأشقر (2018):** هدفت الدراسة للكشف عن أثر استخدام نموذج "نيدهام البنائي" في تدريس العلوم لتنمية التفكير التحليلي وتقدير الذات لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي. واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي والمنهج شبه التجريبي. وتمثلت أدوات الدراسة في اختبار التفكير التحليلي، ومقياس تقدير الذات، وخلصت نتائج الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوي (0.01) بين متوسطي درجات الطلاب المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار التفكير التحليلي ومهاراته لصالح التطبيق البعدي.

4- **دراسة جليهم (2018):** هدفت إلى تعرف فاعلية التدريس بأنموذج نيدهام البنائي في تحصيل مادة علم الأحياء وتنمية التفكير التأملي لدى طلاب الصف الرابع العلمي؛ ولتحقيق الهدف استخدم الباحث المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من مجموعة من طلاب الصف الرابع العلمي بمدرسة ثانوية الصمود للبنين، حيث كان عدد عينة الدراسة (69) طالبا، وتم تقسيمهم إلى مجموعتين تجريبية وضابطة، وتم إعداد اختبار تحصيليا واختبار في مهارات التفكير التأملي، وكانت أبرز النتائج تأكيد فاعلية التدريس بنموذج نيدهام البنائي في تحصيل مادة علم الأحياء وتنمية التفكير التأملي لدى طلاب الصف الرابع العلمي.

5- **دراسة Orbanic , Dimec ,and Cencic (2016):** وقد أوضحت فاعلية نموذج نيدهام البنائي في تصويب التصورات البديلة حول مفهوم البناء الضوئي لتلاميذ المرحلة الابتدائية، ولتحقيق هذا الهدف استخدم البحث المنهج التجريبي، تكونت العينة من (40) طالب، دلت النتائج على فاعلية نموذج نيدهام البنائي في تصويب التصورات البديلة حول مفهوم البناء الضوئي لتلاميذ المرحلة الابتدائية.

ثانيا/ عمق المعرفة العلمية:

لقد فرضت التغيرات والتطورات التي طرأت على المجتمعات المعاصرة في جميع المجالات الاجتماعية، والاقتصادية، والفكرية، والعلمية، والتكنولوجية، على النظم التربوية ومؤسساتها المختلفة أن تنهض بمسؤولياتها في بناء الفرد وفق منظور تربوي متكامل هدفه مساعدة الفرد على النمو المتوازن وعلى تطوير آليات التفكير والتحليل والتقويم وتحرير طاقته الإبداعية وبتطوير قدراته ومهاراته باستخدام مهارات عمليات العلم بالمدرسة والمجتمع وربط المعرفة بالمشكلات الحياتية التي تواجهه.

ويهدف تدريس العلوم في المجمل إلى الاهتمام بالمتعلم في جميع جوانب نموه، وبتزويده بالمعرفة العلمية، أي التركيز على المعلومات التي ينبغي تقديمها للمتعلم، كما اهتمت بتطوير طرق وعمليات العلم وتعاملت مع المحتوى باعتباره وسيلة لتطويرها في الطلبة، بالإضافة إلى إكسابهم المهارات والاتجاهات والميول والقيم العلمية، وتتفق هذه الأهداف مع الرؤية البنائية الحديثة لتعليم العلوم.

مفهوم عمق المعرفة العلمية: ظهر مفهوم عمق المعرفة باعتباره اتجاها معاصرا في مجال بناء المناهج وتطويرها، وهي تعتبر أسس المعرفة من تعميمات ومفاهيم وتعريفات وحقائق، وقد ظهر مفهوم عمق المعرفة العلمية كرد فعل لبعض المشكلات ظهرت في المحتوى المعرفي للمناهج مثل سطحية المعرفة التي اتضحت في الكتب المدرسية بصفتها مصدرا رئيسيا من مصادر المعرفة للطلبة، حيث تفتقر إلى أسس المعرفة التي تحقق عمق المادة العلمية (White, 1988).

وتبنى الباحثون تعريفها بأنها "مستويات عقلية على درجة من التعقيد تحدد قدرة طلاب الصف التاسع على استدعاء المعارف العلمية وتطبيق المفاهيم والمهارات العلمية ومهارات التفكير الاستراتيجي للمعرفة العلمية المتضمنة في وحدة الضوء والحياة، وتقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطلاب في كل مستوى من مستويات اختبار عمق المعرفة العلمية المعد لهذا الغرض."

مستويات عمق المعرفة العلمية: وفي ظل الانتقادات التي وجهت لتصنيف بلوم (Bloom) السداسي للمعرفة ابتكر نورمان ويب (Webb,2006) تصنيفا لعمق المعرفة للمواءمة بين المعايير والمحتوى والتقييم، ومن خلاله يتم تصنيف المعرفة حسب مستويات عمقها، وذلك حتى يتحقق التعلم ذو المعنى، وربطة المعرفة الجديدة بالسابقة الموجودة في بنية المتعلم المعرفية مما يؤدي إلى أفكار مترابطة ومتكاملة بما يسهم في زيادة قدرة المتعلم على المقارنة والتمييز وفهم الأفكار المتناقضة (صبري، 2019). وتتحدد مستويات عمق المعرفة في أربعة مستويات، حيث أكد ويب (Webb. 2006) على تقسيم أنشطة تعلم الطلبة الى أربعة مستويات رئيسة متمايزة، ومتكاملة، ومتتابعة منطقية وامكانية توظيفها في العديد من التطبيقات التربوية الهامة في مجال تعليم مادة العلوم كما يلي:

- **المستوى الأول: التذكر، والاستدعاء :** ويركز على تذكر واسترجاع المعلومات كالحقائق أو التعريفات أو المصطلحات أو الخطوات الإجرائية البسيطة، وتطبيقها إجرائيا، أو استخدام عمليات العلم البسيطة، وتتحدد الإجراءات العلمية بدقة، وتعتمد غاليا على استخدام خطوة واحدة فقط، كما يشمل هذا المستوى المسائل اللفظية البسيطة التي بالإمكان تحويلها مباشرة، وحلها بواسطة أي من الصيغ، والقوانين العلمية المناسبة لذلك عملية

- **المستوى الثاني: صقل المهارات، والمفاهيم:** ويركز على أداء بعض عمليات وأنشطة المعالجة العقلية التي تتجاوز مستوى التذكر والاسترجاع أو إعادة إنتاج الإجابات المطلوبة، كما تتميز المعرفة وعمليات تعلم الطلاب بأنها أكثر تعقيد مقارنة بالمستوى الأول، وعادة ما يشمل هذا لمستوى نمط الأسئلة التي تتطلب من الطلاب صنع واتخاذ بعض القرارات المتعلقة بتحديد كيفية الإجابة على التساؤلات أو حل مشكلات معينة، باستخدام أكثر من خطوة، فعلى سبيل المثال تتطلب مقارنة الطلاب بين البيانات العلمية، وقيامهم

بتحديد خصائص الظواهر العلمية، ثم تجميعها أو ترتيبها وتنظيمها وعرض البيانات العلمية باستخدام الجداول والأشكال التوضيحية والرسوم البيانية

– **المستوى الثالث: التفكير الاستراتيجي:** ويركز على قياس وتقويم المعرفة المتعمقة لدى الطلبة في العلوم، وتخصصاتها المختلفة بالاستعانة بأدوات الاستدلال العقلي والتخطيط، وتوظيف الأدلة المنطقية لمستويات أعلى من التفكير، ويتميز معرفيا بالتعقيد والتجريد، وأداء مهام دراسية متعددة الخطوات تعتمد على استخدام أدوات تفكير معرفية مرتفعة، ويفسر الطلاب عملياتهم الذاتية في التفكير ويطلب منهم تقديم تفسيرات شديدة البساطة والاختزال أو تحتوي على كلمة أو اثنتين فقط.

