Dirasat: *Educational Sciences*, Volume 47, No. 4, 2020

Deanship of Scientific Research

The Effectiveness of Teaching Science Using Needham's Structural Model in Developing Levels of Cognitive Depth and Critical Thinking Skills of Sixth Grade Students

Ibrahima Alfarhan

Education College, King Khaled University, Abha, Saudia Arabia.

Received: 31/10/2019
Revised: 9/1/2020
Accepted: 25/2/2020
Published: 1/12/2020

Citation: Alfarhan , I. (2020). The Effectiveness of Teaching Science Using Needham's Structural Model in Developing Levels of Cognitive Depth and Critical Thinking Skills of Sixth Grade Students. *Dirasat: Educational Sciences*, 47(4), 104–123. Retrieved from https://dsr.ju.edu.jo/djournals/index.php/Edu/article/view/2445

© 2020 DSR Publishers/ The University of Jordan.

This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY-NC) license https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/

Abstract

The current study aimed to find out the effectiveness of teaching science using the Needham constructivist model in increasing the depth of knowledge and the development of critical thinking skills among sixth-graders. To achieve this goal, the study adopted the quasi-experimental approach. Study tools represented by cognitive depth test, and critical thinking skills test. The experiment was applied to a random sample of sixth grade students in two schools in the city of Abha, where students of Habib bin Zaid School represented the experimental group, consisting of (32) students, and students of Yahya Ibn Aktham represented the control group, which consists of (29) students. The study tools have been applied to the two groups, pre and post, in order to identify the differences between the experimental and control groups during the second semester of the academic year (1439/1440). The results indicated that there were statistically significant differences at the level of significance ($\alpha \leq 0.05$) between the mean scores of students of the experimental and control groups in the post-application of the depth knowledge test and the critical thinking skills test in favor of experimental group students, which confirms the effectiveness of teaching science using the Needham constructivist model in developing levels of cognitive depth and developing critical thinking skills for sixth-grade primary school students in Abha.

Keywords: Needham's Model, cognitive depth, critical thinking skills, science education.

فعالية تدريس العلوم باستخدام أنموذج نيدهام البنائي في تنمية مستويات العمق المعرفي ومهارات التفكير الناقد لدى طلاب الصف السادس الإبتدائي

إبراهيم أحمد آل فرحان

جامعة الملك خالد بأبها، السعودية.

ملخّص

هدفت الدراسة الحالية إلى تعرُّف فعالية تدريس العلوم باستخدام أنموذج نيدهام البنائي في العمق المعرفي وتنمية مهارات التفكير الناقد لدى طلاب الصف السادس، ولتحقيق هذا الهدف اعتمدت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وتم إعداد دليل معلم في وحدة (القوة والطاقة) لتدريسها باستخدام أنموذج نيدهام، وإعداد أدوات الدراسة المتمثلة في: اختبار العمق المعرفي، واختبار مهارات التفكير الناقد. وطُبِّقت التجربة على عينة عشوائية من طلاب الصف السادس في مدرستين من مدارس مدينة أبها، حيث تُمثِّل طلاب مدرسة حبيب بن زيد المجموعة التجريبية، التي بلغ عددها (32) طالبًا، وتُمثِّل طلاب مدرس يحيى ابن أكثم المجموعة الضابطة، التي بلغ عددها (29) طالبًا، وقد تم تطبيق أدوات البحث على المجموعتين قَبْليًّا وبَعْديًّا؛ بهدف التعرُّف على الفروق بين المجموعتين التجريبية والضابطة. وذلك خلال الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي (1440/1439)، وقد أشارت النتائج إلى وجود فروق دالة إحصائيًّا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البَعْدي لاختبار العمق المعرفي، واختبار مهارات التفكير الناقد؛ لصالح طلاب المجموعة التجريبية. مما يؤكد فاعلية تدريس العلوم باستخدام أنموذج نيدهام البنائي في تنمية مستويات العمق المعرفي وتنمية مهارات التفكير الناقد لدى طلاب الصف السادس ابتدائي بمدينة أبها. وفي ضوء تلك النتائج؛ تم تقديم بعض التوصيات، حول ضرورة الاهتمام بالنماذج الحديثة في تدريس العلوم كنموذج نيدهام، وتدريب المعلمين عليها.

الكلمات الدالة : الإرهاق، مرض التصلّب اللويحي المتعدد، ممارسة الرياضة.

المقدمة

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 تطورًا ملحوظًا، وأولت أهدافها اهتمامًا كبيرًا بإيجابية الطالب ونشاطه في الموقف التعليمي، وتنمية مهارات التفكير لديه والإسهام في زيادة تحصيله.

وفي ظل هذا التطور الذي شهدته مناهج العلوم والانتقال من ثقافة التقييم القائم على المحتوى الى التقييم القائم على المعايير حيث لم يعد تصنيف بلوم لمستويات الأهداف المعرفية كافيًا للحصول على مستوى أعلى من مهارات التفكير لدى الطلاب، كذلك لم يعد كافيًا لتمكينهم من تقديم مستويات أداء مرضية، ونتيجة لذلك قدم نورمان ويبWebb)،(1999 نموذجًا لمستويات عمق المعرفة يشبه تصنيف بلوم في أن هناك مستويات من التفكير والفهم يجب أن يتقنها الطلاب كما يشتمل هذا النموذج على العديد من مهارات التفكير المختلفة (Holmes،2011).

وتعتبر هذه الأداة التي ابتكرها ويب للتقييم القائم على المعايير تعتمد بشكل رئيس على المواءمة بين المعايير والمحتوى والتقييم حيث يتم تصنيف المعرفة حسب مستويات العمق المعرفي وفي درجة تعقد التفكير المطلوب لإنجاز المهام العلمية، وتُحدد مستويات عمق المعرفة العلمية ما يجب أن يعرفه الطالب وما يستطيع القيام به في صف معين، وتتمثل في المستويات الأربعة الآتية: مستوى التذكر وإعادة الإنتاج، مستوى تطبيق المفاهيم، مستوى التفكير الاستراتيجي، مستوى التفكير الممتد (عمر، 2017).

تتفق توجهات بعض المشروعات العالمية الحديثة، مع فكرة ضرورة تعميق المعرفة وتنوع المهام والأنشطة لدى المتعلمين، كمشروع الدراسة الدولية في العلوم والرياضيات TIMSS عام 2008، ومشروع معايير الجيل القادم NGSS عام 2013، حيث أوصت تلك المشروعات بضرورة البحث عن استراتيجيات تساهم في إكساب المعرفة بطريقة وظيفية وتعميق المعرفة وتنمية العديد من مهارات التفكير مما يسهل عليهم عملية التعلم بعمق وكفاءة (Ford،2015).

لقد أكدت الاتجاهات العالمية المعاصرة في مجال التربية العلمية في مشاريع إصلاحية في العلوم على ضرورة تنمية مهارات بشكل عام وخاصة مهارات التفكير الناقد، ومن أبرز هذه المشاريع مشروع العلوم لكل الأمريكيين (Science for all American. 2061) الذي تتبناه الجمعية الأمريكية لتقدم العلوم (AAAS) الذي ذكر ذلك في إحدى مراحله (شاهين، 2009).

وتؤكد أدبيات التربية أن تعليم مهارات التفكير وخاصة مهارات التفكير الناقد وتهيئة الفرص للتفكير أمران في غاية الأهمية، وأن تعليمها ينبغي أن يكون هدفًا رئيسًا لمؤسسات التربية والتعليم (صادق، 2004).

حيث يرى سميث (Smith،2005)، أن التفكير الناقد يمَكِّن الطالب من مواجهة متطلبات المستقبل التي لن تكون في اكتساب كم هائل من المعرفة النظرية التي ينبغي عليه تعلُّمُها، وإنما في اكتساب أساليب منطقية، وعقلية، وإبداعية في استنتاج الأفكار، وتفسيرها، ونقدها، والحكم عليها، والربط بينها.

وبالرغم من أهمية التحصيل ومهارات التفكير باعتبارهما هدفينِ يُراد تحقيقهما من خلال تدريس العلوم؛ فإن هناك العديدَ من الدراسات التي أشارت إلى تدنّي مستوى التحصيل في العلوم لدى الطلاب والطالبات بالمملكة العربية السعودية؛ من بينها دراسة كلٍّ من: (خواجي، 2013؛ الشهراني، 2015؛ المعشي، 2015)، كما أشارت دراسات أخرى إلى تدنّي مستوى مهارات التفكير لديهم منها دراستا: (سعداوي، 2016؛ القحطاني، 2015).

ويمكن إرجاع هذا التدنّي في مستوى التحصيل ومهارات التفكير الناقد لدى الطلاب إلى عدة أسباب؛ من أهمها: طرق وأساليب التدريس المتبعة التي تُركِّز على تقديم كَمٍّ هائل من المعلومات التي يصعب على الطلاب استيعابها، كما أنها لا تهيئ الفرص الحقيقة للطلاب التي يمكن من خلالها أن يتدربوا على مهارات التفكير، ويمارسونها في الواقع (إبراهيم، 2011).

لذلك؛ فقد ظهرت العديد من الإستراتيجيات والنماذج التدريسية الحديثة التي تتضمن مواقف وأنشطة تعليمية، يمكن من خلالها المشاركة بإيجابية في أثناء عملية التعلُّم، ومن ثَمَّ تُنمّي لديهم العديد من المهارات؛ مثل: تأمُّل 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 أنموذج نيدهام البنائي بمراحله الخمسة (Needham's Five Phases Constructivism Model) وهو أحد النماذج الحديثة القائم على أفكار النظرية البنائية ومبادئها؛ حيث قدَّم نيدهام هذا النموذج عام (1987م) خلال عمله في مشروع تعليمي بعنوان "تعلُّم العلوم لدى الأطفال بالمملكة المتحدة"، الذي هدف إلى تعزيز فهم الأطفال لمفهوم العلم، وتشجيعهم على الاندماج في الفصول الدراسية بنشاط وحيوية (البعلي، 2014).

يتكوَّن هذا النموذج من خمس مراحل متتابعة ومتسلسلة، تتيح للطالب الفرصة للمشاركة بإيجابيةٍ في أثناء عملية التعلُّم، وتتطلب منه ممارسة نشاطٍ عقليٍّ في كل مرحلة من هذه المراحل، وهي على التوالي: التوجيه. توليد الأفكار،إعادة بناء الأفكار،تطبيق الأفكار.التأمُّل (Needham & Hill,1987)

وبناءً على ما سبق؛ تتضح العلاقة التي تربط أنموذج نيدهام البنائي بالتفكير؛ فقد يُسهِم في تنمية مهاراته؛ من خلال خطواته التي تعزز مهارات التفكير وخاصة ما يتعلق بالتفكير الناقد، ومن جانب آخر؛ يسعى أنموذج نيدهام البنائي إلى إكساب الطلاب المعلومات الجديدة التي يدور حولها

موضوع الدرس، والاحتفاظ بها؛ حيث يعمل على تشجيع الطالب على ربط المعرفة الجديدة بما هو مماثل في بنائه المعرفي من معلومات وخبرات؛ ليساعده ذلك على تطوير البناء المعرفي، وسهولة استرجاع المعلومات، وزيادة فترة الاحتفاظ بها(أبو شامة، 2017).

وقد أكدت عدد من الدراسات كدراسة هاشم وكازبولاه (Hashim & Kasbolah، 2012) ودراسة البعلي (2014) ودراسة أبوشامة (2017) فاعلية استخدام نموذج نيدهام البنائي في تحسُّن مستوى التحصيل الدراسي وبعض المتغيرات الأخرى مثل تنمية مهارات اتخاذ القرار والتفكير التأملي.

ومن خلال الاطِّلاع على الأدبيات والدراسات السابقة، وما توصَّلت إليه من نتائج؛ تتضح لنا أهمية أنموذج نيدهام البنائي في تحقيق العديد من أهداف تدريس العلوم، وذلك من خلال توليد الأفكار من قِبَلِ الطلاب، وتنظيمها، وتأمُّلها؛ لمحاولة ربطها بما لديهم من أفكار سابقة في بِنْيَتِهم المعرفية. وبالتالي؛ فإن ذلك قد يُسهِم في تنمية مهارات التفكير الناقد لديهم، كما أن تلك الأفكار عندما يتوصَّلون إليها بأنفسهم تصبح أكثر ثباتًا في بِنْيَتِهم المعرفية، فيسهل استرجاعها، وتزيد فترة الاحتفاظ بها. وبالتالي؛ يرتفع مستوى العمق المعرفي لديهم؛ لذا تعد الدراسة الحالية محاولة لتقصِّي فاعلية تدريس العلوم باستخدام أنموذج نيدهام البنائي في العمق المعرفي وتنمية مهارات التفكير االناقد لدى طلاب الصف السادس الإبتدائي.

