تدريس العلوم باستخدام نموذج لاندا البنائي وأثره في تنمية عمق المعرفة العلمية

Teaching Science using Landa's Structural Model and its Impact on Development of In-depth Scientific Knowledge

إعداد

منيره قاسي غازي المقاطي

Munira Qassi Ghazi Al-Maqati

د. منال بنت حسن محمد بن إبراهيم

Dr. Manal Hassan Muhammad Ibrahim

كلية التربية، جامعة جدة، المملكة العربية السعودية

Doi: 10.21608/ejev.2024.334635

استلام البحث ١٥ / ١٠ / ٢٠٢٣

قبول البحث ١ / ١١ / ٢٠٢٣

المقاطي، منيره قاسي غازي و إبراهيم، منال بنت حسن محمد (٢٠٢٤). تدريس العلوم باستخدام نموذج لاندا البنائي وأثره في تنمية عمق المعرفة العلمية. ***المجلة العربية للتربية النوعية***، المؤسسة العربية للتربية والعلوم والآداب، مصر، ٨(٣٠)، يناير، ٤٣٣ - ٤٧٢.

https://ejev.journals.ekb.eg

تدريس العلوم باستخدام نموذج لاندا البنائي وأثره في تنمية عمق المعرفة العلمية

المستخلص:

هدفت الدراسة إلى الكشف عن أثر نموذج لاندا البنائي في تنمية عمق المعرفة العلمية بمقرر العلوم لدى طالبات المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية، ولتحقيق هذا الهدف استخدم المنهج التجريبي القائم على التصميم شبة التجريبي لمجموعتين مستقلتين، وقد تكونت عينة الدراسة من (٦٠) طالبة من طالبات الصف الثالث المتوسط، مقسمة بالتساوي إلى مجموعتين: مجموعة تجريبية درست موضوعات الوحدة السادسة (الكهرباء والمغناطيسية)، باستخدام نموذج لاندا البنائي، و مجموعة ضابطة درست الموضوعات ذاتها بالطريقة المعتادة، وقد تمثلت مادة الدراسة بإعداد دليل للمعلمة وفق نموذج لاندا البنائي، وتمثلت أداة الدراسة بإعداد اختبار عمق المعرفة العلمية مكون من (٢١) فقرة من نوع الاختيار من متعدد، وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق دال إحصائيًا عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية والضابطة في اختبار عمق المعرفة العلمية في التطبيق البعدي لصالح المجوعة التجريبية، وأظهرت أن حجم تأثير نموذج لاندا البنائي في تنمية عمق المعرفة العلمية في مقرر العلوم لدى الطالبات كان كبيرًا جدًا، وفي ضوء ما توصلت إليه الدراسة تم صياغة عدد من التوصيات، من أبرزها تصميم برنامج تدريبي لمعلمي ومعلمات العلوم لتوظيف نموذج لاندا البنائي في تدريس العلوم لطلاب وطالبات الصف الثالث المتوسط.

الكلمات المفتاحية: نماذج بنائية، مستويات عمق المعرفة العلمية، المرحلة المتوسطة.

Abstract:

The study aimed to unveil the effect of Landa's Structural Model in developing an In-depth Scientific Knowledge in the science course among Female Intermediate School Students in the Kingdom of Saudi Arabia. To achieve this goal, the experimental method was used based on a quasi-experimental design for two independent groups. The study sample consisted of (60) third intermediate grade female students, divided equally into two groups: an experimental group that studied the topics of the sixth unit (electricity and magnetism), using Landa's Structural Model, and a control group that studied the same topics in the conventional method. The study material was the

preparation of a teacher's guide based on Landa's Structural Model, and the study tool was the preparation of an in-depth scientific knowledge test consisting of (21) multiple-choice items. The study showed statistically significant differences at the level of ($\alpha \geq 0.05$) between the mean scores of the female students of the experimental and control groups in the in-depth scientific knowledge test in the post-application favoring the experimental group. It showed that the effect size of the Landa Structural model in developing in-depth scientific knowledge in the science course among female students was very large. In light of the study's findings, a number of recommendations were made, the most prominent of which is designing a training program for science teachers to employ Landa's Structural Model in teaching science to male and female third-year intermediate students.

Keywords: Structural models, Levels of depth of scientific knowledge, intermediate school.

المقدمة

يشهد العالم الحالي تطورات سريعة في مختلف المجالات، وخاصة في المجال التربوي، حيث أصبح التجديد والإصلاح حتميًا، من خلال المراجعة المستمرة للمنظومة التعليمية بكامل عناصرها، من معلم ومنهج ومتعلم واستراتيجيات تدريس وأساليب التقويم، لتحسين عملية التعليم والتعلم، وتوفير بيئة تعليمية مناسبة، تساعد على التعلم الهادف الذي يجعل المتعلم هو المحور الرئيسي في العملية التعليمية.