– **المستوى الرابع: التفكير الممتد:** ويتميز بمتطلبات معرفية مرتفعة ومعقدة، وعادة ما يتطلب بناء ارتباطات منطقية بين الأفكار في العلوم، وربطها ببقية المواد الأخرى من منظور بيني مختلف التخصصات، واختيار أو اقتراح استراتيجية مناسبة لتوظيفها في حل المشكلة العلمية المطلوبة من بين عدة خيارات متاحة، وتتجاهل الاختبارات التقليدية في العلوم الاستعانة بأي أنشطة تقييمية ضمن هذا المستوى المرتبط بصقل وتنمية مهارات التفكير العليا الأكثر تقدمة لدى الطلاب في القرن الحادي والعشرين، ويحتاج هذا المستوى الى فترات زمنية طويلة نسبية سواء الإجراء التجارب العلمية أو الإنجاز أهداف معينة أو لتنفيذ مجموعة من الخطوات المتعددة الحل أسئلة تقييمية معينة.

وهذه المراحل تساعد الطلبة كي يبنوا فهمهم العميق بأنفسهم، ففي البداية ينبغي تحديد معارفهم السابقة، والعمل على ربط ما سيدرسونه بما عرفوه في السابق، واستخدام عروض تصويرية تسمح لتفكيرهم بالتحرك فيما وراء المعرفة التي اكتسبوها، وتوفير أداءات تسهم في إظهار فهمهم وتطبيقه داخل مواقف وسياقات جديدة واصيله، والتعبير عما استوعبوه بكلماتهم الخاصة وتقديمهم أمثلة جديدة، بعد أن قاموا بملاءمة وتوظيف ما اكتسبوه بصورة تتيح لهم إظهار فهمهم وبناء تصوراتهم بشكل علمي ودقيق مرتبط بالموضوع الذي درسوه (Perkins, 2003) ويؤكد ويب (Webb, 2006) أن مستويات عمق المعرفة Depth of knowledge "DOK" يمكن أن تؤدي دورة واضحا في توجيه تعلم الطلاب وتمكين المعلمين من تقييم المشاركة المعرفية للطلبة في أنشطة التعلم المعقد بدلا من التركيز على تقييم الأهداف السلوكية، والتي تعد من المتطلبات الأساسية التي لا غنى عنها للتعلم مدى الحياة، واكتساب المهارات الأساسية المطلوبة للقرن الحادي والعشرين، ومنها مهارات التخيل العقلي لحل المشكلات.

أهمية عمق المعرفة العلمية: تتضح أهمية مستويات عمق المعرفة من تركيزها على المعالجات العقلية الأكثر عمقا من مجرد التذكر والفهم، فهي تتطلب تطبيق المعرفة في خطوتين أو أكثر، أي ليس مجرد استدعاء المعرفة ولكن توظيفها في حل المشكلة أو الموقف الجديد، كما ركز المستويات على امتداد المعالجة إلى تنمية التفكير بنوعيه الاستراتيجي والممتد؛ مما يساعد المتعلم على التفكير في طريقة تفكيره وتعلمه (الفيل، 2018)، وعلى الرغم من أهمية هذا التصنيف في تقييم عمق المعرفة لدى المتعلمين إلا أنه لم يحظ بالاهتمام من الدراسات.

ويرى الباحثون أن أهمية تنمية مستويات عمق المعرفة تكمن في أنها ستجعل الطالب يسأل عن الأشياء بلماذا، وليس بكيف فقط، كما ستجعله يهدف إلى الوصول لأقصى درجات الفهم، وسيسعى لإرضاء فضوله واهتماماته الشخصية في جميع الموضوعات وجميع المواد الدراسية كما ستعجله يستفيد من الأدلة والبحث والتقويم، وستكسبه رؤية واسعة لربط الأفكار ببعضها البعض، كذلك سيصبح مدفوعا ذاتيا للتعلم، وستنمي عنده مهارات التفكير الإبداعي، وتمكنه من ربط المفاهيم والمهارات الجديدة بمواقف وخبرات الحياة اليومية، وأخيرا ستجعله يميل إلى القراءة ودراسة ما هو أبعد من متطلبات المادة الدراسية فقط.

دراسات سابقة تناولت عمق المعرفة العلمية:

1- دراسة الزعانين (2020): هدفت الدراسة إلى تقصي أثر استراتيجية البناء الدائري في تدريس وحدة الحركة الموجية والصوت على مستويات العمق المعرفي لتحصيل وتفسير الأحداث والظواهر العلمية لتلاميذ الصف الثامن الأساسي بمحافظة غزة. وتكونت عينة الدراسة من (81) طالبا، وتمثلت أدوات الدراسة في اختبار التحصيل المعرفي في ضوء مستويات العمق المعرفي، واختبار تفسير الأحداث والظواهر العلمية. وأشارت النتائج إلى وجود فروق دالة إحصائيا بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية والضابطة في اختبار التحصيل واختبار تفسير الأحداث والظواهر العلمية، لصالح طلاب المجموعة التجريبية.

2- دراسة حسين (2019): هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر تدريس العلوم باستخدام مدخل حل المشكلات مفتوحة النهاية في التحصيل وتنمية عمق المعرفة العلمية لدى طلاب الصف الأول المتوسط، واستخدمت المنهج الوصفي، والمنهج شبه التجريبي، بتصميم المجموعتين التجريبية والضابطة ذات القياس القبلي- البعدي، لعينة من طلاب الصف الأول المتوسط بلغت (60) طالبا، قسمت إلى مجموعتين تجريبية وضابطة، وتمثلت أدوات الدراسة في اختباري التحصيل ومستويات عمق المعرفة العلمية، وأشارت نتائج البحث إلى وجود فروق دالة إحصائيا بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي واختبار عمق المعرفة العلمية في العلوم لصالح طلاب المجموعة التجريبية.

3- دراسة الغامدي (2019): هدفت الدراسة إلى التعرف على فعالية نموذج مقترح لتدريس العلوم قائم على التكامل بين نموذج التعلم البنائي والنمذجة المفاهيمية في تنمية عمق المعرفة العلمية لدى طلاب الصف السادس الابتدائي بمحافظة الباحة، واستخدم المنهج الوصفي، كما تم استخدام أحد تصميمات المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة البحث من (46) طالباً وقسمت عشوائيا إلى مجموعتين تجريبية والأخرى ضابطة، وتمثلت أداة الدراسة في اختبار عمق المعرفة العلمية، وكشفت نتائج التطبيق البعدي لاختباري عمق المعرفة العلمية عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب لصالح المجموعة التجريبية.

4- دراسة حسن (2018): هدفت الدراسة إلى بناء استراتيجية وفق نظرة فيجوتسكي، والتحقق من أثر تلك الاستراتيجية في تنمية مستويات عمق المعرفة الرياضية، وتنمية مهارات مسؤولية تعلم الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، واستخدمت الدراسة التصميم شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة في مجموعة من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، كما تم بناء أداتي القياس وهما: اختبار عمق المعرفة الرياضية، واختبار مسؤولية تعلم الرياضيات، وأسفرت النتائج عن فاعلية الاستراتيجية المقترحة في تنمية مستويات عمق المعرفة الرياضية.

5- دراسة بيير (Baer, 2016): هدفت الدراسة إلى التعرف على كيفية استخدام المعلمين في الصفوف السادس والسابع والثامن في المدارس المتوسطة لأساليب تكنولوجيا التعليم التي تدعم التعلم الموجه لدى الطلبة، وكذلك تنمية عمق المعرفة لديهم، وقد استخدمت الدراسة المنهج التجريبي وشبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (21) طالبا وطالبة كما تم إجراء (6) مقابلات مع المعلمين وعدد (11) ملاحظة، وقد أظهرت نتائج الدراسة أن المعلمين يستخدمون أساليب التكنولوجيا التعليمية للطلاب ذوي عمق المعرفة المنخفض، كما أظهرت نتائج الدراسة أنه عندما يتم استخدام أساليب التكنولوجيا التعليمية التي تحتوي التعليم الموجه ذاتيا يكون تفعيل عمق المعرفة موازيا لها.