مشكلة الدراسة:

باستقراء واقع تدريس العلوم بالمرحلة الابتدائية في المملكة العربية السعودية؛ فإنه ما زال يُركِّز على طرق التدريس التقليدية، التي تجعل من المعلم محورًا للعملية التعليمية، وتُركِّز على حفظ المعلومات وتلقينها وهي أدنى مستويات العمق المعرفي، ولا تُشجِّع على الملاحظة، والتأمُّل، والاستنتاج، وهذا ما أشارت إليه العديد من الدراسات؛ من بينها دراسة كلٍّ من: (بابطين، 2015؛ العلي، 2015؛ محمد، 2016). وفي هذا الصدد أكدت دراسة المانع (2005) على وجود ضعف واضح في أبعاد التعلم العميق حيث عزت الدراسة ذلك إلى عدة أسباب من أهمها عدم الاهتمام بكيفية معالجة الطلاب للمعرفة وتنظيمها داخل بنياتهم المعرفيهم وذلك من خلال الاهتمام بطرق التدريس التقليدية التي تركز على الحفظ والتذكر فقط. كما أكَّدت ذلك أيضًا نتائج بعض الدراسات التي خلصت إلى أن هناك تدنيًّا في مستوى التحصيل الدراسي في مادة العلوم لدى الطلاب والطالبات؛ كدراسة كلٍّ من: (الشهراني، 2015؛ عسيري، 2015؛ آل محمد، 2015) وقد تكون نتائج الاختبارات الدولية مؤشرًا على هذا الضعف حيث كان متوسط التحصيل بأختبارات التيمز (TIMSS) لعام 2015 لطلاب المملكة دون المتوسط الدولي (الشمراني والشمراني والبرصان والدرواني، 2016).حيث عزى الجهوري (2017) ضعف نتائج الطلاب في أختبارات التيمز (TIMSS) إلى الطرق التقليدية المتبعة التي لاتهتم بتنمية مستويات الفهم العميق وغيرها من مهارات التفكير،كما أشارت دراسات أخرى من بينها: (الحارثي، 2011؛ سعداوي، 2016؛ القحطاني، 2015) إلى وجود تدنٍّي في مهارات التفكير لدى الطلاب بشكل عام. أيضًا أكدت العديد من الدراسات انخفاض مستوى التفكير الناقد، مثل دراسة (محمود،2003؛ صادق،2004؛رمضان، 2005؛Elliott،2001 ؛ لطف الله وعبد الملك، 2008؛الشربيني،2009؛ العضيلة،2013؛ عفانة،2013؛Alosaimi،2013). وتعزو هذه الدراسات التدني إلى شيوع الطرق المعتادة في المدارس التي تركز على الحفظ، دون الاهتمام بالطرق الحديثة التي تدعو إلى نشاط التعلم وإيجابيته، وفي هذا يؤكد (صادق، 2004) أن نظم التعليم الحالية تركز على هدف المعلومات كما لو كان هو الهدف الوحيد للتربية العلمية، ويضيف (همام، 2008) أن طرق التدريس المستخدمة تركز على الجانب المعرفي دون أن توظف المعنى والفهم لما يتعلمه الطالب في حياته. ولذلك يؤكد العديد من المختصين في التربية العلمية على ضرورة تبني استراتيجيات تدريسية حديثة تعمل على تنمية أنواع مختلفة من مهارات التفكير الضرورية لمواجهة مشكلات الحياة، والتعامل بفاعلية مع متطلبات العصر. (زيتون، 2003). انطلاقًا مما سبق؛ واستجابة لهذا الواقع في تدريس العلوم، ونظرًا لندرة الدراسات التي استخدمت هذا النموذج محليًا- في حدود علم الباحث- جاءت فكرة الدراسة الحالية بهدف الكشف عن فاعلية تدريس العلوم باستخدام أنموذج نيدهام البنائي في تنمية مستويات العمق المعرفي وتنمية مهارات التفكير الناقد لدى طلاب الصف السادس الابتدائي بمدينة أبها.

أسئلة الدراسة:

تحاول الدراسة الحالية الإجابة عن السؤالين التاليين:

1. ما فاعلية تدريس العلوم باستخدام أنموذج نيدهام البنائي في تنمية مستويات العمق المعرفي لدى طلاب الصف السادس الابتدائي؟
2. ما فاعلية تدريس العلوم باستخدام أنموذج نيدهام البنائي في تنمية مهارات التفكير الناقد لدى طلاب الصف السادس الابتدائي؟

أهداف الدراسة:

هدفت الدراسة الحالية إلى ما يلي:

1. تعرف فاعلية تدريس العلوم باستخدام أنموذج نيدهام البنائي في تنمية مستويات العمق المعرفي لدى طلاب الصف السادس الابتدائي.
2. تعرف فاعلية تدريس العلوم باستخدام أنموذج نيدهام البنائي في تنمية مهارات التفكير الناقد لدى طلاب الصف السادس الابتدائي.

أهمية الدراسة:

تكمن أهمية الدراسة الحالية فيما يلي:

1. قد يفيد مخطِّطي ومطوِّري مناهج العلوم في إعادة تنظيم محتوى العلوم وَفْقَ أنموذج نيدهام البنائي.

2. يمكن لمعلمي العلوم الاستفادة من دليل المعلم المُعَدّ لتدريس وحدة " القوى والطاقة " باستخدام أنموذج نيدهام البنائي لتدريس الوحدة.
3. يمكن لمعلمي العلوم الاستفادة من اختبار العمق المعرفي المُعَدّ في هذه الدراسة؛ واختبار التفكير الناقد.

حدود الدراسة:

تقتصر الدراسة الحالية على الحدود التالية:

الحدود المكانية: مدارس التعليم العام بالمرحلة الابتدائية بمدينة أبها.

الحدود الزمانية: الفصل الدراسي الثاني من العام 1439هـ - 1440هـ

الحدود البشرية: طلاب الصف السادس الابتدائي بمدينة أبها.

الحدود الموضوعية: تقتصر الدراسة الحالية على وحدة "القوى والطاقة" من مقرر العلوم للصف السادس الابتدائي، الفصل الدراسي الثاني، قياس عمق المعرفة العلمية عند المستويات الثلاثة الأولى من مستويات ويب لعمق المعرفة العلمية وهي: استدعاء المعرفة العلمية، وتطبيق المفاهيم والمهارات العلمية، والتفكير الاستراتيجي. قياس بعض مهارات التفكير الناقد هي: (معرفة الافتراضات، الاستنتاج، الاستنباط، تقويم الحجج، التفسير).

مصطلحات الدراسة:

تتضمن مصطلحات الدراسة التعريفات الآتية:

أنموذج نيدهام البنائي (Needham's Constructivist Model):

عرفه هاشم وكازبولاه (Hashim & Kasbolah)،(2012 نموذج يعمل على تعزيز تعلم الطلاب وتشجيعهم لكي يشاركوا بأنفسيم بشكل فعال داخل الصف من خلال المرور بخمس مراحل) إثارة الانتباه وتوليد الأفكار وتنظيم الأفكار وتطبيق الأفكار والتأمل).

كما عرَّفه أبو شامة (2017) أنه: "نموذج تدريسي قائم على النظرية البنائية، يهدف إلى تحقيق إيجابية الطالب في عمليتي التعليم والتعلُّم، وتوظيف المعرفة السابقة في بناء المعارف الجديدة؛ وَفْقًا لسلسلة من المراحل المتتابعة التي تعكس نشاطًا عقليًّا إيجابيًّا في الطالب متمثلة في: التوجيه، وتوليد الأفكار، وإعادة بنائها، وتطبيقها، والتأمُّل في تلك الأفكار" (ص. 107).

ويعرفه الباحث إجرائيًّا أنه: نموذج تدريسي يعتمد على أفكار النظرية البنائية ومبادئها، يُتيح لطلاب الصف السادس المشاركةَ بإيجابيةٍ في توظيف معارفهم السابقة في بناء المعارف الجديدة، ويسير وَفْقَ خمس مراحل متتابعة ومتسلسلة؛ هي: التوجيه، وتوليد الأفكار، وإعادة بناء الأفكار، وتطبيق الأفكار، وأخيرًا التأمُّل. وذلك بهدف رفع العمق المعرفي وتنمية مهارات التفكير الناقد لديه في وحدة" القوى والطاقة ".

العمق المعرفي: Depth of Knowledge

عرف هولمز (Holmes،2011) العمق المعرفي بأنه: "مستويات التفكير التي يجب على الطلاب إتقانها في معالجة المعرفة"(p.7).

بينما عرفه الفيل (2018) بأنه: تنظيم منطقي محكم للمعارف والمهارات التي يجب أن يتمكن منها الطلاب في أي مجال دراسي وفقًا لدرجة عمقها وقوتها في أربعة مستويات تبدأ بأقلها عمقا وقوة وهو مستوى التذكر، ثم مستوى التطبيق، ثم التفكير الاستراتيجي، وأخيرا التفكير الممتد وهو المستوى الأكثر عمقًا.

ويعرفه الباحث إجرائيًا بأنه: درجات تعقيد التفكير التي يتفاعل من خلالها طلاب الصف السادس الابتدائي مع المعرفة العلمية المتضمنة في الوحدة السادسة من مقرر العلوم "القوى والطاقة"، وتشمل ثلاث مستويات: استدعاء المعرفة العلمية، وتطبيق المفاهيم والمهارات العلمية، والتفكير الاستراتيجي، وتقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطلاب في الاختبار المعد لذلك.

التفكير الناقد (Critical Thinking):

جاء في تعريف إنيس (Ennis)،(1985 للتفكير الناقد بأنه: " تفكير تأملي عقلاني، يركز ويؤكد على تحديد ماذا نفعل أو ماذا نعتقد" (p. 68).

ويُعرِّفه العتوم، والجراح، وبشارة (2017) بأنه: " تفكير تأملي محكوم بقواعد المنطق والتحليل، يمارس فيه الفرد الافتراضات، والتفسير، وتقويم المناقشات، والاستنباط، والاستنتاج" (ص73).

ويُعرِّفه الباحث إجرائيًا بأنه: عملية عقلية يقوم بها الطالب عندما يواجه موقفًا مشكلًا، ويمارس من خلال هذه العملية المهارات العقلية؛ المتمثلة في فحص المعلومات المقدمة له ضمن وحدة القوى والطاقة من كتاب العلوم، وتقصِّيها لتفسيرها، وربط واستنتاج العلاقات بينها؛ والاستنباط منها؛ ومن ثم تقويم الحجج والبراهين؛ لإصدار أحكام صحيحة بطريقة منطقية سليمة على المشكلات أو المواقف التي يواجِهُهَا. ويُعبَّر عن هذه العملية بالدرجات الخام التي يحصل عليها الطالب في اختبار مهارات التفكير الناقد الذي أعده الباحث في هذه الدراسة.

الإطار النظري

المحور الأول: أنموذج نيدهام البنائي:

مفهوم أنموذج نيدهام البنائي:

عرَّف محمد (Mohammad، 2012) أنموذج نيدهام البنائي أنه "أنموذج يتكوَّن من خمس مراحل: (التوجيه، وتوليد الأفكار، وتنظيم الأفكار، وتطبيق الأفكار، والتأمُّل)، يكون فيه المتعلم نَشِطًا ومسؤولًا عن تعلُّمه" (p. 10).

وعرَّفه البعلي (2014) أنه "نموذج للتدريس الصَّفِّي يقوم على مبادئ وأفكار النظرية البنائية التي تؤكد على أهمية توظيف المتعلم خبراته ومعارفه السابقة لبناء المعرفة الجديدة بنفسه" (ص. 17).

وعرَّفته الأشقر (2018) أنه "نموذج قائم على النظرية البنائية، يهدف لتحقيق إيجابية المتعلم وتوظيف معرفته السابقة في بناء المعارف الجديدة؛ من خلال مجموعة من المراحل المتتابعة: (التوجيه، توليد الأفكار، إعادة بناء الأفكار، تطبيق الأفكار، التأمُّل)" (ص. 53).

خصائص أنموذج نيدهام البنائي:

يتَّسم أنموذج نيدهام البنائي بالعديد من الخصائص التي يمكن إيجازها فيما يلي (Ayob، 2005؛ Nair&Muthiah، 2012):

1- يهتم بأفكار الطلاب، وتوظيف خبراتهم السابقة في اكتشاف معارف جديدة.

2- يتيح هذا النموذج للطلاب إجراء التجارب والأنشطة العملية لاكتشاف المعارف الجديدة.

3- يتيح فرص العمل التعاوني بين الطلاب والمشاركة الإيجابية في تحقيق الأهداف.

4- يهيئ الفرص المناسبة للطلاب للتأمُّل الذاتي، والتأمُّل الجماعي؛ لمراجعة المفاهيم التي سبق تعلُّمها.

5- يسمح للطلاب بالمناقشات الثنائية الجماعية، وطرح الأفكار، وتبادُل الآراء فيما بينهم.

6- يُقدِّم المحتوى التعليمي للطلاب في صورة قضايا ومشكلات علمية تتحدَّى تفكيرهم.