من خلال العرض للدراسات ومراجعتها يتبين تنوعها في تناول موضوع عمق المعرفة العلمية وتنوع أدواتها ومناهجها، وأيضا تنوع أهدافها وأسالتها، والبحث الحالي استفاد منها في عرض الإطار النظري، وبناء الاختبار، وقد تميز البحث الحالي عن الدراسات السابقة أنه قام تنمية مستويات عمق المعرفة من خلال نموذج نيدهام البنائي.

الإجراءات والنتائج:

منهج البحث: استخدم الباحثون وفقا لطبيعة البحث المنهج الوصفي التحليلي وذلك لوصف وتحليل الأدبيات ذات الصلة بمشكلة البحث، وإعداد أدوات البحث، وتفسير ومناقشة النتائج، إلى جانب التصميم شبه التجريبي، وهو "المنهج الذي يتم فيه التحكم في المتغيرات المؤثرة في ظاهرة ما باستثناء متغير واحد يقوم الباحث بتطويعه وتغييره بهدف تحديد وقياس تأثيره على الظاهرة موضع الدراسة".(الشربيني، 2007)، حيث تم استخدام هذا المنهج من أجل تطبيق النموذج على عينة البحث للوقوف على مدى فعالية النموذج.

وقد طبق الباحثون الاختبار في هذا البحث على طلبة الصف التاسع الأساسي. وقد اتبع الباحثون أسلوب تصميم المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة المتكافئة بحيث تتلقى المجموعة التجريبية تدريسًا لمبحث العلوم للصف التاسع الأساسي من خلال توظيف أنموذج نيدهام البنائي، بينما تتلقى المجموعة الضابطة تدريسًا بالطريقة الاعتيادية.

متغيرات البحث: وتتمثل متغيرات البحث في المتغير المستقل وله مستويان (نموذج أنيدهام والتعليم الاعتيادي) وهو عبارة عن بيئة تعليمية توظف نموذج نيدهام البنائي، والمتغير التابع وقد تمثل في مستويات عمق المعرفة العلمية.

عينة البحث: تكونت عينة البحث من (82) طالبًا من طلبة الصف التاسع الأساسي والتي تم اختيارها بالطريقة العشوائية، واختار الباحثون بطريقة عشوائية مجموعتين من الصف التاسع الأساسي، لتمثل عينة الدراسة، وبلغ عددها (82) طالبًا، مقسمين إلى (41) مجموعة تجريبية، و (41) مجموعة ضابطة.

إجراءات البحث:

أولا/ إعداد قائمة مستويات عمق المعرفة العلمية:

قام الباحثون بإعداد قائمة مستويات عمق المعرفة العلمية التي تسعى الدراسة لتنميتها لدى طلاب الصف التاسع الأساسي في ضوء أنموذج نيدهام البنائي، وقد اتبع الباحثون في إعدادها الخطوات التالية:

أ- **تحديد الهدف من قائمة مستويات عمق المعرفة العلمية:** وتهدف هذه القائمة إلى تحديد مستويات عمق المعرفة العلمية المراد تنميتها لدى طلاب الصف التاسع الأساسي بغزة، وقد حدد الباحثون الوحدة الخامسة الضوء والحياة من منهج العلوم المقرر علي طلاب الصف التاسع الأساسي، وكذلك مناسبتها لطلاب هذا الصف، للاستفادة منها عند إعداد الاختبار وفقا لأنموذج نيدهام البنائي، مما يسهم في تنميتها لدي طلاب المجموعة التجريبية للبحث الحالي.

ب- **تحديد مصادر اشتقاق قائمة مستويات عمق المعرفة العلمية:** حيث قام الباحثون بعدة خطوات لاشتقاق قائمة مستويات عمق المعرفة العلمية وهي كالتالي: الاطلاع على الأدبيات العربية والأجنبية التي عالجت موضوع التفكير الإبداعي، ومراجعة الاطار النظري الخاص بالبحث الحالي.

ت- **التوصل لقائمة مستويات عمق المعرفة العلمية:** حيث تم تحديد الدلالة اللفظية لمستويات عمق المعرفة العلمية)، وذلك بالرجوع للكتب والمراجع المتخصصة، ومن ثم إعداد القائمة المبدئية لمستويات عمق المعرفة العلمية، وعرضها

على مجموعة من السادة المحكمين في مجال المناهج وطرق تدريس العلوم، وفي ضوء تعديلات وآراء السادة المحكمين تم التوصل للقائمة النهائية، والتي احتوت على (4) مستويات رئيسة، هي مستوى الاستدعاء والاسترجاع، ومستوى المفاهيم والمهارات، ومستوى مهارات التفكير الاستراتيجي، ومستوى مهارات التفكير الممتد، كما وضع تعريف إجرائي لكل مستوى، وكل مستوى يتفرع منه مجموعة من المؤشرات وهي كما يوضحها جدول (1):

جدول (1) مستويات عمق المعرفة العلمية

المستوى	المهارة	مؤشرات التفكير الإبداعي
المستوى الأول	**الاستدعاء والاسترجاع** يتطلب استدعاء المعلومات مثل الحقيقة، تعريف، مصطلح أو أداء عملية بسيطة إجراء	استدعاء الحقائق والمصطلحات .
		استخدام المعادلات البسيطة.
		إعادة تقديم المفاهيم العلمية.
		قياس الأطوال .
		تعريف المفاهيم بكلماته الخاصة.
		استخلاص المعلومات من الجداول أو الأشكال.
المستوى الثاني	**المفاهيم والمهارات** يتضمن إشراك بعض العمليات العقلية أعلى من مجرد التذكر، ويتطلب اتخاذ بعض القرارات لكيفية التعامل مع سؤال أو مشكلة	تدوين الملاحظات.
		جمع البيانات وتصنيفها وتنظيمها ومقارنتها .
		تنظيم وعرض البيانات في جداول أو رسوم أو أشكال بيانية.
		شرح الأسباب واستخلاص النتائج.
		تقديم التنبؤات في ضوء الملاحظات والمعلومات المتوفرة .
		اتخاذ بعض القرارات بشأن كيفية التعامل مع السؤال أو المشكلة
المستوى الثالث	**مهارات التفكير الاستراتيجي** يتطلب فهم عميق يتم عرضه من خلال التخطيط، استخدام الأدلة، والمتطلبات المعرفية معقدة ومجردة، ويتطلب من الطلاب تبرير الاستجابة الاكثر احتمالا	استخلاص استنتاجات من الملاحظات.
		الاستشهاد بالأدلة وتطوير الحجج المنطقية للمفاهيم.
		شرح الظواهر وتفسيرها مع الدليل.
		يتحقق من أهم الأدوات التي يجب استخدامها.
		طور نموذج علمي لحل مشكلة معقدة وغير مألوفة.
		المقارنة بين النتائج مع تحليل تأثر هذه النتائج بعوامل أخرى
		حل مسألة متعددة الخطوات مع طرح دليل رياضي داعم يوضح الحل
		تبرير النتائج مع تقديم الأدلة
المستوى الرابع	**مهارات التفكير الممتد** يتطلب متطلبات معرفية عالية ومعقدة جدا، ويتوقع من الطلبة ربط الأفكار بالمحتوى أو المضمون، واختيار نهج واحد من بين العديد من البدائل بشأن كيفية حل الوضع	تحديد بديل من بدائل متعددة لحل مشكلة معينة .
		إعداد وإجراء تحقيق وجمع وتنظيم وتحليل البيانات .
		تصميم واجراء التجارب ، وتحليل نتائجها.
		الحكم على النتائج.
		تحليل وتجميع المعلومات من مصادر متعددة لإجراء تجربة معقدة وجديدة وغير مألوفة.
		إنشاء حل لمشكلة من العالم الحقيقي
		صياغة الاستنتاج
		جمع وتحليل وتنظيم وتفسير معلومات من مصادر متعددة (مطبوعة وغير مطبوعة) لصياغة تقرير مسبب.