7- ينصبُّ دور المعلم على التوجيه والإرشاد والمتابعة وتخطيط وتصميم النشاطات التعليمية، بينما يبني الطالبُ المعرفةَ 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 متدرِّجة، تُوضِّح إجراءات التعلُّم التي يجب أن يمارسها المعلم مع طلابه لتنمية مهارات التفكير المختلفة لديهم، ولبناء المعرفة الجديدة، وربطها بما لديهم من معارف سابقة بصورةٍ ذات معنًى، وهذه المراحل هي (الأشقر، 2018؛ Hashim&Kasbolah، 2012):

1- التوجيه Orientation: هذه المرحلة بمثابة تمهيدٍ للدرس، وفيها تتم استثارة اهتمام الطلاب، وجذب انتباههم نحو موضوع الدرس.

2- توليد الأفكار Generating Ideas: تهدف هذه المرحلة إلى تحديد المعارف السابقة لدى الطلاب من قِبَلِ المعلم.

3- إعادة بناء الأفكار Restructuring of Ideas: تتضمن هذه المرحلة أربع خطوات فرعية، وهي: (تفسير الأفكار، عرض الأفكار المتناقضة، تطوير الأفكار الجديدة، تقييم التعلُّم). وتهدف إلى الوصول إلى الأفكار الصحيحة من خلال ممارسة الطلاب للأنشطة التعليمية في مجموعات صغيرة (3-6) طلاب.

4- تطبيق الأفكار Application of Ideas: تهدف إلى تطبيق الطلاب للأفكار الجديدة في مواقف مختلفة.

5- التأمُّل Reflection: وفيها تتم إتاحة الفرصة للطلاب لتأمُّل أفكارهم، وإعادة النظر فيها مرةً أخرى.

دور كل من معلم العلوم والطالب عند التدريس باستخدام أنموذج نيدهام البنائي:

يُعتبر أنموذج نيدهام البنائي من النماذج الحديثة القائمة على أفكار ومبادئ النظرية البنائية، وعند استخدامه في تدريس العلوم هناك أدوار لكلٍّ من المعلم والطالب في كل مرحلة من مراحل هذا الأنموذج، والواجب عليهما تنفيذها في أثناء استخدامه، ويمكن تفصيلها كما في الجدول (1) (البعلي، 2014؛ الشقر، 2017):

الجدول (1) ادوار كل من المعلم والطالب من خلال مراحل نموذج نيدهام

المرحلة	دور المعلم	دور الطالب
المرحلة الأولى: التوجيه Orientation:	- تقديم صور أو أشكال أو مقاطع فيديو، تُمثِّل موضوعًا ما أو ظاهرةً أو مشكلةً علميةً للتفكير في حلها. - إتاحة الفرص للطلاب للتنبؤ بأسباب تلك الظاهرة أو	- استدعاء معارفهم السابقة حول الظاهرة العلمية أو المشكلة المطروحة. - تقديم تنبؤات حول الظاهرة أو المشكلة، وتبرير تلك التنبؤات قبل تنفيذ الأنشطة العملية.

المرحلة	دور المعلم	دور الطالب
	المشكلة، واستقبال تنبؤاتهم وتدوينها.	
المرحلة الثانية: توليد الأفكار Generating Ideas:	- توجيه بعض الأسئلة عن الموضوع أو الظاهرة أو المشكلة، وتدوين إجابات الطلاب عنها. - تقسيم الطلاب في مجموعات ثنائية من أجل مناقشة أفكارهم، وإجراء حوارات ومناقشات لتبادُل المعلومات والأفكار حول الظاهرة أو المشكلة، وتدوين المناقشات.	- الإجابة عن الأسئلة المطروحة حول الظاهرة أو المشكلة. - إجراء مناقشات فيما بينهم لتبادُل الآراء والأفكار والمعلومات.
المرحلة الثالثة: إعادة بناء الأفكار Restructuring of Ideas:	- تقسيم الطلاب إلى مجموعات متعاونة، يتراوح عدد كلِّ مجموعة ما بين (3-5) طلاب. - توفير المواد والأدوات التي يحتاجها الطلاب لتنفيذ الأنشطة العملية، وإرشادهم وتوجيههم في أثناء تنفيذها. - إتاحة الفرصة للطلاب؛ لعرض استنتاجاتهم وملاحظاتهم. - إدارة الحوارات والمناقشات بين المجموعات.	- الانتظام في المجموعات. - تنفيذ الأنشطة العملية. - تدوين كافة الملاحظات والاستنتاجات والتفسيرات. - مقارنة التناقُضات الموجودة بين التنبؤات (في المرحلة الأولى) وبين نتائج التجارب والأنشطة العملية. - تعرض كلُّ مجموعة الأفكار والمعارف العلمية (الصحيحة) المكتشفة أثناء تنفيذ الأنشطة العملية. - إجراء مناقشة مفتوحة بين المجموعات
المرحلة الرابعة: تطبيق الأفكار Application of Ideas:	- تهيئة الفرص المناسبة للطلاب لتطبيق ما تعلَّموه في مواقف جديدة. - متابعة الطلاب خلال تطبيقهم للمعارف والمفاهيم الجديدة. - تقديم مشكلات جديدة للطلاب ترتبط بالظاهرة أو المشكلة التي تم بحثها؛ للتفكير في حلها.	- تطبيق المفاهيم والمعارف الجديدة للطالبة في مواقف جديدة. - تقديم حلول لمشكلات جديدة، التي ترتبط بالمشكلة أو الظاهرة التي تم بحثها.
المرحلة الخامسة: التأمُّل Reflection:	- إتاحة الفرصة للطلاب للتأمُّل الذاتي، والتأمُّل الجماعي (مع مجموعته التعاونية)؛ لمراجعة المفاهيم التي تم تعديلها. - توجيه بعض الأسئلة للطلاب حول المفاهيم والأفكار الرئيسة للدرس؛ بهدف التأكُّد من تصحيح الأفكار والمفاهيم الموجودة في أذهان الطلاب، والوقوف على بعض المفاهيم والأفكار بالدرس، التي ما زالت غامضةً لديه.	- التأمُّل الذاتي، والتأمُّل الجماعي (مع مجموعته التعاونية)؛ لمراجعة المفاهيم التي تم تعديلها. - إعادة التفكير مرة أخرى في أفكاره ومعارفه السابقة، ومقارنتها بالأفكار والمعارف الجديدة المكتَشَفة. - الإجابة عن الأسئلة التي يطرحها المعلم، التي تدور حول موضوع الدرس.

يتضح مما سبق: أن لكلٍّ من معلم العلوم والطالب أدوارًا مهمة في أثناء استخدام أنموذج نيدهام البنائي في تدريس العلوم، التي لا يمكن أنْ نُغفِل أيًّا منها، ولكن يستأثر ويستحوذ الطالب على النصيب الأكبر منها، فهو المسيطر على الموقف التعليمي، والمنفِّذ لأنشطة الدرس، والمتوصِّل إلى المعلومات والأفكار التي يدور حولها موضوع الدرس بنفسه.

المحور الثاني: العمق المعرفي

حظي تصنيف بلوم السداسي (Bloom's 1956)للمستويات المعرفية على اهتمام كبير من قبل العديد من الباحثين التربويين على مدار العقود السابقة وظهر تعديل لهذا التصنيف عام (2001)، بعدما ظهر تصنيف ويب الرباعي(Webb 1997)،(1999 لمستويات عمق المعرفة - وهو أحد علماء مركز ويسكونس للعلوم التربوية للبحوث Wisconsin Center for Education Research - والذي بدأ اهتمام الباحثين به في العديد من الدول منها (أمريكا، وإيطاليا، وماليزيا، وكندا، والصين وغيرها)؛ ويدل ظهور تعديلًا لتصنيف بلوم عام (2001) على يد بعض تلاميذه على اعترافهم بوجود بعض جوانب القصور في التصنيف الأول لأستاذهم التي منها أن مستوى التقويم هو أعلى مستويات الأهداف المعرفية.

كما أن عمق المعرفة لا يعتمد على استخدام الأفعال كما هو الحال في تصنيف بلوم بقدر ما يعتمد على السياق المستخدم فيه الفعل، ويرى البعض أن مستويات عمق المعرفة لنورمان ويب تأخذ في الحسبان تعقد المحتوى الذي يجب أن يتعلمه الطلاب، وكذلك تعقد المهمة التي يجب على الطلاب القيام بها (Hess،2010).

ويستند نموذج عمق المعرفة لويب Webb،(1997) على افتراض أن عناصر المناهج الدراسية يمكن تصنيفها على أساس المطالب المعرفية المطلوبة لإنتاج استجابة مقبولة من الطلاب Mississippi State University،(2009).

وتمثل مستويات عمق المعرفة العلمية مستويات التفكير التي يجب على الطلاب إتقانها في معالجة المعرفة، كما أنها مجموعة من القدرات المترابطة التي تنمى وتعمق عن طريق الأسئلة والمشكلات العلمية والاستقصاء الناشئ عن التفاعل والمناقشة واستخدام الأفكار الجديدة (Baer، 2016).

وتتمثل مستويات عمق المعرفة في المستويات الآتية:

1- مستوى الاستدعاء:

ويشير إلى قدرة المتعلمين على تذكر واسترجاع المعارف العلمية مثل الحقائق العلمية، والمفاهيم، والمبادئ والتعميمات بشكل تلقائي.

2- مستوى تطبيق المفاهيم والمهارات:

ويتطلب هذا المستوى من المتعلمين القدرة على إبراز الفروق أو مقارنة الناس والأماكن والأحداث والمفاهيم وإعادة صياغة المعلومات من شكل إلى آخر؛ كما يتطلب تصنيفًا أو فرز الأشياء إلى فئات ذات معنى، ووصف أو شرح القضايا والمشاكل والأنماط وتوضيح العلاقات بين السبب والتأثير والأهمية والنتيجة.

3- مستوى التفكير الاستراتيجي:

يُطلق على هذا المستوى التفكير الاستراتيجي قصير الأمد، ويتطلب هذا المستوى من المتعلم تقديم الأسباب، وتطوير الخطط، وتحديد تتابع الخطوات، ويظهر في هذا المستوى بعض درجات التعقيد.

4- مستوى التفكير الممتد:

يُطلق أيضا على هذا المستوى التفكير الاستراتيجي المُمتد، ويتطلب هذا المستوى من المتعلمين القدرة على استخدام عمليات التفكير العليا مثل التركيب والتأمل وتقييم وتعديل الخطط مع مرور الوقت.

وأشار ويب (Webb،2002) إلى أنه توجد علاقة بين ما يتم تدريسه وما يتم اختباره وأكد على أهمية المواءمة بين الأهداف ومعايير التقييم عند تفسير وتقييم مستويات عمق المعرفة، ويتوقف عدد المطالب العقلية التي يتم تقييمها على عدد وقوة ارتباطها بالأهداف التي يطلب من المتعلمين تجميعها وصياغتها.

أولًا: مفهوم التفكير الناقد:

لقد عرف إنيس Ennis)،(1985 التفكير الناقد بأنه: " تفكير تأملي عقلاني، يركز ويؤكد على تحديد ماذا نفعل أو ماذا نعتقد" (p. 68).

وقريبًا من ذلك مع تفصيل أدق، عرَّفه زوللر Zoller)،(1993 بأنه: " التفكير التقويمي العقلي، والمنطقي، والتتابعي، في ضوء ما نقبله وما نرفضه، وما نعتقد به، ويتبع ذلك قرار وفعل مسئول "(p. 195)

بينما يرى هالبرن Halpern)،(1998 بأنه: "استخدام المهارات المعرفية؛ لوصف التفكير الهادف والسببي والموجه لتحقيق غاية معينة"(p. 451).

أما باول Paul، الذي يعد واحدًا من أشهر المهتمين والمتخصصين في موضوع التفكير الناقد؛ فهو صاحب التعريف الطريف كما جاء في (أمين، 2003) والذي يقول فيه: "التفكير الناقد هو أن تفكر في تفكيرك في أثناء عملية تفكيرك؛ من أجل تحسين تفكيرك"(ص32).

كما عرَّفه الحارثي (2009) بأنه: " عبارة عن تفكير تأملي عقلي، يركز على جميع الأدلة المؤيدة أو المعارضة لاستنتاج ما؛ ويهدف إلى تقويم وجهة نظر أو حل مشكلة ما، في ضوء معايير محددة؛ كما يسعى إلى فحص الأدلة، والتأكد من منطقية المعلومات ومصداقية مصادرها "(ص.101).

وفي نفس الاتجاه جاء تعريف العتوم وآخرين (2017) للتفكير الناقد بأنه: " تفكير تأملي، محكوم بقواعد المنطق والتحليل؛ يمارس فيه الفرد الافتراضات، والتفسير، وتقويم المناقشات، والاستنباط، والاستنتاج " (ص.73).