ثانيا/ أدوات الدراسة: لتحقيق أهداف الدراسة الحالية، وللإجابة عن أسئلة الدراسة والتحقق من فرضياتها قام الباحثون ببناء أدوات ومواد الدراسة، والتي تتمثل في تحليل المحتوى، وإعداد دليل الطالب ودليل المعلم، اختبار تحصيلي لمستويات عمق المعرفة العلمية، اختبار تحصيلي لمهارات التفكير الابداعي.

أولا/ تحليل المحتوى: ويعد تحليل المحتوى من الأساليب المتبعة في دراسة محتوى المواد العلمية، ويتم تحديد المادة العلمية، وموضوع التحليل، ثم يتم تقسيمها، وبعد ذلك يتم التحليل كما وكيفا، ويتم ذلك وفق خطة منهجية منظمة.

أداة تحليل المحتوى: وهي الاستمارة التي يصممها الباحث لجمع البيانات، ورصد معدلات تكرار الظاهرة التي يتم تحليل محتواها (طعيمة، 1987: 112)، وقد تم مراجعة الدراسات السابقة حيث تم الاسترشاد بها في تصميم أدوات التحليل، وذلك بهدف تحديد مهارات التفكير الإبداعي في وحدة الضوء والحياة من كتاب العلوم والحياة للصف التاسع – الجزء الثاني – وفق الخطوات التالية:

- **تحديد الهدف من التحليل:** حيث تهدف عملية تحليل المحتوى لتحديد مستويات عمق المعرفة العلمية، والتي اشتملت عليها وحدة الضوء والحياة والمتضمنة في كتاب العلوم والحياة للصف التاسع – الجزء الثاني – ورصد تكرارها، مما يساعد الباحثون في بناء وصياغة فقرات اختبار عمق المعرفة العلمية، وذلك وفق معطيات نتائج التحليل، وبناء فقرات اختبار عمق المعرفة العلمية، إعداد دليل المعلم ودليل الطالب، وفق أنموذج نيدهام البنائي.
- **تحديد عينة التحليل:** تم اختيار عينة التحليل بطريقة قصدية، وقد تم اختيار وحدة الضوء والحياة من كتاب العلوم والحياة للصف التاسع – الجزء الثاني – وذلك لاحتوائها على العديد من المهارات، والتي تساعد في تنمية مستويات عمق المعرفة العلمية.

جدول (2) الدروس المتضمنة في وحدة الضوء والحياة من كتاب العلوم والحياة للصف التاسع

الوحدة	الفصل	عنوان الدرس	رقم الصفحة	عدد الصفحات	الوزن النسبي
الخامسة	الأول	خصائص الضوء وطبيعته	57 – 50	7	%21
	الثاني	انعكاس الضوء وتطبيقاته	72 – 57	5	%15
	الثالث	انكسار الضوء	78 – 72	6	%18
	الرابع	ظواهر وتطبيقات على انكسار الضوء	93 – 78	15	%46

- **تحديد فئات التحليل:** وهي العناصر الرئيسية، أو العناصر الثانوية التي يتم وضع وحدات التحليل ضمنها، سواء كانت كلمة، أو قيم، أو موضوعات، والتي يمكن تصنيف كل صفة من صفات المحتوى ضمنها، وتصنف على أساسها(طعيمة، 1987 :62).
- **تحديد وحدة التحليل:** وهي أصغر جزء ضمن المحتوى، يتم اختياره من قبل الباحث ويخضعه للعد والقياس، حيث يتم اعتبار ظهوره أو غيابه أو تكراره ذو دلالة معينة في رسم نتائج التحليل، وقد تكون وحدة التحليل على شكل كلمة، أو رسم، أو موضوع، أو شخصية، أو قيمة، أو مقاييس الزمن والمسافة (طعيمة، 1987: 103).
- **ضوابط عملية التحليل:** قام الباحثون بمراعاة الضوابط التالية: وذلك لزيادة دقة التحليل، وضبط عملية التحليل، ومن هذه الضوابط التحليل ضمن المعلومات المتوفرة لدى الباحثين في إطار تحليل المحتوى، وأيضا التعريف الإجرائي لمهارات التفكير الإبداعي، ومستويات عمق المعرفة العلمية.

- **صدق أداة التحليل:** يعتمد صدق التحليل على صدق أداة التحليل، وهو أن تقيس الأداة ما وضعت لقياسه (عودة، 2002: 37)، وقد قام الباحثون بتقدير صدق أداة التحليل بناء على صدق المحكمين، حيث تم عرضها على مجموعة من المحكمين من ذوى الاختصاص في صورتها الأولية، حيث كانوا من أعضاء هيئة التدريس بكليات التربية، ومجموعة من مشرفي ومعلمي العلوم، وذلك للتأكد من الصدق الظاهري لأداة التحليل، ومراجعة بنود التحليل، وفي ضوء ذلك تم تعديل ما طلب تعديله حسب اتفاق المحكمين.
- **ثبات أداة التحليل:** قام الباحثون بالتأكد من ثبات أداة التحليل وذلك من خلال حساب الاتساق عبر الزمن، وعبر الأشخاص، وذلك بعد تم تحليل وحدة الضوء والحياة من كتاب العلوم والحياة للصف التاسع – الجزء الثاني– مرتين متتاليتين يفصل بينهما فترة عشرون يوما، وتم مقارنة نتائج التحليل مع تحليل معلم علوم يمتلك خبرة كافية في هذا المجال وهو من مدرسي العلوم للصف التاسع.

واستخدم الباحث معادلة هولستي، والجدول رقم (3) يوضح نتائج التحليل:

جدول (3) نتائج تحليل محتوى وحدة أجهزة جسم الإنسان عبر الأشخاص والزمن

م	المهارة	تحليل عبر الزمن				تحليل عبر الأشخاص			
		التحليل الأول	التحليل الثاني	نقاط الاتفاق	معامل الثبات	تحليل الباحث	تحليل المعلم	نقاط الاتفاق	معامل الثبات
1	الطلاقة	5	4	4	%88	3	4	3	%85
2	المرونة	3	3	3	%100	4	5	4	%88
3	الأصالة	4	5	4	%88	4	4	4	%100
4	الافاضة	5	5	4	%80	5	4	4	%88
5	المجموع	17	17	15	%88	16	17	15	%91

يتضح من خلال الجدول السابق أن معامل الثبات في حالة التحليل عبر الزمن قد بلغ (88%) ، وقد بلغ في حالة التحليل عبر الأشخاص (91%)، وهما قيمتان مرتفعتان مما يؤكد على ثبات عملية التحليل، كما تدعو إلى الاطمئنان على عملية التحليل(طعيمة، 1987).

ثانيا/ إعداد دليل الطالب ودليل المعلم:

حيث قام الباحثون بإعداد دليل الطالب لدراسة الوحدة المختارة في ضوء أنموذج نيدهام البنائي، حيث تم اختيار الوحدة الخامسة الضوء والحياة من منهج العلوم المقرر علي طلاب الصف التاسع الأساسي، وإعادة صياغتها وفقا لمراحل أنموذج نيدهام البنائي، وقد مرت عملية إعداد الوحدة بالخطوات التالية: تحديد الأهداف العامة، والأهداف السلوكية، والوسائل التعليمية، ومصادر التعلم، والأنشطة، وأساليب التقويم، وتم عرض دليل الطالب على السادة المحكمين، وإجراء التعديلات وفقا لمقترحاتهم.

وكذلك إعداد دليل المعلم، فقد قام الباحثون بإعداد دليل المعلم لكي يسترشد به المعلم في التدريس وفقا لأنموذج نيدهام البنائي، وذلك لتنمية عمق المعرفة العلمية لدى طلاب الصف التاسع الأساسي، وتضمن الدليل نبذة عن متغيرات الدراسة، وأنموذج نيدهام البنائي، وعمق المعرفة العلمية، والأهداف العامة لوحدة (الضوء والحياة)، المحتوى العلمي للوحدة، والخطة الزمنية لتنفيذ دروس الوحدة،

والوسائل والأنشطة التعليمية اللازمة لتنفيذ دروس الوحدة، ودروس الوحدة المختارة والمصاغة في ضوء مراحل نموذج نيدهام البنائي، وتم عرض دليل المعلم على السادة المحكمين، وإجراء التعديلات وفقا للمقترحات التي أبداها السادة المحكمون.