ومن خلال ما سبق، يلاحظ إن تعريفات التفكير الناقد تتمحور حول العديد من الجوانب التي تمثلت في: العملية التفكيرية وما تتطلبه من موضوعية ودقة، وعدم التحيز، أو الخضوع للمؤثرات الخارجية عند تناول أي قضية أو فرض، أو الإقدام على حل مشكلة معينة، والاعتماد على صحة الأدلة وتقييم الأسباب، وتطوير الحجج المنطقية، والبحث عن الدلائل والقرائن التي تثبت صحة هذه القضية، أو هذا الفرض.

ثانيًا: مهارات التفكير الناقد:

لقد حدد كل من واطسون وجلاسر Watson & Glasser)،(2002 مهارات أساسية للتفكير وهي كالآتي:

1- معرفة الافتراضات: وهي العملية العقلية التي يتعرف من خلالها الفرد على افتراضات متضمنة في المواقف المقدمة إليه.
2- التفسير: وهو العملية العقلية التي يُحكم من خلالها على الاستنتاجات المقترحة.
3- تقويم الحجج: وهو العملية العقلية التي يتم من خلالها التمييز بين الحجج القوية والضعيفة.

4- الاستنباط: وهو العملية العقلية التي يصل الفرد من خلالها إلى نتيجة ما؛ بناء على وجود مقدمتين منطقيتين.

5- الاستنتاج: وهو العملية العقلية التي يتوصل من خلالها الفرد إلى استنتاجات معينة، بدرجات متفاوتة من الدقة، بناء على حقائق وبيانات مقدمة له.

ثالثًا: مكونات التفكير الناقد:

للتفكير الناقد خمسة مكونات مترابطة؛ لا يمكن أن يتحقق في حال نقص أي واحد منها؛ حيث إن لكل مكون منها علاقة وثيقة بالمكونات الأخرى، وهذه المكونات هي: (علي، 2009).

1- **القاعدة المعرفية:** وهي ما يعرفه الفرد ويعتقده، وهي ضرورية لكي يحدث الشعور بالتناقض؛ والذي يُعد هو المحرك الحقيقي للتفكير الناقد.

2- **الأحداث الخارجية:** وهي المثيرات التي تستثير الإحساس بالتناقض.

3- **النظرية الشخصية:** وهي وجهة نظر الفرد الشخصية، التي استمدها من القاعدة المعرفية المتوفرة لديه، وتعد النظرية الشخصية هي الإطار الذي يتم على أساسه تفسير الأحداث الخارجية؛ فيحدث الشعور بالتناقض أو لا يحدث.

4- **الشعور بالتناقض أو التباعد:** وهو يمثل عاملًا دافعًا تترتب عليه خطوات التفكير الناقد.

5- **حل التناقض:** وهنا تجميع لمكونات التفكير الناقد كلها؛ حيث يسعى الفرد إلى حل التناقضات في عدد من الخطوات؛ وبذلك يُعد حل التناقض هو المكون الأساس في بنية التفكير الناقد.

ومن خلال ما سبق يتضح دور نموذج نيدهام من خلال تطبيق خطواته؛ في تنمية التفكير بصورة عامة والتفكير الناقد بصورة خاصة من خلال أمور عدة منها: تحديد المشكلات، الحوار والمناقشة، وطرح الأسئلة العميقة، واستبعاد الحلول غير الممكنة، وتقبل الرأي الآخر ونقده بموضوعية.

البحوث والدراسات السابقة

المحور الأول: بحوث ودراسات تناولت استخدام أنموذج نيدهام البنائي في تدريس العلوم:

دراسة لي وعثمان (Lee & Osman)،(2011 التي هدفت إلى تعرُّف فعالية استخدام أنموذج نيدهام البنائي باستخدام الوسائط المتعددة التفاعلية في التحصيل الدراسي في الكيمياء الكهربية، والدافعية نحو تعلُّم الكيمياء. وتكوَّنت عينة الدراسة من (35) طالبًا وطالبة وقد أسفرت نتائج الدراسة عن فعالية نموذج نيدهام البنائي في تحسُّن مستوى التحصيل الدراسي وزيادة الدافعية. كما أجرى هاشم وكازبولاه (Hashim & Kasbolah)،(2012 دراسة هدفت إلى تدريب معلمي المدارس الثانوية الفنية على استخدام أنموذج نيدهام البنائي في التدريس وقد خلصت الدراسة إلى عدة نتائج؛ من أهمها: الأثر الإيجابي لتدريب المعلمين على استخدام أنموذج نيدهام البنائي في التدريس؛ حيث ظهر تحسُّن ملحوظ في مستوى التحصيل الدراسي لدى طلابهم. وأما دراسة البعلي (2014) فقد توصلت إلى فعالية استخدام أنموذج نيدهام البنائي في تنمية مهارات اتخاذ القرار والتحصيل الدراسي في مادة العلوم لدى طلاب الصف السادس الابتدائي بالمملكة العربية السعودية.كما توصلت ابو شامة (2017) أيضًا إلى فعالية استخدام أنموذج نيدهام البنائي في التحصيل وتنمية مهارات التفكير التأمُّلي وبعض أبعاد الحس العلمي لدى طلاب الصف الأول ثانوي في مادة الفيزياء. وأما دراسة الأشقر (2018). فأكدت نتائجها فاعلية استخدام نموذج نيدهام البنائي في تدريس العلوم لتنمية الفكر التحليلي وتقدير الذات لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي باسيوط.كما توصلت أيضًا دراسة جليهم (2018) إلى فاعلية التدريس بأنموذج نيدهام البنائي في تحصيل مادة علم الأحياء وتنمية التفكير التأمُّلي لدى طلاب الصف الرابع العلمي بمحافظة الديوانية العراقية.

المحور الثاني: دراسات تناولت وأهتمت بعمق المعرفة.

دراسة بير (Baer)،(2016 ، التي هدفت إلى التعرف على كيفية استخدام المعلمين في الصف السادس والسابع والثامن في المدارس المتوسطة بولاية إلينوي. لأساليب تكنولوجيا التعليم التي تدعم التعلم الموجه لدى الطلاب وتنمي عمق المعرفة لديهم. وكشفت نتائج هذه الدراسة عن أن المعلمين يستخدمون أساليب التكنولوجيا التعليمية للطلاب ذوي عمق المعرفة المنخفض، كما كشفت نتائج الدراسة عن أنه عندما يتم استخدام أساليب التكنولوجيا التعليمية التي تحتوي التعليم الموجه ذاتيا يكون تفعيل عمق المعرفة موازيا لها. وقد توصلت دراسة عمر (٢٠١٧) إلى وجود أثر لتدريس العلوم باستخدام وحدات التعلم الرقمية في تنمية مستوى عمق المعرفة العلمية، والثقة بالقدرة على تعلم العلوم. لدى عينة من طلاب التربية الميدانية بجامعة الملك خالد. أما دراسة السيد (2018) فقد أكدت على فعالية استخدام إستراتيجية عظم السمك في تدريس وحدة النقل في الكائنات الحية لطلاب الصف الثاني الثانوي بأسيوط في تنمية عمق المعرفة البيولوجية، ومهارات التفكير البصري. وكذلك خلصت دراسة الفيل (2018)، إلى وجود أثر لبرنامج مقترح لتوظيف أنموذج التعلم القائم على السيناريو في التدريس في تنمية مستويات عمق المعرفة، وخفض التجول العقلي لدى عينة من طلاب كلية التربية النوعية جامعة الإسكندرية.

ثالثًا الدراسات التي اهتمت بالتفكير الناقد:

أجرى صقر (2000) دراسة هدفت إلى الكشف عن فاعلية استخدام الأسئلة ذات المستويات المعرفية العليا في تدريس الفيزياء على التحصيل وتنمية التفكير الناقد لدى طلاب المرحلة الثانوية، وأظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائيًا في اختبار التحصيل واختبار التفكير الناقد لصالح المجموعة التجريبية، ووجود علاقة ارتباطية موجبة ذات دلالة إحصائية بين التفكير الناقد والتحصيل في الفيزياء. كما أكدت دراسة الغنام (2006) على فعالية تدريس العلوم باستخدام التعلم المتمركز حول المشكلة في التحصيل وتنمية التفكير الاستدلالي والناقد لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي بالمنصورة. كما بينت دراسة إبراهيم، ومحمد (2006) وجود أثر لاختبار الكتاب المفتوح القائمة على استخدام استراتيجيات تدريسية متعددة على تحصيل مادة الأحياء وتنمية مهارات التفكير الناقد وخفض معدل قلق الاختبار لدى عينة من طلبة المرحلة الثانوية ببنها. وفي دراسة أخرى أجرتها (لطف الله، وعبد الملك، 2008) هدفت إلى معرفة أثر مقرر مقترح في البيئة والصحة وتدريسه باستخدام استراتيجية التفكير التشاركي لتنمية التحصيل والتفكير الناقد والمسؤولية البيئية لطلاب الشعب الأدبية بكليات التربية، وقد أظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائيًا في التحصيل والتفكير الناقد والمسؤولية البيئية لصالح المجموعة التجريبية. وأكد كل من الحيلة ونوفل (2008) وجود أثر استراتيجية الويب كويست في تنمية التفكير الناقد والتحصيل الدراسي في مساق تعليم التفكير لدى طلبة كلية العلوم التربوية الجامعية (الأنروا). وفي دراسة أخرى أجراها الصعيدي (2010) اظهرت وجود فعالية للتدريس بواسطة برنامج وسائط متعددة، في تنمية التواصل العلمي والتفكير الناقد لطلاب الصف الأول الثانوي بكفر الشيخ. ومن الدراسات كذلك دراسة خليل وآخرين (2014)، التي استنتجت وجود فاعلية لاستخدام مدخل دمج مهارات التفكير في تدريس الفيزياء، على تنمية بعض مهارات التفكير الناقد لدى طالبات الصف الأول الثانوي بمدينة أسيوط. كما قامت أميمة أحمد (2016)، بدراسة هدفت إلى استخدام أنموذج بناء المعرفة المشتركة وقياس فاعليته، في تنمية التحصيل والتفكير الناقد في الفيزياء، لطلاب الصف الأول الثانوي بمحافظة الجيزة بمصر.، وأسفرت النتائج عن فاعلية نموذج بناء المعرفة المشتركة، في تنمية التحصيل والتفكير الناقد في الفيزياء؛ كما أظهرت تفوق بنين المجموعة التجريبية على البنات، في التحصيل والتفكير الناقد. أما دراسة أبو حكمة (2018) فقد هدفت الى التعرف على فاعلية استخدام تقنية الواقع المُعَزَّز " في تنمية مهارات التفكير الناقد والدافعية للإنجاز في الفيزياء لطلاب المستوى السادس الثانوي ذوي أنماط السيطرة الدماغية المختلفة بمحافظة جدة، وكانت العينة عبارة عن (62) طالبًا، توصل الباحث إلى فاعلية تقنية الواقع المعزز في تنمية التفكير الناقد وبعض المتغيرات.

التعقيب على البحوث والدراسات السابقة:

من خلال استعراض البحوث والدراسات السابقة يمكن أن نستخلص ما يلي:

أ- أوجه الاتفاق:

اتفقت الدراسة الحالية مع بعض البحوث والدراسات السابقة فيما يلي:

1- استخدام أنموذج نيدهام البنائي في تدريس العلوم بوصفه متغيرًا مستقلًا؛ كدراسة كلٍّ من: (جليهم، 2018؛ البعلي، 2014؛ Lee & Osman، 2011؛ Hashim & Kasbolah، 2012).

2- تعرُّف فعالية استخدام أنموذج نيدهام البنائي على التحصيل؛ كدراسة كلٍّ من: (البعلي، 2014؛ أبو شامة، 2017؛ Lee & Osman، 2011 ؛ Hashim & Kasbolah، 2012).

3- استخدمت البحوث والدراسات السابقة جميعها المنهج التجريبي ذي التصميم شبه التجريبي عبارة عن مجموعتين تجريبية والضابطة.

4- جاءت أغلب دراسات هذا المحور، هادفة إلى دراسة أثر استخدام بعض الاستراتيجيات والنماذج والبرامج التدريسية، في تنمية مهارات التفكير الناقد مثل دراسة صقر(2000) والغنام(2006) ودراسة ابراهيم ومحمد(2006) والحيلة ونوفل(2008) ودراسة ابراهيم (2009) ودراسة خليل وآخرين (2014)؛ كان الهدف تعرُّف فاعلية مدخل دمج مهارات التفكير في تدريس الفيزياء، على تنمية بعض مهارات التفكير الناقد.

5- لقد أثبتت نتائج هذه الدراسات جميعًا، وجود أثر واضح للاستراتيجيات، والنماذج، وبرامج الوسائط، في تنمية مهارات التفكير الناقد لدى الطلاب.

6- وتبين أيضًا أن الوضع العام لممارسة وأداء الطلاب، لمهارات التفكير الناقد المدرجة في المناهج، ضعيف أو متوسط؛ كما تبيَّن من خلال دراسة الصعيدي (2010).

ب- أوجه الاختلاف:

اختلفت الدراسة الحالية مع بعض البحوث والدراسات السابقة فيما يلي:

1- تختلف الدراسة الحالية عن البحوث والدراسات السابقة في كونها تستخدم أنموذج نيدهام البنائي ليتقصّى مدى فاعليته في تنمية العمق المعرفي وتنمية مهارات التفكير الناقد لدى طلاب الصف السادس الابتدائي في مادة العلوم؛ حيث لم تتناوله دراسة سابقة في المملكة العربية السعودية على حدِّ علم الباحث.

2- اختلاف مجتمع البحث من حيث المراحل التعليمية؛ واتفقت مع (البعلي، 2014) في التطبيق في المرحلة الابتدائية، في حين شملت بعض الدراسات المرحلة الثانوية؛ كدراسة كلٍّ من: (Hashim & Kasbolah، 2012; Lee & Osman، 2011) .

فروض الدراسة:

1- توجد فروق دالة إحصائيًّا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات الطلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البَعْدي للاختبار العمق المعرفي.

2- توجد فروق دالة إحصائيًّا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات الطلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البَعْدي لاختبار مهارات التفكير الناقد.

اجراءات الدراسة

للإجابة عن أسئلة الدراسة الحالية، والتحقق من صحة فروضها اتبعت الإجراءات التالية:

أولًا: اختيار المحتوى العلمي:

تم اختيار وحدة (القوى والطاقة) في كتاب العلوم للصف السادس الأبتدائي للأسباب التالية:

زمن تدريس الوحدة كبير نسبيًا، مما قد يساعد على تنمية مهارات التفكير الناقد، والعمق المعرفي، بعض موضوعات الوحدة قد تستثير التساؤلات والمناقشات المستمرة لدى الطلاب الأمر الذي من شأنه تشجيعهم على تنمية مهارات التفكير الناقد، والاتجاه نحو العلوم.

ثانيًا: إعادة صياغة تنظيم محتوى الوحدة:

تمت إعادة صياغة تنظيم محتوى الوحدة من حيث أهدافها العامة ومحتواها في ضوء خطوات أنموذج ندهام

ثالثًا: إعداد دليل الطالب:

أعد الباحث دليل الطالب بما يلائم تدريس الوحدة باستخدام أنموذج نيدهام، وقد تضمن كتاب الطالب: مقدمة، الهدف العام من الدليل، بعض الإرشادات المهمة، أنشطة علمية لكل مرحلة من مراحل الاستراتيجية، قائمة بالمراجع المستخدمة.

صدق دليل الطالب: تم عرضه على مجموعة من الأساتذة المحكمين في مجال تدريس العلوم بغرض التأكد من صلاحيته، وإجراء التعديلات المناسبة، وبعد إجراء التعديلات أصبح في صورته النهائية.

رابعًا: إعداد دليل المعلم:

قام الباحث بإعداد هذا الدليل لتدريس الوحدة باستخدام نموذج نيدهام، وقد تضمن الدليل: مقدمة، والهدف العام من الدليل، وأهمية الدليل، وتوجيهات عامة للتدريس وفقًا لهذا النموذج، والخطوات التدريسية لهذا النموذج، والخطة الزمنية للتدريس، والأهداف الإجرائية للتدريس، والأنشطة المقترحة، والوسائل التعليمية.

صدق دليل المعلم: تم عرضه على المختصين في مجال تدريس العلوم، بغرض التأكد من صلاحيته للاستخدام، لإبداء الرأي وإجراء التعديلات المناسبة، وفي ضوء آرائهم تم عمل التعديلات اللازمة، وبذلك أصبح الدليل صالحًا للاستخدام في صورته النهائية.

خامسًا: إعداد أدوات الدراسة:

أ-إعداد اختبار العمق المعرفي:

بعد الإطلاع على أدبيات الأدب التربوي السابقة ذات العلاقة، التي تناولت إعداد اختبارات قائمة على العمق المعرفي كدراسة كل من: السيد (2018)، الفيل(2018)، وعمر(2017)،

تم إعداد الاختبار وفقًا للخطوات التالية:

1- **الهدف من الاختبار**: يهدف إلى قياس فاعلية نموذج نيدهام على مستويات العمق المعرفي وهي: (مستوى التذكر وإعادة الإنتاج مستوى تطبيق المفاهيم والمهارات العلمية، مستوى التفكير الاستراتيجي)

وقد اكتفى الباحث بالثلاث المستويات السابقة لصعوبة تطبيق المستوى الرابع وهوالتفكير الممتد على طلاب المرحلة الابتدائية استنادًا لدراسة الفيل (2018) ودراسة عمر(2017).

2- **إعداد الجدول المواصفات للاختبار**: يوضح الالجدول (2) جول المواصفات لأختبار العمق المعرفي

الجدول(2) الجدول مواصفات اختبار العمق المعرفي:

الوحدة	الفصل	الموضوعات	الاسئلة	مستويات العمق المعرفي			مجموع الأسئلة	مجموع الدرجات	الأوزان النسبية
				1	2	3			
القوى والطاقة	11 استعمال القوة	الحركة	الأسئلة	2	0	1	3		
			الدرجة	2	0	3		5	%20
		القوى والحركة	الأسئلة	3	1	1	5		
			الدرجة	3	1	3		7	%28
	12 الكهرباء والمغناطيس	الكهرباء	الأسئلة	3	3	1	7		
			الدرجة	3	3	2		8	%32
		المغناطيسية	الأسئلة	1	4	0	5		
			الدرجة	1	4	0		5	%20
مجموع الأسئلة				9	8	3	20		
مجموع الدرجات				9	8	8		25	
الأوزان النسبية				%36	%32	%32			%100

3- **صياغة مفردات الاختبار:** تمت صياغة هذه المفردات على نمط الاختيار من متعدد رباعي البدائل، لكل من مستوى الاستدعاء ومستوى تطبيق المفاهيم والمهارات (17) فقرة، بينما تم صياغة فقرات مستوى التفكير الاستراتيجي من نوع الاستجابة المنشأة أو المقال القصير وكان عدد الفقرات في هذا المستوى ثلاث فقرات فقط كما هو موضح بالالجدول (2).

4- **صدق الاختبار:** للتأكد من ذلك تم عرضه في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين في مجال المناهج وطرق تدريس العلوم وقد تم إجراء تعديل الاختبار في ضوء آراء المحكمين.

5- **التجربة الاستطلاعية** للاختبار: تم تطبيق الاختبار في صورته الأولية على عينة استطلاعية من طلاب السادس بلغ عددها (30) طالبًا، وذلك بغرض:

- **حساب ثبات الاختبار:** تم ذلك باستخدام معادلة كودر ريتشاردسون 20، وبلغ الثبات الكلي (0.9)، وهذا يدل على أن الاختبار على درجة عالية من الثبات.
- **الزمن المناسب للاختبار:** تم حساب الزمن المناسب للاختبار عن طريق حساب متوسط الزمن باستخدام المعادلة التالية:

$$\text{زمن الاختبار} = \frac{\text{زمن أسرع طالب في الإجابة (40)} + \text{زمن أبطأ طالب في الإجابة (50)}}{2} = 45 \text{ دقيقة}$$

- **حساب معاملات الصعوبة لمفردات الاختبار:**

تم حساب معامل الصعوبة لأسئلة الاختبار من خلال نتائج الدراسة الاستطلاعية، وبحساب معامل الصعوبة لكل سؤال من أسئلة الاختبار وُجد أن قِيَم معامل الصعوبة لأسئلة الاختبار مقبولة إحصائيًّا، حيث تراوحت بين (0.52 – 0.83)

- **حساب معاملات التمييز لمفردات الاختبار:**

تراوحت وقِيَم معامل التمييز ما بين (0-1)، وكلما اقترب معامل التمييز لسؤالٍ من (1) يكون أكثر تمييزًا، وقِيَم معامل التمييز لأسئلة الاختبار مقبولة إحصائيًّا، حيث تراوحت ما بين (0.4-0.92).

- **الصورة النهائية لاختبار العمق المعرفي:**

في ضوء آراء المحكَّمين وتطبيق الاختبار على العينة الاستطلاعية، وبعد إجراء التعديلات التي أشار إليها السادة المحكَّمين، التي تمثَّلت في إعادة صياغة المفردات، وتغيير بعض الأفعال الإجرائية حتى تناسب المستوى المندرج تحته السؤال في الاختبار؛ أصبح الاختبار في صورته النهائية مكوَّنًا من (20) سؤالًا (17) فقرة من نوع الاختيار من متعدد، و(3) فقرات منوع الاستجابة المنشأة موزعة على موضوعات ومستويات الاختبار.

ب - إعداد اختبار التفكير الناقد:

بعد الإطلاع على أدبيات الأدب التربوي السابقة ذات العلاقة، التي تناولت إعداد اختبارات التفكير الناقد كدراسة كل من لطف الله(2008)

ودراسة (الزاغة، 2007) ودراسة (الكركي، 2007) ودراسة (الربابعة، 2008)؛ ودراسة المطرفي (2014)،ودراسة أبو حكمة (2017).

تم إعداد الاختبار وفقًا للخطوات التالية:

أ- الهدف من الاختبار: يهدف إلى قياس فاعلية نموذج نيدهام في تنمية بعض مهارات التفكير الناقد وهي: (مهارة معرفة الافتراضات، مهارة الاستنتاج،مهارة الاستنباط، مهارة تقويم الحجج، مهارة التفسير).

ب- صياغة مفردات الاختبار: تمت صياغة هذه المفردات على نمط الاختيار من متعدد رباعي البدائل، وقد تم مراعاة الشروط الفنية لصياغة المفردة الجيدة.

ج- صدق الاختبار: للتأكد من ذلك تم عرضه في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين في مجال المناهج وطرق تدريس العلوم، وقد تم إجراء بعض التعديلات على الاختبار في ضوء آراء المحكمين.

د- التجربة الاستطلاعية للاختبار: تم تطبيق الاختبار في صورته الأولية على عينة استطلاعية من طلاب السادس بلغ عددها (30) طالبًا، وذلك بغرض حساب ثبات الاختبار: تم ذلك باستخدام معادلة كودر ريتشاردسون، وبلغ الثبات الكلي (0.896)، وهذا يدل على أن الاختبار على درجة عالية من الثبات.

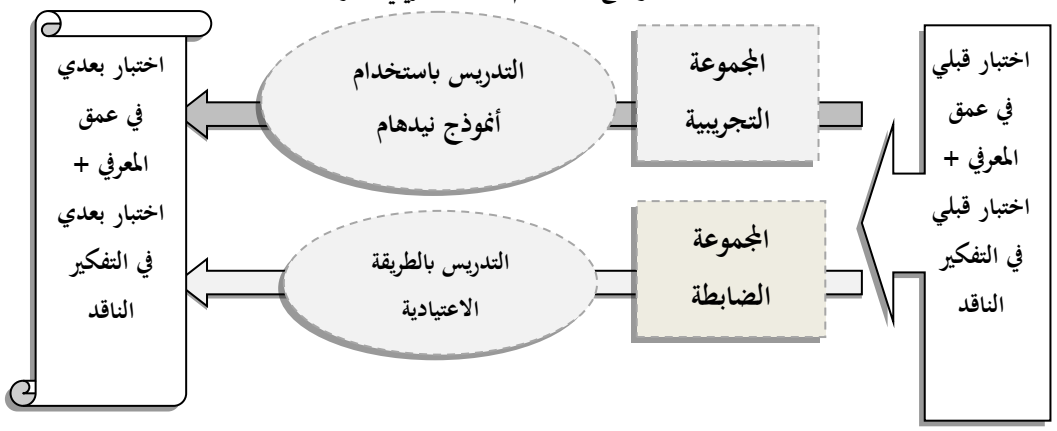
الصورة النهائية لاختبار مهارات التفكير الناقد:

في ضوء آراء المحكمين، ونتائج الدراسة الاستطلاعية، وبعد التأكد من صدق وثبات الاختبار، بقي الاختبار في صورته النهائية مكونًا من (75) فقرة، موزعة على خمسة مجالات أو مهارات، بواقع (15) فقرة لكل مهارة، وكل إجابة صحيحة تُقَيَّم بدرجة واحدة، والإجابة الخاطئة تَقَيَّم بصفر؛ وبذلك تكون الدرجة العظمى للاختبار (75) درجة، والدرجة الصغرى (صفر).

سادسًا: إجراءات التطبيق

1 – **منهج الدراسة:** المنهج الملائم للكشف عن فاعلية نموذج نيدهام في تنمية العمق المعرفي ومهارات التفكير الناقد، هو المنهج الشبه التجريبي وذلك عند وجود صعوبة في توفير ضبط تجريبي تام.

الشكل (1) يوضح التصميم شبه التجريبي للدراسة.



2 – مجتمع الدراسة:

تمَثَّل المجتمع الأصلي للدِّراسة الحالية من جميع طلاب الصف السادس الإبتدائي، الذين يدرسون في مدارس التعليم العام بمدينة أبها، خلال الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي 1440/1439هـ.