ثالثا/ إعداد اختبار البحث: وهو عبارة عن اختبار تحصيلي لمستويات عمق المعرفة العلمية:

تم إعداد اختبار عمق المعرفة العلمية لوحدة (الضوء والحياة المقررة على طلاب الصف التاسع الأساسي؛ وذلك لاستخدامه كأداة لقياس مدى نمو عمق المعرفة العلمية لدى التلاميذ المجموعة التجريبية نتيجة تأثير المتغير المستقل (أنموذج نيدهام البنائي) وذلك من خلال اتباع الخطوات التالية:

- **تحديد الهدف من الاختبار:** يهدف الاختبار إلى قياس مدى نمو عمق المعرفة العلمية لدى طلاب الصف التاسع (المجموعة التجريبية) بعد دراستهم لوحدة الضوء والحياة.
- **تحديد أبعاد الاختبار:** تم الاطلاع على عدد من الكتابات لتحديد مستويات عمق المعرفة العلمية، وتم استخدام ثلاثة من مستويات عمق المعرفة في البحث الحالي وهي: الاستدعاء والاسترجاع، والمفاهيم والمهارات و مهارات التفكير الاستراتيجي.
- **تحديد نوع مفردات الأسئلة:** استخدم الباحثون في إعداد اختبار عمق المعرفة العلمية نوع من الاختبارات الموضوعية وهو الاختيار من متعدد، وتتكون هذه النوعية من الأسئلة من المتن الذي يشرح المشكلة، ويتبعه أربعة بدائل، أحد هذه البدائل يمثل الإجابة الصحيحة، وباقي البدائل مموهات.
- **صياغة مفردات الاختبار:** قام الباحثون بصياغة مفردات الاختبار في صورة سؤال أو عبارة أمامها أربع بدائل أحدهما صحيح، وروعي عند إعداد الاختبار أن تغطي مفرداته محتوى الوحدة التي سيتم تدريسها ككل.
- **صياغة تعليمات الاختبار:** تمت صياغة تعليمات الاختبار، وروعي فيها السهولة والوضوح، وتحديد الهدف من الاختبار مع شرح فكرته، وتوضيح عدد مفردات الاختبار، وتوجيه الطلاب إلى الإجابة في ورقة منفصلة عن الأسئلة، وإلى قراءة التعليمات جيدا قبل الإجابة عن الأسئلة، والإجابة عن جميع الأسئلة، وبدء الإجابة في وقت واحد، وإعطاء مثال توضيحي لكيفية الإجابة عن أسئلة الاختبار.
- **تحديد طريقة تصحيح الاختبار:** تم تحديد درجة واحدة لكل مفردة من مفردات الاختبار تكون إجابة الطالب عنها صحيحة، وصفر لكل مفردة متروكة أو أجاب عنها الطالب إجابة خاطئة، وبذلك تكون الدرجة العظمي للاختبار (25) درجة، كما تم إعداد مفتاح التصحيح الاختبار، وذلك لسرعة وتسهيل عملية التصحيح.
- **التوصل إلى الصورة النهائية لاختبار عمق المعرفة العلمية:** حيث تم عرض الاختبار في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين، وتم التوصل إلى الصورة النهائية لاختبار عمق المعرفة العلمية، بعد إجراء التعديلات في ضوء آراء السادة المحكمين، وحساب صدق الاختبار، وثباته أصبح اختبار عمق المعرفة العلمية مكونا من (25) مفردة في صورته النهائية.
- **صدق الاختبار:** تعدّ أداة القياس صادقة إذا كانت تقيس ما نريد قياسه (علام، 2006)، وقد تم التأكد من صدق الاختبار بطريقتين هما:

1. **الصدق الظاهري:** تم عرض الاختبار في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين المختصين في مجال المناهج، والمشرفين التربويين ذوي الاختصاص والخبرة لإبداء آرائهم حول أسئلة الاختبار، وفي ضوء

ملاحظات المحكمين تم تعديل وإعادة صياغة معظم أسئلة الاختبار من حيث المحتوى والمموهات الخاصة بكل سؤال للوصول إلى الصورة النهائية.

2. **صدق الاتساق الداخلي:** تم التحقق من صدق الاتساق الداخلي للاختبار بتطبيق الاختبار على عينة استطلاعية مكونة من (30) طالبًا من خارج أفراد عينة الدراسة، وتم حساب معامل الارتباط بين كل سؤال من أسئلة الاختبار مع المهارة التي ينتمي إليها، وكذلك العلاقة بين كل مهارة والدرجة الكلية للاختبار كما يوضح الجدول (4) التالي:

جدول(4) : إيجاد معامل ارتباط بين كل سؤال والمهارة التي ينتمي إليها للاختبار (ن = 30)

رقم الفقرة بالاختبار	معامل الارتباط	رقم الفقرة بالاختبار	معامل الارتباط	رقم الفقرة بالاختبار	معامل الارتباط
الاستدعاء والاسترجاع		تطبيق المفاهيم والمهارات		مهارات التفكير الاستراتيجي	
1	** 0.56	9	** 0.84	18	** 0.76
2	** 0.74	10	* 0.37	19	** 0.68
3	** 0.68	11	** 0.68	20	** 0.81
4	** 0.78	12	** 0.79	21	* 0.38
5	** 0.73	13	** 0.81	22	** 0.79
6	** 0.84	14	** 0.87	23	** 0.84
7	** 0.77	15	** 0.86	24	** 0.77
8	** 0.69	16	** 0.74	25	** 0.84
		17	** 0.84		

*ر الجدولية عند درجة حرية (30،2) وعند مستوى دلالة (0,01) = 0,463

**ر الجدولية عند درجة حرية (30،2) وعند مستوى دلالة (0,05) = 0,361

يتبين من الجدول السابق أن جميع الفقرات دالة إحصائيًا، مما يدل على صلاحية جميع فقرات الاختبار للتطبيق.

حساب معامل الارتباط بين كل مهارة والدرجة الكلية للاختبار:

جدول (5) إيجاد معامل ارتباط بين كل مهارة والدرجة الكلية للاختبار(ن = 30)

م	المهارة	معامل ارتباط	مستوى الدلالة
1	الاستدعاء والاسترجاع	** 0.72	دالة عند مستوى 0.01
2	تطبيق المفاهيم والمهارات	** 0.90	دالة عند مستوى 0.01
3	مهارات التفكير الاستراتيجي	** 0.74	دالة عند مستوى 0.01

**ر الجدولية عند درجة حرية (30،2) وعند مستوى دلالة (0,01) = 0,463

يتضح أن جميع المهارات دالة إحصائيًا، ولذلك أبقى الباحثون على جميع المهارات.

إيجاد معامل الصعوبة والتمييز لكل فقرة من فقرات الاختبارات:

تم اختيار مجموعتين من العينة، المجموعة الأولى حصلت على أعلى الدرجات في الاختبار وحجمها (27%) من العينة الاستطلاعية أي ما يعادل (11) طالبًا، وسُميت المجموعة العليا، والمجموعة الثانية حصلت على أدنى الدرجات في الاختبار ونسبتها (27%) من عينة الدراسة أي ما يعادل (11) طالبًا، وسميت المجموعة الدنيا، وقد تم إيجاد معاملات الصعوبة والتمييز لكل فقرة من فقرات الاختبار كالتالي:

أولاً: إيجاد معامل الصعوبة: قام الباحثون بحساب مجموع درجات المجموعة العليا ودرجات المجموعة الدنيا لكل فقرة والتعويض بالقانون التالي: (علام، 2006: 112)

قانون معامل الصعوبة : $م\ ص = \frac{ع\ ص}{ن} \times 100$

ثانياً: إيجاد معامل التمييز: يقصد بمعامل التمييز قدرة الاختبار للتفريق بين الفئتين العليا والدنيا(كوافحة، 2010: 149).

لإيجاد معامل الصعوبة تم حساب عدد الإجابات الصحيحة في المجموعة العليا، وعدد الإجابات الصحيحة في المجموعة الدنيا لكل فقرة والتعويض بالقانون التالي: (كوافحة، 2010: 149)

$$\text{معامل تمييز الفقرة} = \frac{\text{عدد الإجابات الصحيحة على الفقرة في المجموعة العليا} - \text{عدد الإجابات الصحيحة في المجموعة الدنيا}}{\text{عدد أفراد إحدى المجموعتين}} \times 100$$

جدول (6): إيجاد معامل الصعوبة والتمييز لكل سؤال

رقم الفقرة بالاختبار	معامل الصعوبة	معامل التمييز	رقم الفقرة بالاختبار	معامل الصعوبة	معامل لتمييز	رقم الفقرة بالاختبار	معامل الصعوبة	معامل التمييز
الاستدعاء والاسترجاع			تطبيق المفاهيم والمهارات			مهارات التفكير الاستراتيجي		
1	0.37	0.24	9	0.36	0.45	18	0.52	0.52
2	0.56	0.54	10	0.45	0.25	19	0.62	0.36
3	0.45	0.36	11	0.25	0.36	20	0.36	0.32
4	0.69	0.25	12	0.56	0.62	21	0.56	0.56
5	0.78	0.23	13	0.75	0.56	22	0.45	0.45
6	0.62	0.35	14	0.65	0.32	23	0.52	0.52
7	0.58	0.45	15	0.45	0.52	24	0.56	0.62
8	0.69	0.52	16	0.25	0.45	25	0.56	0.62
			17	0.62	0.25			

وبتطبيق المعادلة السابقة الخاصة بإيجاد معامل الصعوبة لكل فقرة من فقرات الاختبار وجد الباحث أن معاملات الصعوبة تتراوح بين (0.20 & 0.80)، وتتراوح جميع معاملات التمييز لفقرات الاختبار بعد استخدام المعادلة السابقة بين (0.20 و

0.80) للتمييز بين إجابات الفئتين العليا والدنيا، ويقبل علم القياس معامل التمييز إذا بلغ أكثر من (0.20) كما حدده (الكبيسي، 170:2007).

ويتضح من نتائج حساب معاملات التمييز كما في الجدول (3.14) أنها في جميع الفقرات زادت عن (+20%)، وهي نسب مقبولة، وقد أظهرت النتائج في جدول () أن معاملات الصعوبة لفقرات الاختبار مقبولة.

ثبات الاختبار: يقصد بثبات الاختبار مدى الاتساق في علامة الفرد إذا أخذ الاختبار نفسه عدة مرات في نفس الظروف. وقد قام الباحثون بالتحقق من ثبات الاختبار المطبق على العينة الاستطلاعية بطريقتين:

1. **التجزئة النصفية:** ويمكن تعريفها "أنها الطريقة التي تقوم على تطبيق الاختبار مرة واحدة على أفراد عينة الدراسة في جلسة واحدة، وذلك من خلال تقسيم الاختبار إلى جزأين وذلك لحساب معامل الثبات". (الجرجاوي، 2010: 99)

كما أكد مجيد (2010، 87-88) أن التجزئة النصفية لا تصلح إلا في اختبارات القوة لا السرعة كي تتساوى الفقرات المستخدمة في حساب معامل الارتباط ويكون هناك قدر كاف من الفقرات لحساب معامل الثبات.

وقد قام الباحثون بالتحقق من ثبات الاختبار بإيجاد معامل ارتباط بيرسون بين معدل الأسئلة الفردية والرتبة ومعدل الأسئلة الزوجية والرتبة للاختبار لكل محور وقد تم تصحيح معاملات الارتباط باستخدام معادلتي جتمان وسبيرمان براون للتصحيح. مجيد (2010، 87-88).

ويبين الجدول (7) معاملات ثبات الاختبار باستخدام طريقة التجزئة النصفية مجيد (2010: 87-88):

جدول (7) معاملات ثبات الاختبار باستخدام طريقة التجزئة النصفية

البيان	عدد الفقرات	معامل الثبات	معامل الثبات المعدل
الاستدعاء والاسترجاع	8	0.874	0.933
تطبيق المفاهيم والمهارات	9	0.856	0.922
مهارات التفكير الاستراتيجي	8	0.911	0.953
الدرجة الكلية للاختبار	25	0.898	0.946

يتضح من الجدول السابق أن معامل الثبات لجميع الفقرات (0.898)، والثبات المعدل (0.946) وهو معامل ثبات عالي.

2. **طريقة كودر – ريتشاردسون 21 (Richardson and kuder 21)**: معادلة كودر ريتشاردسون (21) تستخدم في حالة كون الفقرات متقاربة في مستوى صعوبتها، وهذا ما دفع الباحث لاستخدام معادلة كودر ريتشاردسون (21) في حساب معامل الثبات للاختبار حيث حصلت على قيمة معامل كودر ريتشاردسون (21) للدرجة الكلية للاختبار من خلال القانون حساب معمل الثبات (ملحم، 2005 : 266).

حيث كانت النتيجة أن معامل كودر ريتشاردسون (21) للاختبار ككل كانت (0,941) وهي قيمة عالية تُطمئن الباحثون إلى تطبيق الاختبار على عينة الدراسة.

نتائج السؤال الأول ومناقشتها وتفسيرها:

للإجابة عن السؤال الأول الذي نصه: "**هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات أفراد المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي لمستويات عمق المعرفة؟**

ومن ثم التحقق من صحة الفرض الصفري التالي "**لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات أفراد المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي لمستويات عمق المعرفة** ".

وللتحقق من صحة هذا الفرض الصفري تم استخدام اختبار "ت" T.test لحساب دلالة الفروق بين مجموعتين مستقلتين وذلك لمعرفة الفروق بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والضابطة على الاختبار التحصيلي لمستويات عمق المعرفة جدول رقم (8):

جدول رقم (8) دلالة الفروق بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبية والمجموعة الضابطة في الاختبار التحصيلي لمستويات عمق المعرفة في التطبيق البعدي

المهارات	المجموعة	عدد الأفراد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيم ت المحسوبة	مستوى الدلالة
الاستدعاء والاسترجاع	الضابطة	41	3.56	0.92	24.03	0.001 دالة إحصائياً
	التجريبية	41	7.51	0.51		
تطبيق المفاهيم والمهارات	الضابطة	41	4.22	1.06	12.36	0.001 دالة إحصائياً
	التجريبية	41	8.12	1.72		
مهارات التفكير الاستراتيجي	الضابطة	41	3.63	1.09	16.59	0.001 دالة إحصائياً
	التجريبية	41	7.02	0.72		
الاختبار التحصيلي لمستويات عمق المعرفة	الضابطة	41	11.4	1.83	27.35	0.001 دالة إحصائياً
	التجريبية	41	22.7	1.89		

قيمة "ت" الجدولية عند درجة حرية (81 ، 2) وعند مستوى دلالة ($\alpha \geq 0.05$) = 1.98

قيمة "ت" الجدولية عند درجة حرية (81 ، 2) وعند مستوى دلالة ($\alpha \geq 0.01$) = 2.58

يتضح من الجدول رقم (8) أن قيمة " ت" المحسوبة (27.35) أكبر من قيمة ت الجدولية وهذا يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي في اختبار المستويات عمق المعرفة لصالح المجموعة التجريبية، وهذا يؤكد الفرضية التي تنص على أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \geq 0.05$) بين متوسطي درجات

طلبة المجموعة التجريبية وبين متوسط درجات طلبة المجموعة الضابطة في اختبار الجانب المعرفي لمستويات عمق المعرفة العلمية لصالح التطبيق البعدي.