3 – عينة الدراسة:

تم اختيار عينة عشوائية من مجتمع الدراسة وفق الخطوات التالية:

1. حصر المدارس الابتدائية التابعة لوزارة التعليم بمدينة أبها، حيث بلغ عددها (41) مدرسة، وكان عدد الفصول (261)، وعدد الطلاب (2863).
2. الاختيار العشوائي لمدرستين ابتدائيتين من بين قائمة هذه المدارس، وقد وقع الاختيار على مدرسة حبيب بن زيد لتمثل المجموعة التجريبية، ومدرسة يحيى ابن اكثم لتمثل المجموعة الضابطة.
3. الاختيار العشوائي لفصلين من بين فصول الصف السادس الإبتدائي بكل مدرسة، ومن ثم اختيار أحدهما مجموعة تجريبية في مدرسة

حبيب بن زيد، والأخرى مجموعة ضابطة في مدرسة يحيى بن أكثم، وبذلك تم اختيار (2) فصلين عشوائيًا من المدرستين لتكون عينة الدراسة، وقدرها (61) طالب بواقع (32) طالبًا للمجموعة التجريبية في مدرسة حبيب بن زيد، و(29) طالبًا للمجموعة الضابطة في مدرسة يحيى بن أكثم وهذا يضمن عدم انتقال أثر التجربة من المجموعة التجريبية إلى الضابطة حيث توجد كل مجموعة في مدرسة مختلفة عن الأخرى. والالجدول رقم (3) يوضح توصيفًا لعينة الدراسة.

الجدول (3) وصف عينة الدراسة من حيث رمز الشعب وعدد الطلاب

المجموعة	العدد قبل الاستبعاد	عدد المستبعدين	المجموع بعد الاستبعاد
التجريبية	**33**	**1**	**32**
الضابطة	**32**	**3**	**29**
المجموع الكلي	**65**	**4**	**61**

4 – متغيرات الدراسة:

أ- (العامل التجريبي) هو: طريقة التدريس وهي المتغير الذي نريد الكشف عن أثره على المتغير التابع، وهو في هذا الدراسة التدريس باستخدام أنموذج نيدهام.

ب- المتغيرات التابعة وهي: المتغيرات التي يسعى الباحث؛ للكشف عن أثر العامل التجريبي عليها، وتشمل: العمق المعرفي. التفكير الناقد.

5– التطبيق القبلي لأدوات الدراسة:

تم تطبيق أدوات الدراسة (اختبار العمق المعرفي، اختبار التفكير الناقد) على كل من المجموعتين التجريبية والضابطة قبل البدء بتدريس الوحدة وذلك بهدف التأكد من تكافؤ المجموعتين، وقد دلت النتائج على عدم وجود فروق دالة بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين في التطبيق القبلي مما يدل تكافؤ المجموعتين، والالجدول التالي (4) يوضح نتائج تطبيق أدوات الدراسة قبليًا:

الجدول (4): قيم (ت) لدلالة الفروق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاختبار العمق المعرفي واختبار مهارات التفكير الناقد

اختبار العمق المعرفي	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة (ت)	الدلالة (Sig)
احتبار العمق المعرفي	التجريبية	32	11.633	3.27459	59	0.534-	0.83
	الضابطة	29	12.066	3.05053			
التفكير الناقد	التجريبية	32	40.25	4.83	59	0.454-	0.652
	الضابطة	29	40.76	3.80			

6- تدريس الوحدة الدراسية:

قام معلم العلوم الأساسي في مدرسة حبيب بن زيد بتدريس المجموعة التجريبية، بينما قام معلم علوم أخر في مدرسة يحيى بن أكثم بتدريس المجموعة الضابطة، حيث تم تدريس وحدة (القوة والطاقة) للمجموعة التجريبية وفقًا لخطوات أنموذج نيدهام كما هو موضح بدليل المعلم في ضوء خطوات التدريس بهذا النموذج، وقد قام الباحث بزيارة المعلم في مدرسة المجموعة التجريبية قبل البدء في عملية التدريس وشرح له كيفية التدريس وفق نموذج نيدهام البنائي، وكيفية تقسيم التلاميذ إلى مجموعات متعاونة، مع إعطائه دليل المعلم الذي يوضح له كافة التفصيلات، أما بالنسبة للمجموعة الضابطة فقد تم التدريس لهم بالطريقة المعتادة، وقد تم الالتزام بالوقت المحدد لتدريس الوحدة بالنسبة للمجموعتين التجريبية والضابطة وهو (أربعة أسابيع) بواقع (2) حصص أسبوعيًا.

7- التطبيق البعدي لأدوات الدراسة:

بعد الانتهاء من تدريس الوحدة قام الباحث بتطبيق أدوات الدراسة (اختبار العمق المعرفي، واختبار التفكير الناقد) على عينة الدراسة تمهيدًا لإجراء المعالجة الإحصائية المناسبة للنتائج.

نتائج الدراسة ومناقشتها

أ- النتائج المتعلقة بإجابة السؤال الأول:

نص السؤال الأول من أسئلة الدراسة على " ما فاعلية استخدام أنموذج نيدهام في تنمية مستويات العمق المعرفي في العلوم لدى طلاب الصف السادس الابتدائي.

كما نص الفرض الأول للدراسة على أنه: " توجد فروق دالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية، والمجموعة الضابطة، في التطبيق البعدي لاختبار العمق المعرفي لصالح المجموعة التجريبية، ولاختبار صحة هذا الفرض؛ وبعد أن تم التحقق من توفر اشتراطات تطبيق اختبار (ت) لمجموعتين مستقلتين (Independent Samples T- Test) تم إيجاد المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، وقيم (ت)، لدلالة الفروق بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة، في التطبيق البعدي لاختبار العمق المعرفي، كما تم تحديد حجم التأثير. ويوضح الالجدول رقم (5) النتائج الخاصة بذلك:

وبقراءة النتائج من الالجدول رقم (5) يتضح ما يلي:

وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية، وطلاب المجموعة الضابطة، في التطبيق البعدي لاختبار العمق المعرفي ككل، لصالح طلاب المجموعة التجريبية.حيث أن حجم تأثير أنموذج نيدهام، في تنمية مستويات العمق المعرفي ككل كان كبيرًا، وبلغت قيمة مربع إيتا ($\eta 2$) للاختبار ككل (0.620) وتؤكد هذه النتائج قيم معامل كوهين(d) المقابلة لها، وفي ضوء ما سبق تم قبول الفرض الأول للدراسة، وهذا يدل على فاعلية أنموذج نيدهام في تنمية مستويات العمق المعرفي، ويجيب عن السؤال الأول من أسئلة الدراسة وقد تعزى النتائج إلى مايلي:

الجدول رقم (5): قيم (ت) لدلالة الفروق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين: التجريبية، والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار العمق المعرفي مع تحديد حجم التأثير

مهارات اختبار التفكير الناقد	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة(ت)	الدلالة (Sig)	حجم الأثر قيمة $\eta 2$	قيمة d
استدعاء المعلومات العلمية	التجريبية	32	8.02	1.69	59	2.08	0.000	0.10	1.04
	الضابطة	29	7.3	1.70					
تطبيق المفاهيم والمهارات	التجريبية	32	6.01	1.88	59	4.21	0.001	0.34	0.93
	الضابطة	29	4.7	2.11					
التفكير الاستراتيجي	التجريبية	32	8.01	2.03	59	3.142	0.000	0.2	1.05
	الضابطة	29	5.5	2.13					
اختبار العمق المعرفي ككل	التجريبية	32	22.03	1.92	59	4.9	0.001	0.620 كبير	1.01
	الضابطة	29	17.83	4.28					

أن أنموذج نيدهام البنائي قد اعتمد بشكل أساسي على أحد مبادئ النظرية البنائية، وهو بناء المعارف الجديدة وَفْقًا لسلسلة من المراحل المتتابعة التي تعكس نشاطًا عقليًا إيجابيًا في المتعلم، متمثلة في: "التوجيه، وتوليد الأفكار، وإعادة بنائها، وتطبيقها، والتأمُّل في تلك الأفكار"؛ مما ينمي قدرة الطالب على التحصيل، والوصول إلى المعلومات، وبقاء أثر التعلُّم لهذه المعلومات لفترات أطول. وقد تكون هذه النتيجة والفعالية لاستخدام أنموذج نيدهام البنائي في العمق المعرفي عائدة إلى اعتماد النموذج على ربط النظرية بالتطبيق، والحياة العلمية بالمجتمع؛ من خلال مناقشات ثنائية وجماعية بين الطلاب؛ للوصول إلى المعارف والحقائق والمعلومات الجديدة من خلال طرح الأفكار وتبادُلها فيما بينهم. ففي في مرحلة التأمل يعمل المعلم على توجيه بعض الأسئلة للطلاب حول المفاهيم والأفكار الرئيسة للدرس؛ بهدف التأكُّد من تصحيح الأفكار والمفاهيم الموجودة في أذهان الطلاب، والوقوف على بعض المفاهيم والأفكار بالدرس، التي ما زالت غامضةً لديهم، وهذا بدوره يعزز عمق المعرفة لدى الطلاب.كما يعمل على جذب انتباه الطلاب نحو موضوع الدرس، ويكسر لديهم حاجزَ الملل، مما يزيد من دافعيتهم للتعلُّم، والوصول إلى المعارف والحقائق العلمية، وفي مرحلة توليد الأفكار تجد الطلاب في المجموعات يتسابقون إلى سرد مالديهم من معارف سابقة من خلال عصف ذهني منظم حيث يطلب المعلم من الطلاب في كل مجموعة كتابة المعارف السابقة عن الموضوع المطروح، ومشاركة الجميع في ذلك ومن ثم اعادة بناء هذه الأفكار للوصول للنتيجة، وقد ساعد على ربط المعلومات السابقة للطلاب مع الحالية وعلى عمق معرفي ينمو من خلال الاستمرار في هذه الخطوات، أيضًا يقدم النموذج المواقف في مرحلة التوجيه والتهيئة في صورة مشكلات؛ يصوغ الطالب مجموعة من التأملات والحلول في ضوء تحليله للموقف ومن خلال خبرته السابقة حيث يتعمق

التفكير من خلال التذكر واستخدام المعرفة في موقف جديد، هذه الممارسات تساعد الطالب على المرور بمستويات العمق المعرفي.وتتفق الدراسة الحالية مع دراسة لي وعثمان (Lee&Osman)،(2011 ، التي أكَّدت على فعالية استخدام أنموذج نيدهام البنائي باستخدام الوسائط المتعددة التفاعلية في التحصيل الدراسي في الكيمياء الكهربية، كما تتفق مع نتائج دراسة هاشم وكازبولاه (Hashim&Kasbolah)،(2012 ، التي أكَّدت على فاعلية أنموذج نيدهام في تنمية التحصيل الدراسي، كما تتفق مع نتائج دراسة البعلي (2014) التي بيَّنت فعالية استخدام أنموذج نيدهام البنائي في تنمية التحصيل الدراسي في مادة العلوم لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي بالمملكة العربية السعودية، وتتفق مع نتائج دراسة أبو شامة (2017)، التي أكدت على فعالية استخدام أنموذج نيدهام البنائي في تنمية التحصيل لدى طلاب الصف الأول الثانوي بمحافظة المنصورة في مادة الفيزياء.