ويعزو الباحثون ذلك إلى أن أفراد المجموعة التي درست باستخدام أنموذج نيدهام البنائي قد نمت عندهم مستويات عمق المعرفة العلمية بشكل كبير، حيث أنهم أصبحوا يملكون القدرة على استدعاء المعلومات واسترجاعها بصورة أكبر من أفراد المجموعة الضابطة، وأيضا لهم القدرة على تطبيق المفاهيم والمهارات بدرجة عالية، إلى جانب نمو مهارات التفكير الاستراتيجي، والتي لاحظ الباحثون أثرها على أداء الطلاب خلال التجارب والإعداد لها، وأيضا خلال حل المسائل الحسابية، وذلك من خلال توظيف نموذج نيدهام في تدريس افراد المجموعة التجريبية، وهذا يتفق مع دراسة كل من الزعانين (2020)، ودراسة حسين (2019)، ودراسة الغامدي (2019).

تعقيب عام على النتائج:

في ضوء ما أكد عليه الإطار النظري، وما أكدته الدراسات السابقة، ونتائج الدراسة الحالية يتضح أن أنموذج نيدهام البنائي المستخدم في تنمية مهارات عمق المعرفة العلمية له تأثير كبير على الطلاب، وظهر ذلك جليا أثناء تطبيق اختبار مهارات عمق المعرفة العلمية، ويمكن أن يرجع ذلك إلى:

- إجراءات التدريس وفق أنموذج نيدهام البنائي وما تقدمه من استفسارات وأسئلة لتهيئة وجذب انتباه الطلاب في صورة مواقف أو مشكلات من واقع حياة الطالب، مما يتيح للطلاب الفرصة لتقديم مجموعة من التنبؤات العلمية حول المشكلات أو الظواهر، مما يساهم في تنمية مستويات عمق المعرفة العلمية.
- أن أنموذج نيدهام البنائي يتيح الفرصة لكل طالب بالاشتراك مع مجموعته في وضع خطة العمل للنشاط والتجريب وممارسة العديد من المهارات مثل : الملاحظة والقياس والتفسير والاستنتاج.
- أنموذج نيدهام البنائي قد ساعد في تهيئة بيئة تعليمية مناسبة تسمح للطلاب باكتشاف المعارف والمعلومات الجديدة بأنفسهم وربطها بما لديهم من خبرات ومعارف سابقة، وذلك من خلال تنفيذ التجارب والأنشطة الاستقصائية، والقيام بالمناقشات والحوارات الثنائية والجماعية، وتبادل الآراء والأفكار، الأمر الذي أدى إلى تحسين مستوى التحصيل لدى الطلاب.

التوصيات:

في ضوء ما أسفرت عنه نتائج الدراسة الحالية يمكن تقديم التوصيات الآتية والتي قد تسهم في تنمية وتقدم العملية التعليمية:

- تدريب معلمي العلوم على استخدام أنموذج نيدهام البنائي في تدريس العلوم لتنمية مستويات عمق المعرفة العلمية.
- إعداد أدلة للمعلمين والمشرفين في مجال تدريس العلوم، وتضمينه بنماذج الكيفية تقديم بعض الدروس باستخدام "أنموذج نيدهام البنائي" لتنمية مستويات عمق المعرفة العلمية.
- توجيه نظر معلمي العلوم بضرورة الاهتمام بتنمية مستويات عمق المعرفة العلمية من المراحل الأولي في التعليم.

المصادر والمراجع

أولا/ المراجع العربية:

- الأشقر، سماح (2018). **استخدام نموذج نيدهام البنائي في تدريس العلوم لتنمية التفكير التحليلي وتقدير الذات لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي**. مجلة كلية التربية: جامعة أسيوط – كلية التربية، *34* (3) ، 47 – 88.
- البعلي، إبراهيم ، وصالح، مدح (2011). فاعلية إستراتيجية مقترحة لتنمية بعض أبعاد التعلم العميق والتحصيل الدراسي في مادة الكيمياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي بالمملكة العربية السعودية ، مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس ،*1*(176)، 141-188 .
- البعلي، إبراهيم (2014). **فعالية استخدام نموذج نيدهام البنائي في تنمية مهارات اتخاذ القرار و التحصيل الدراسي في مادة العلوم لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي بالمملكة العربية السعودية**. دراسات عربية في التربية وعلم النفس: رابطة التربويين العرب، 3(47)، 13 – 36.
- الجبوري، فالح (2015). **طرائق تدريس اللغة العربية في ضوء معايير الجودة الشاملة**، دار الرضوان، عمان.
- الجرجاوي، زياد (2010). **القواع المنهجية التربوية لبناء الاستبيان**، ط2، فلسطين، مطبعة أبناء الجراح.
- جليهم، أحمد (2018). **فاعلية التدريس بأنموذج نيدهام البنائي في تحصيل مادة علم الأحياء والتفكير التأملي لدى طلاب الصف الرابع العلمي** .رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة القادسية.
- حسن، شيماء (2018). "**استراتيجية مقترحة في ضوء نظرية فيجوتسكى لتنمية عمق المعرفة الرياضية ومسؤولية تعلم الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية**." مجلة تربويات الرياضيات: الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات *21*(10) ، 126 – 177.
- حسين، أشرف (2019). "**أثر تدريس العلوم باستخدام مدخل حل المشكلات مفتوحة النهاية على التحصيل وتنمية عمق المعرفة العلمية لدى طلاب الصف الأول المتوسط**.". المجلة المصرية للتربية العلمية: الجمعية المصرية للتربية العلمية *22* (7) ، 1 – 32.
- أبو جراد حمدي(2013). **قوة الاختبارات الإحصائية وحجم الأثر في البحوث التربوية المنشودة في مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات**، مجلة العلوم التربوية والنفسية، 14 (2)، 349-368.
- خير الله، سيد (1981). **اختبار القدرة على التفكير الإبداعي**، ط1. القاهرة: عالم الكتاب.
- الزعانين، جمال (2020). **أثر استراتيجية البناء الدائري في تدريس وحدة الحركة الموجية والصوت على مستويات العمق المعرفي لتحصيل العلوم، وتفسير الأحداث والظواهر العلمية، لتلاميذ الصف الثامن بمحافظات غزة. المجلة التربوية**. جامعة الكويت – مجلس النشر العلمي، 34(136) ، 281 – 320.
- الشربيني، زكريا (2007). **الإحصاء وتصميم التجارب**. القاهرة. مكتبة الأنجلو المصرية.
- صبري، باسم (2019). **تأثير التعلم الخبراتي في الجغرافيا على تنمية عمق المعرفة الجغرافية والدافعية العقلية لدى طلاب المرحلة الثانوية**" . مجلة كلية التربية . جامعة أسيوط . 3(5) 233 -189.
- طعيمة، رشدي (1987). **تحليل محتوى العلوم الانسانية**. القاهرة. دار الفكر العربي للطباعة والنشر.
- علام، صلاح الدين. (2000). **القياس والتقويم التربوي والنفسي**، القاهرة، دار الفكر العربي.
- علام، صلاح الدين. (2006). **الاختبارات والمقاييس التربوية والنفسية**، الأردن، دار الفكر.
- العمودي، هالة (2019). **درجة ممارسة معلمات الكيمياء لنموذج نيدهام البنائي وعلاقتها بالتفكير التأملي لديهن بمدينة مكة المكرمة**. مجلة كلية التربية: جامعة أسيوط – كلية التربية، 35(7) ، 159 – 198.