ب- النتائج المتعلقة بإجابة السؤال الثاني:

نص السؤال الثاني من أسئلة الدراسة على "ما فاعلية استخدام أنموذج نيدهام في تنمية مهارات التفكير الناقد في العلوم، لطلاب الصف السادس الابتدائي"

ونص الفرض الأول للدراسة على أنه: " توجد فروق دالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$)، بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية، والمجموعة الضابطة، في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الناقد لصالح المجموعة التجريبية. ولاختبار صحة هذا الفرض؛ وبعد أن تم التحقق من توفر اشتراطات تطبيق اختبار (ت) لمجموعتين مستقلتين (Independent Samples T- Test) - تم إيجاد المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، وقيم (ت)، لدلالة الفروق بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة، في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الناقد. ويوضح الالجدول رقم (6) النتائج الخاصة بذلك:

الجدول رقم (6): قيم (ت) لدلالة الفروق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين: التجريبية، والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الناقد مع تحديد حجم التأثير

مهارات اختبار التفكير الناقد	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة(ت)	الدلالة (Sig)	حجم الأثر قيمة $\eta 2$	قيمة d
مهارة معرفة الافتراضات	التجريبية	32	12.25	1.69	59	3.680	0.000	0.187	0.934
	الضابطة	29	10.66	1.70					
مهارة الاستنتاج	التجريبية	32	11.03	1.88	59	6.813	0.001	0.440	1.747
	الضابطة	29	7.55	2.11					
مهارة الاستنباط	التجريبية	32	11.34	2.03	59	4.647	0.000	0.268	1.191
	الضابطة	29	8.86	2.13					
مهارة تقويم الحجج	التجريبية	32	11.72	2.04	59	3.624	0.000	0.182	0.929
	الضابطة	29	9.66	2.41					
مهارة التفسير	التجريبية	32	11.50	2.10	59	4.896	0.000	0.289	1.255
	الضابطة	29	9.00	1.87					
اختبار التفكير الناقد ككل	التجريبية	32	57.84	5.86	59	8.035	0.001	0.523 كبير	2.060
	الضابطة	29	45.72	5.91					

وبقراءة النتائج من الالجدول رقم (6) يتضح ما يلي:

- وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية، الضابطة، في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الناقد ككل، لصالح طلاب المجموعة التجريبية.
- أن حجم تأثير نيدهام، في تنمية مهارات التفكير الناقد ككل كان كبيرًا، حيث إن قيمة مربع إيتا ($\eta 2$) للاختبار ككل قد بلغت (0.523)، ويؤكد هذه النتائج قيم معامل كوهين(d) المقابلة له،، وفي ضوء ما سبق تم قبول الفرض الثاني للدراسة والذي نصه: " توجد فروق دالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$)، بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة، في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الناقد، لصالح المجموعة التجريبية ". وهذا يدل على فاعلية نموذج نيدهام في تنمية مهارات التفكير الناقد، ويجيب عن السؤال الثاني من أسئلة الدراسة والذي نصه: " ما فاعلية استخدام نموذج نيدهام في تنمية مهارات التفكير الناقد في العلوم لدى لطلاب الصف السادس الابتدائي. ويمكن تفسير النتائج كالتالي:

أن أنموذج نيدهام البنائي يتَّسق تمامًا مع مهارات التفكير الناقد؛ حيث يسير الأنموذج وفق خطوات تتابُعية تبدأ من التوجيه، وتوليد

الأفكار وبعدها إعادة بناء تلك الأفكار ومن ثَمَّ تطبيقها، وأخيرًا التأمل. وهو في كل مرحلة من هذه المراحل يسعى إلى بناء المعارف والتفكير في الحقائق العلمية؛ من خلال خضوع الطالب للتأمل والملاحظة العلمية؛ حيث يتعرف على جوانب المشكلة ومكوّناتها، وهو ما يجعله قادرةً على توليد الأفكار وبناء استنتاجات قائمة على تفسيرات علمية تستند إلى الأدلة والبراهين؛ لوضع حلول للمشكلات العلمية التي تناولتها وحدة "الطاقة"؛ حيث يستطيع التوصُّل إلى علاقة منطقية معينة؛ من خلال رؤية مضمون المشكلة والتوصُّل إلى نتائج مناسبة.كما أن الأنشطة والفعاليات القائمة على أنموذج نيدهام البنائي، التي تم تصميم وحدة "الطاقة" وفقًا لها؛ قد جعلت كتاب العلوم قائمًا على التشويق وجذب انتباه الطلاب، وتهيئة وتوجيه أفكار الطلاب نحو بناء المعارف العلمية الصحيحة في ضوء خبراتهم السابقة، وتحفيزهم بطرق مختلفة على التفكير، وربط هذه المفاهيم بمواقف جديدة. ويسعى نموذج نيدهام إلى أن يكون المتعلم معالجًا نشطًا للمعلومات وليس مستقبلًا سلبيًا. حيث يعمل على تنمية مهارات التفكير الناقد لدى الطالب فمن خلاله يصدر أحكامًا ويتخذ قرارات ويعطي تفسيرات للواقع في مواقف جديدة. وهذا يفسر فعالية تدريس العلوم باستخدام نموذج نيدهام في تنمية التفكير الناقد في العلوم حيث تتضمن مراحل التدريس في ضوء هذا النموذج العمليات العقلية اللازمة لتنمية التفكير الناقد. إن الطالب المفكر الناقد يقوم بتحليل المعلومات والمقارنة بينها، وتعرف أوجه الشبه والاختلاف بينها، وتعرف الأخطاء المنطقية الموجودة بها، ويتأكد من صحة النتائج في ضوء الشواهد والأدلة العلمية ويصدر حكمًا موضوعيًا على البدائل التي يختار من بينها في المواقف المختلفة، كما أن المفكر الناقد قادر على الاستنتاج والاستقراء والاستدلال، على أساس التحقق من ذلك في ضوء الشواهد والأدلة مستخدمًا في ذلك أنماط مختلفة من التفكير بما فيها التفكير الناقد، ولذلك يتضح أن أنموذج نيدهام يتوافق مع هذه التوجهات في مراحله الخاصة بتوليد الأفكار وتنظيم الأفكار وتطبيق الأفكار. فالمعلم يقوم في ضوء هذا النموذج بدوره كموجه ومرشد للطلاب، ومحفز للتفكير من خلال تنظيم عمل مجموعات الطلاب ومن خلال ما يقدمه من أوراق عمل وأنشطة تحفز التفكير وتجعل الجميع يشارك بفاعلية، ويقدم التغذية الراجعة، ويراعي الفروق الفردية للطلاب، والاختيار الأنسب لنوع الأنشطة، وبجريب طرق بديلة، كل هذه الأدوار المتعددة للمعلم ربما تكون قد أسهمت في تنمية مهارات التفكير الناقد في العلوم لدى طلاب المجموعة التجريبية. كل الأسباب سابقة الذكر مجتمعة كان لها أكبر الأثر في زيادة ونمو التفكير الناقد لدى طلاب المجموعة التجريبية مقارنة بنظرائهم طلاب المجموعة الضابطة وذلك باستخدام نموذج نيدهام. كما تتفق هذه الدراسة مع نتائج بعض الدراسات السابقة التي تناولت التفكير الناقد مثل دراسة كل من: صقر(2000) والغنام(2006) ودراسة ابراهيم ومحمد(2006) والحيلة ونوفل(2008) ودراسة ابراهيم (2009) ودراسة خليل وآخرين (2014). وتتفق هذه النتائج مع دراسة أبو شامة (2017)، التي هدفت إلى معرفة فعالية استخدام أنموذج نيدهام البنائي في تنمية التحصيل ومهارات التفكير التأمُّلي، كما تتفق مع نتائج دراسة جليهم (2018)، التي هدفت للتعرُّف على فاعلية التدريس بأنموذج نيدهام البنائي في التفكير التأمُّلي لدى طلاب الصف الرابع العلمي، وأكَّدت نتائجها على فعالية استخدام أنموذج نيدهام البنائي في تنمية مهارات التفكير التأمُّلي لدى طلاب الصف الرابع العلمي.

توصيات الدراسة:

في ضوء نتائج الدراسة أوصى الباحث بما يلي:

- تدريب المعلمين على استخدام أنموذج نيدهام البنائي وذلك من خلال الدورات التدريبية، والدروس النموذجية، والتعليم المصغر، وتبادل الزيارات.
- استخدام أنموذج نيدهام في تدريس مقررات العلوم لتنمية مستويات العمق المعرفي في المرحلة الابتدائية، وذلك من خلال صياغة المحتوى في ضوء نموذج نيدهام، واستخدام الأنشطة، والوسائل التعليمية، وتفعيل دور التقنية.
- تضمين محتوى مناهج العلوم للمرحلة الابتدائية أنشطة تعليمية، تنطلق من خطوات نموذج نيدهام وخاصة توليد الأفكار، ثم إعادة بناء تلك الأفكار، ومن ثَمَّ تطبيقها التي تُمكِّن الطلاب من تنمية مهارات التفكير الناقد.
- ضرورة إدراج أنموذج نيدهام من خلال مقررات طرق تدريس العلوم بكليات التربية، وتدريب الطلاب على طرق استخدامه خلال فترة التدريب الميداني بالمدارس.

المصادروالمراجع

إبراهيم، د.(2009). فاعلية استراتيجية مقترحة لتدريس الرياضيات في تنمية التحصيل وبعض مهارات التفكير الناقد لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، *رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة بنها، كلية التربية، بنها، جمهورية مصر العربية.*

إبراهيم، ع. (2011). أثر استخدام شبكات التفكير البصري في تدريس العلوم على التحصيل الدراسي وتنمية مهارات التفكير التأمُّلي لدى طالبات الصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية، *مجلة التربية العلمية، مصر*، 14(1)، 103-141.

إبراهيم، ن.، ومحمد، خ. (2006). أثر استخدام الكتاب المفتوح ذي المستويات المعرفية العليا على تحصيل مادة الأحياء وتنمية مهارات التفكير الناقد وخفض معدل قلق الاختبار لدى طالبات المرحلة الثانوية، *جامعة بنها، كلية التربية، مجلة كلية التربية*، 16(67)، 224- 259.

أبو شامة، م. (2017). فاعلية نموذج نيدهام البنائي في تنمية التحصيل ومهارات التفكير التأمُّلي وبعض أبعاد الحس العلمي لدى طلاب الصف الأول ثانوي في مادة الفيزياء، *مجلة التربية العلمية، مصر*، 20(5)، 99-156.

أبوحكمة، ي.(2018). فاعلية استخدام تقنية الواقع المُعَزَّز "Augmented Reality" في تنمية مهارات التفكير الناقد والدافعية للإنجاز في الفيزياء لطلاب المستوى السادس الثانوي ذوي أنماط السيطرة الدماغية المختلفة بمحافظة جدة، *رسالة دكتوراة غير منشورة، جامعة أم القرى.*

الأشقر، س.(2018). استخدام نموذج نيدهام البنائي في تدريس العلوم لتنمية الفكر التحليلي وتقدير الذات لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي، *مجلة كلية التربية بأسيوط*، 34(3)، 47-88.

آل محمد، س. (2015). فعالية تدريس العلوم باستخدام مدخل عمليات العلم في التحصيل وفهم طبيعة العلم لدى طلاب الصف السادس الابتدائي، *رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الملك خالد.*

أمين، أ. (2003). أثر استخدام نمطين من حل المشكلة في تنمية المفاهيم الفيزيائية والتفكير الناقد لدى طلبة قسم الفيزياء، *أطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة الموصل، العراق.*

بابطين، هـ. (2015). فاعلية إستراتيجية التفكير بصوت مرتفع في تنمية التفكير التأمُّلي والتحصيل وفعالية الذات الأكاديمية في العلوم لدى طالبات المرحلة المتوسطة بمدينة مكة المكرمة، *مجلة التربية العلمية، مصر*، 18(5)، 131-174.

البعلي، إ. (2006). وحدة مقترحة في الفيزياء قائمة على الاستقصاء لتنمية بعض مهارات التفكير التأملي والاتجاه نحو المادة لدى طلاب الصف الأول الثانوي، *جامعة عين شمس، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس*، (111)، 15- 52.

البعلي، إ. (2014). فعالية استخدام نموذج نيدهام البنائي في تنمية مهارات اتخاذ القرار والتحصيل الدراسي في مادة العلوم لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي بالمملكة العربية السعودية، *مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، 3(47)، 13-36.

جليهم، أ. (2018). فاعلية التدريس بأنموذج نيدهام البنائي في تحصيل مادة علم الأحياء والتفكير التأمُّلي لدى طلاب الصف الرابع العلمي، *رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة القادسية.*

الجهوري، ن.(2017). فاعلية استراتيجية الالجدول الذاتي في تنمية الفهم العميق للمفاهيم الفيزيائية ومهارات ماوراء المعرفة لدى طلاب الصف الثامن الأساسي بسلطنة عمان، *دراسات عربية في التربية وعلم النفس، السعودية*، 22(1)،11-58.

الحارثي، إ. (2009). *أنواع التفكير*. الرياض، المملكة العربية السعودية: مكتبة الشقري للنشر والتوزيع.

الحارثي، ح. (2011). أثر الأسئلة السابرة في تنمية التفكير التأمُّلي والتحصيل الدراسي في مقرر العلوم لدى طالبات الصف الأول متوسط في مدينة مكة المكرمة، *رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة أم القرى.*

حبيب، م. (2002). تعليم التفكير- المداخل- الاستراتيجيات- النظريات، المؤتمر العلمي الخامس، تربية الموهوبين والمتفوقين، المدخل العصري للتميز والإبداع، *كلية التربية، جامعة أسيوط*، 14(15)، 45- 77.

الحيلة، م.، ونوفل م. (2008). أثر استراتيجية الويب كويست في تنمية التفكير الناقد والتحصيل الدراسي في مساق تعليم التفكير لدى طلبة كلية العلوم التربوية الجامعية (الأنروا)، جامعة اليرموك، المجلة الأردنية في العلوم التربوية، (4)، (3)، 205- 219.

خليل، محمد أبو الفتوح. (2002). أثر استخدام مهمات التقييم الحقيقي على تنمية التحصيل والمهارات العملية والتفكير الناقد لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، *جامعة عين شمس، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المؤتمر العلمي السادس، التربية العلمية وثقافة المجتمع*، (1)، 291- 339.