- عودة، أحمد (2002). **القياس والتقويم في العملية التدريسية**، ط5. عمان. دار الأمل للنشر والتوزيع.
- الغامدي، ماجد (2019): "**نموذج مقترح لتدريس العلوم قائم على التكامل بين التعلم البنائي والنمذجة المفاهيمية وأثره على عمق المعرفة العلمية لدى طلاب السادس الابتدائي بمحافظة الباحة.**" مجلة العلوم التربوية والنفسية: المركز القومي للبحوث غزة 3(25) ،49 – 73.
- الفيل، حلمي (2018). "**مقترح لتوظيف أنموذج التعلم القائم على السيناريو (SBL) في التدريس وتأثيره في تنمية مستويات عمق المعرفة وخفض التجول العقلي لدى طلاب كلية التربية النوعية جامعة الإسكندرية**" . مجلة كلية التربية . جامعة المنوفية .33(2) . 20–66.
- الكبيسي، عبد الواحد(2007). **القياس والتقويم "تجديدات ومناقشات"**. ط1. دار جرير للنشر والتوزيع. عمان.
- كوافحة، تيسير (2010) **القياس والتقييم وأساليب القياس التشخيص في التربية الخاصة**، ط3، عمان، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.
- مجيد، سوسن (2010). **الاختبارات النفسية (نماذج)**، عمان، دار صفاء للنشر والتوزيع.
- ملحم، سامي. (2005) **القياس والتقويم في التربية وعلم النفس**، عمان، دار المسيرة.

قائمة المراجع المرومنة:

- Al-Amoudi, Hala Saeed Ahmed Baqader. (2019). The degree to which chemistry teachers practice the constructivist Needham model and its relationship to their reflective thinking in the city of Mecca. Journal of the Faculty of Education: Assiut University - Faculty of Education,. 35(7), 159-198
- Al-Ashqar, Samah Farouk Al-Mursi. (2018). Using Needham's constructivist model in science teaching to develop analytical thinking and self-esteem for third year middle school students. Journal of the Faculty of Education: Assiut University - Faculty of Education, 34(3), 47 – 88.
- Al-Baali, Ibrahim Abdulaziz Muhammad. (2014). The effectiveness of using Needham's constructivist model in developing decision-making skills and academic achievement in science for sixth graders in primary school in the Kingdom of Saudi Arabia. Arab Studies in Education and Psychology: The Arab Educators Association, 47(3), 13-36.
- Al-Baali, Ibrahim, and Saleh, praised (2011). The effectiveness of a proposed strategy for developing some dimensions of deep learning and academic achievement in chemistry for first-year secondary students in the Kingdom of Saudi Arabia, Journal of Studies in Curricula and Teaching Methods, 1 (176), 141-188.
- Al-Ghamdi, Majed Shabab Saad. (2019): "A proposed model for teaching science based on the integration of constructivist learning and conceptual modeling and its impact on the depth of scientific knowledge among sixth-grade students in Al-Baha Governorate." Journal of Educational and Psychological Sciences: The National Research Center, Gaza, 3(25), 49 - 73.
- Alihem, Ahmed Khader Hussein (2018). The effectiveness of teaching using the constructivist Needham model in the achievement of biology and reflective thinking among students of the fourth scientific grade. Unpublished master's thesis, College of Education, University of Al-Qadisiyah.

- Al-Jerjawi, Ziyad. (2010) Educational Methodological Constraints for Building the Questionnaire, 2nd Edition, Palestine, Ibn Al-Jarrah Press.
- Al-Jubouri, Faleh Taleh Hussein (2015), Methods of Teaching Arabic in the Light of Total Quality Standards, Dar Al-Radwan, Amman.
- Al-Kubaisi, Abdul Wahed (2007). Measurement and Evaluation "Renewals and Discussions". i 1. Jarir Publishing and Distribution House. Oman.
- Allam, Salah al-Din. (2000) Educational and psychological measurement and evaluation, Cairo, Arab Thought House.
- Allam, Salah al-Din. (2006) Educational and psychological tests and standards, Jordan, Dar Al-Fikr.
- Al-Za'anin, Jamal Abd Rabbo. (2020). The effect of the circular building strategy in teaching the unit of wave motion and sound on the levels of cognitive depth in the achievement of science, and the interpretation of events and scientific phenomena, for eighth grade students in Gaza governorates. Educational magazine: Kuwait University - Scientific Publication Council, 34(136), 281-320.
- Elephant, Helmy Mohamed (2018). A proposal to employ the scenario-based learning model (SBL) in teaching and its impact on developing levels of depth of knowledge and reducing mental wandering among students of the Faculty of Specific Education, University of Alexandria. Journal of the College of Education. Menoufia University. 33(2) 20-66.
- El-Sherbiny, Zakaria (2007). Statistics and design of experiments. Cairo. Anglo-Egyptian Library.
- Abu Jarad Hamdi (2013): The power of statistical tests and the size of the impact on the desired educational research in the Journal of Al-Quds Open University for Research and Studies, the Journal of Educational and Psychological Sciences, 14 (2), 349-368.
- Hassan, Shaima Muhammad Ali. (2018): "A proposed strategy in the light of Vygotsky's theory for developing the depth of mathematical knowledge and the responsibility of learning mathematics for middle school students." Journal of Mathematics Education: The Egyptian Society for Mathematics Education, 21(10), 126-177.
- Hussein, Ashraf Abdel Moneim Mohamed. (2019): “The effect of teaching science using an open-ended problem-solving approach on achievement and developing the depth of scientific knowledge for first-grade intermediate students.” The Egyptian Journal of Scientific Education: The Egyptian Society for Scientific Education. 22(7), 1-32.
- Khairallah, Syed (1981). Creative thinking ability test, 1st Edition. Cairo: The world of the book.
- Kwafha, facilitating. (2010) Measurement, evaluation, and diagnostic measurement methods in special education, 3rd edition, Amman, Dar Al Masirah for publication, distribution and printing.
- Majid, Sawsan Shaker. (2010) Psychological Tests (Models), Amman, Dar Safaa for Publishing and Distribution.

- Melhem, Sami. (2005) Measurement and Evaluation in Education and Psychology, Amman, Dar Al Masirah.
- Odeh, Ahmed (2002). Measurement and evaluation in the teaching process, 5th Edition. Oman. Dar Al-Amal for Publishing and Distribution.
- Sabry, Basem Mohamed Salam (2019). The effect of experiential learning in geography on developing the depth of geographical knowledge and mental motivation among secondary school students." Journal of the College of Education, Assiut University.
- Taima, Rushdie (1987). Analysis of the content of the humanities. Cairo. Arab Thought House for Printing and Publishing.

ثانيا/ المراجع الأجنبية:

- Abd Halim , N. D. & Kamarudin , N. A. (2010) Learning Concept of Mole via Needham's Five Phases to overcome students Alternative Concepts, internet.
- Campbell, T., Zhang, D., & Neilson, D. (2011). Model based inquiry in the high school physics classroom: An exploratory study of implementation and outcomes. Journal of Science Education and Technology, 20(3), 258269
- Jackson, T. H. (2010). Teacher depth of knowledge as a predicator of student achievement in the middle grades (Order No. 3420132). Available from ProQuest Dissertations & The-ses Global. (756909317). 17 Mar. 2019 http://search.proquest.com/docview/756909317?accountid=142908
- Mohammad, S. (2012). The Instructional Material Blended with Needham Five Phases Strategy in Teaching Visual Art Education. Educational Technology Letters. 2 (1), 7-14.
- Orbanic,N. ,Dimec, D., Cencic, M.(2016): The Effectiveness of a constructivist teaching model on students understanding of photosynthesis, Journal of Baltic Science ducation, 15(5),575-587.
- Panasuk. F, and Lewis, S. (2012): Constructivism: Constructing meaning or making sense?, International Journal of Humanities and Social Sciences, 2 (20), 1-11.
- Perkins L. (2003). Using Backward Desing, In NASA Educational Resources, USA, American Geophysical Union.
- Webb, N. (2006). Report: Alignment Analysis of Science Learning Standards and Assess-ments, Grades 4, 7, and 11, Illinois, Alternate Assessments. Retrieved Feb. 26, 2015 from: http:// citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.173.5268&rep=rep1& type=pdf .
- Webb, N. L. (1997). Determining Alignment of Expectations and Assessments in Mathematics and Science Education. Nise Brief, 1(2), n2.
- White. J. (1988). Searching for substantial knowledge in Social Studies Text. Theory and Research in Social Education. 16 (2) 115-140