خواجي، م. (2013). فعالية تدريس العلوم باستخدام إستراتيجية التدريس التبادلي في التحصيل وتنمية الأتجاه نحو المادة لدى طلاب الصف السادس الابتدائي، *رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الملك خالد.*

الربابعة، ف. (2008). فاعلية استخدام المدخل المنظومي في اكتساب المفاهيم العلمية وتنمية مهارات حل المشكلات والتفكير الناقد في مادة العلوم لدى طلبة المرحلة الأساسية في الأردن، *رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة عمان العربية للدراسات العليا، كلية الدراسات التربوية العليا.*

رمضان، ح. (2005). التفاعل بين بعض استراتيجيات ما وراء المعرفة ومستويات تجهيز المعلومات في تنمية المفاهيم العلمية والتفكير الناقد لدى تلميذات الصف الأول الإعدادي في مادة العلوم، *جامعة عين شمس، الجمعية المصرية للتربية العلمية، مجلة التربية العلمية*، 8(1)، 181- 236.

الزاغة، و. (2007). العلاقة بين التفكير الناقد والاعتقاد بالخرافة وقبول المفاهيم العلمية الخطأ لدى الطلبة الجامعيين الأردنيين، *رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة عمان العربية للدراسات العليا، كلية الدراسات التربوية العليا.*

زيتون، ع. (2003). *أساليب تدريس العلوم*. عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.

سعداوي، هـ. (2016). فاعلية استخدام الحقائب التعليمية كنموذج للتعلُّم البنائي في تدريس العلوم على التحصيل الدراسي والتفكير التأمُّلي لدى طالبات المرحلة المتوسطة بمدينة مكة المكرمة، *مجلة التربية العلمية*، 19(4)، 173-195.

السيد، م. (2018). فعالية استخدام استراتيجية عظم السمك في تدريس البيولوجي لتدريس الصف الثاني الثانوي في تنمية عمق المعرفة البيولوجية ومهارات التفكير البصري، *المجلة المصرية للتربية العلمية*، 21(9)، 109-146.

شاهين، ن.(2009). أثر استخدام استراتيجيات التعلم النشط على التحصيل وتنمية عمليات العلم لدى تلاميذ الصف الرابع الإبتدائي، *جامعة عين شمس، الجمعية المصرية للتربية العلمية، مجلة التربية العلمية*، 12(2)، 127- 159.

الشربيني، أ. (2009). فاعلية نموذج للتعلم القائم على المشروعات في تنمية مهارات العمل وتحصيل التلاميذ الصف الأول الإعدادي واتجاهاتهم نحو العلوم، *جامعة عين شمس، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المؤتمر العلمي الثالث عشر: التربية العلمية: المعلم والمنهج والكتاب دعوة للمراجعة*، 1-45.

الشمراني، ص.؛ الشمراني، س.؛ البرصان، إ.؛ و الدرواني، ب. (2016). إضاءات حول نتائج دول الخليج في دراسة التوجهات الدولية في العلوم والرياضيات TIMMS 2015، *جامعة الملك سعود*.

الشهراني، هـ. (2015). فعالية تدريس العلوم باستخدام نموذج إيزنكرافت الاستقصائي في التحصيل وتنمية الاتجاه نحو العمل التعاوني لدى طالبات الصف الأول متوسط، *رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الملك خالد*.

صادق، م. (2004). أثر استخدام مدخل حل المشكلات مفتوحة النهاية "OPES" في التحصيل والتفكير الاستدلالي والتفكير الناقد في الكيمياء لطلاب الصف الأول الثانوي، *جامعة عين شمس، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المؤتمر العلمي الثامن: الأبعاد الغائبة في مناهج العلوم بالوطن العربي*، (2)، 407-499.

الصعيدي، م. (2010). فعالية التدريس ببرنامج وسائط متعددة في تنمية التواصل العلمي والتفكير الناقد في الفيزياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي، *رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة كفر الشيخ، مصر*.

صقر، م. (2000). فعالية استخدام الأسئلة ذات المستويات المعرفية العليا في تدريس الفيزياء على التحصيل وتنمية التفكير الناقد لدى طلاب المرحلة الثانوية، *جامعة عين شمس، الجمعية المصرية للتربية العلمية، مجلة التربية العلمية*، 3(3)، 39- 68.

العتوم، ع.، و الجراح، ع. (2017). *تنمية مهارات التفكير "نماذج نظرية وتطبيقات عملية"*. عمان، الأردن: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

عسيري، ع. (2015). فعالية تدريس العلوم باستخدام أنموذج التعلُّم من أجل الاستخدام في التحصيل وتنمية عمليات العلم الأساسية لدى طلاب الصف السادس الابتدائي، *رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الملك خالد*.

العضيلة، س. (2013). أثر استخدام استراتيجية المتشابهات في تدريس العلوم لتنمية التحصيل والاتجاه نحو المادة لدى طلاب الصف الأول المتوسط بمحافظة المهد التعليمية، *رسالة الماجستير غير منشورة، جامعة أم القرى، كلية التربية*.

عفانة، ن. (2013). أثر استخدام استراتيجية التعلم بالدماغ ذي الجانبين في تدريس العلوم لتنمية بعض عادات العقل المنتج لدى طالبات الصف التاسع الأساسي بغزة، *رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة*.

علي، إ. (2009). *التفكير الناقد بين النظرية والتطبيق*. عمّان، الأردن: دار الشروق للنشر والتوزيع.

العلي، إ. (2015). أثر إستراتيجية التعلُّم القائم على المشروع "PBL" في تنمية مهارات التفكير الإبداعي والتحصيل الدراسي والاتجاهات نحو مادة العلوم لطالبات الصف الثالث متوسط بمنطقة تبوك، *رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية الدراسات العليا، الجامعة الأردنية*.

الغنام، م. (2006). فعالية تدريس العلوم باستراتيجية التعلم المتمركز حول المشكلة في التحصيل وتنمية كل من التفكير الاستدلالي والناقد لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، *جامعة بنها، كلية التربية، مجلة كلية التربية*، 16(67)، 1- 37.

الفيل، ح. (2018). برنامج 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، مصر*، 33(2)، 2 - 66.

القحطاني، هـ. (2015). فعالية تدريس العلوم باستخدام إستراتيجية التساؤل الذاتي في التحصيل وتنمية مهارات التفكير التأمُّلي لدى طالبات الصف الأول المتوسط، *رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الملك خالد*.

قطامي، ي.، والمشاعلة، م. (2007). *الموهبة والتفوق والإبداع وفق نظرية الدماغ*. عمان، الأردن: دار دبيونو للطباعة والنشر.

الكركي، و. (2007). فاعلية برنامج تدريبي مستند إلى عادات العقل في تنمية التفكير الناقد لدى طلبة الجامعة، *رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة عمان العربية للدراسات العليا، كلية الدراسات التربوية العليا*.

لطف الله، ن.، عبد الملك، إ. (2008). مقرر مقترح في البيئة والصحة وتدريسه باستخدام استراتيجية التفكير التشاركي لتنمية التحصيل والتفكير الناقد والمسؤولية البيئية لطلاب الشعب الأدبية بكليات التربية، *جامعة عين شمس، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المؤتمر العلمي الثاني عشر: التربية العلمية والواقع المجتمعي: التأثير والتأثر*، 133- 186.

المانع، ع. (2005). اساليب التعليم المفضلة لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة واساليب التعليم الشائعة في مدارس مدينة الرياض. *دراسات: العلوم التربوية*، 32(2)، 201-215.

محمد، أ. (2016). فاعلية استخدام إستراتيجية سكامبر Scamper لتنمية مهارات التفكير الإبداعي والتحصيل الدراسي في مادة العلوم لدى طلاب الصف

الثاني المتوسط بالمملكة العربية السعودية، *مجلة كلية التربية بأسيوط، مصر*، 32(3)، 419-479.

محمد، ك. (2014). أثر تدريس العلوم باستخدام استراتيجية شكل البيت الدائري على التحصيل وتنمية مهارات التفكير التأملي والمتشعب التلاميذ المرحلة الابتدائية، *مجلة التربية العلمية*، 17(6)، 218 – 163.

محمود، م. (2003). فاعلية التدريس باستخدام أسلوب الدراسات البينية والمتعددة الفروع المعرفية على تنمية قدرات التفكير الناقد واتجاهات التلاميذ نحو تدريس مادتي العلوم والدراسات الاجتماعية بمرحلة التعليم الأساسي، *جامعة عين شمس، الجمعية المصرية للتربية العلمية، مجلة التربية العلمية*، 6(3)، 191- 238.

مصطفى، ف. (2002). *مهارات التفكير في مراحل التعليم العام (رياض الأطفال- الإبتدائي- الإعدادي- الثانوي)، رؤية مستقبلية للتعليم في الوطن العربي*. القاهرة: دار الفكر العربي.

المطرفي، غ. (2014). فاعلية استراتيجية التعلم المستند إلى الدماغ ونمط السيطرة الدماغية في تنمية التفكير الناقد والاتجاه نحو مادة العلوم لدى طلاب مساق (1) علوم بجامعة أم القرى بالمملكة العربية السعودية، *مجلة كلية التربية، جامعة بنها، مصر*، 25(99)، 135-240.

المعشي، ص. (2015). فاعلية إستراتيجية شكل البيت الدائري في تنمية التحصيل الدراسي لمقرر العلوم وبقاء أثر التعلُّم لدى تلميذات الصف السادس الابتدائي بمدينة جدة، *رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة أم القرى، السعودية*.

همام، ع. (2008). أثر استخدام دورة التعلم الخماسية من خلال الكمبيوتر في تحصيل بعض المفاهيم العلمية والتفكير العلمي والاتجاه نحو العلوم لدى طلاب الصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية، *جامعة عين شمس، الجمعية المصرية للتربية العلمية، مجلة التربية العلمية*، (11)(2)، 35-68.

References

Allegretti, C. L., & Frederick, J. N. (1995). A model for thinking critically about ethical issues. *Teaching of Psychology*, *22*(1), 46-48.

Al-Mani', A. (2005). Learning Styles Prefered by Middle School Students in Riyadh, Saudi Arabia. *DIRASAT: EDUCATIONAL SCIENCES*, *32*(2). Retrieved from https://archives.ju.edu.jo/index.php/edu/article/view/1539

Alosaimi, K. H. (2013). *The development of critical thinking skills in the sciences* (Doctoral dissertation, University of Dundee).

Ayob, A. (2012). Needham's Theory in Computer-Based Learning. In *2nd International Conference on Social Science and Humanity* (pp. 226-229).

Baer, E. R. (2016). *Leading for educational equity in a context of accountability: Instructional technology methods and depth of knowledge* (Doctoral dissertation, Southern Illinois University at Edwardsville).

Elliott, B., Oty, K., McArthur, J., & Clark, B. (2001). The effect of an interdisciplinary algebra/science course on students' problem solving skills, critical thinking skills and attitudes towards mathematics. *International Journal of mathematical education in science and technology*, *32*(6), 811-816.

Ennis, R. H. (1985). Goals for a critical thinking curriculum. *Developing minds: A resource book for teaching thinking. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development*, 68-72.

Ford, M. J. (2015). Educational implications of choosing "practice" to describe science in the next generation science standards. *Science Education*.

Halpern, D. F. (1998). Teaching critical thinking for transfer across domains: Disposition, skills, structure training, and metacognitive monitoring. *American psychologist*, *53*(4), 449.

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.

Hess, K. K., Jones, B. S., Carlock, D., & Walkup, J. R. (2009). Cognitive Rigor: Blending the Strengths of Bloom's Taxonomy and Webb's Depth of Knowledge to Enhance Classroom-Level Processes. *Online Submission*.

Holmes, S. R. (2011). *Teacher preparedness for teaching and assessing depth of knowledge*. The University of Southern Mississippi.

Lee, T. T., & Osman, K. (2011, December). Effectiveness of interactive multimedia module with pedagogical agent (IMMPA) in the learning of electrochemistry: A preliminary investigation. In *Asia-Pacific Forum on Science*

Learning & Teaching (Vol. 12, No. 2).

Mohamad, S. N. A. (2011). The Instructional Material Blended with Needham 5 Phases Strategy in Teaching Visual Art Education. In *Education and Educational Technology* (pp. 7-15). Springer, Berlin, Heidelberg.

Nair, S. & Muthiah, M. (2005). The Use of Needham's Five Phase Constructivism Model in Learning History. *Journal of Educators and Education*, 20, 21-41.

Paul, R. (1991). *Teaching critical thinking in the strong sense*. In A. Costa (Eds), Developing minds: A Resource book for teaching thinking.(1).77-84

Robinson, T. Y. (2005). *A study of the effectiveness of environmental education curricula in promoting middle school students' critical thinking skills*. Southern Illinois University at Carbondale.

Smith, R. (2005). *The Study of Geography: A Means to Strengthen Student*.

Watson, G., & Glaser, E. (2002). *Watson-Glaser critical thinking appraisal, UK edition: practice test*. Psychological Corporation.

Webb, N. L. (2002). Depth-of-knowledge levels for four content areas. *Language Arts, 28*(March).

Zoller, U. (1993). Are lecture and learning compatible? Maybe for LOCS: Unlikely for HOCS.