ويذكر أبو غنيمة وعبد الرحمن (٢٠٢١)، أن التربية العلمية يجب أن تتعدى عملية تعلمها من مجرد النظر إليها كبنية معرفية فقط، إلى التعامل معها كبينة وطريقة معًا. وذلك من خلال الاهتمام بإعداد الكوادر البشرية وتمكينهم من كيفية التعلم وممارسة مهارات عمليات العلم والتفكير، واستخدامها للتوصل إلى نواتج البناء المعرفي وتنظيمها ومعالجتها، بما يعمق مستويات استيعابهم لها، وتوظيفها بفاعلية لحل مشكلات العالم الحقيقي.

وهذا لن يأتي الا بالبعد عن السطحية في عملية التعلم وضروه الاهتمام بالتعمق في معالجة المعرفة العلمية، حيث نصت وثيقة معايير تعلم العلوم الطبيعية في المملكة العربية السعودية، على مساعدة المتعلمين في بناء فهم عميق للمعرفة العلمية، بحيث

يمكنهم فهم الظواهر الطبيعية المحيطة بهم بشكل شامل (هيئة تقويم التعليم والتدريب، ٢٠١٩).

وبعد ظهور الانتقادات لتصنيف بلوم (Bloom) السداسي للمعرفة ابتكر نورمان ويب (Webb,1999) تصنيفًا لعمق المعرفة، للمواءمة بين المعايير والمحتوى والتقييم، ومن خلاله يتم تصنيف المعرفة حسب مستويات عمقها، وربط المعرفة الجديدة بالسابقة الموجودة في بنية المتعلم المعرفية، مما يؤدي إلى أفكار مترابطة ومتكاملة، بما يسهم في زيادة قدرة المتعلم على المقارنة والتميز وفهم الأفكار المتناقضة(سلام،٢٠١٩).

ويتضح مما سبق أن تنمية عمق المعرفة العلمية لدى المتعلمين يساعد على تحقيق الأهداف التربوية المختلفة، بما في ذلك التمكن من المفاهيم العلمية الأساسية، وتنمية مهارات التفكير العليا، والقدرة على حل المشكلات واتخاذ القرارات، والقدرة على تطبيق المعرفة العلمية في الحياة العملية.

ونظرًا لأهمية تنمية عمق المعرفة فإن العديد من الدراسات توصي بضرورة تنميتها كأحد النواتج المهمة للعملية التعليمية كدراسة (الفيل, ٢٠١٨)، ودراسة (الباز، ٢٠١٨)، ودراسة (الغامدي،٢٠١٩)، ودراسة (سلام،٢٠١٩)، ودراسة (تمساح،٢٠٢٠)، ودراسة (Rahmawati, 2021).

ومن أجل تطوير عمق المعرفة العلمية للمتعلمين فإن الأمر يحتاج إلى نماذج بنائية تعتمد على فاعلية ونشاط المتعلم، من خلال مراعاة الخبرات السابقة واستخدامها في عملية الاكتشاف.

ومن هذه النماذج ما يعرف بنموذج لاندا (Landa model)، وهو أحد نماذج البنائية الاستدلالية التي ظهرت في الميدان التربوي والتي ركزت على التوجه المعرفي، وتسمى النظرية التنظيمية الاستكشافية، وتستند إلى أن كل عملية تعليمية-تعلمية ينبغي أن تهدف إلى تطبيق المتعلمين للمعرفة الخاصة بالظواهر المعنية في مجال تخصصهم العلمي وظيفيًا، فضلًا عن بناء المهارات، كما تنمي قدرات المتعلمين ودوافعهم (landa,1983).

ويعتمد نموذج لاندا أساسًا على نمط التعلم بالاكتشاف، وهو أحد أنماط التعلم المستهدفة لحل المشكلات. حيث ان نموذج لاندا طريقة تدريس تتم من خلال استخدام الطالب لطرق محددة تعتمد على الاكتشاف تعمل على تنمية المهارات التفكيرية والعمليات العقلية لدى الطالب، مما يجعله يفكر وينتج بدلا من ان يستلم المعلومات، ويعيدها مستخدما لمعلوماته وقابليته في عمليات تفكيرية تنتهي بالوصول إلى نتائج.

وقد تعددت الدراسات التي أظهرت فاعلية نموذج لاندا البنائي مثل دراسة

Landa (١٩٧٦)، ودراسة Juliana and Abbas (٢٠١٧) ودراسة حسن (٢٠١٦) وأبو شرخ (٢٠١٧) وغضبان (٢٠١٩) ويوسف (٢٠٢١) والمقوسي (٢٠٢١).

وبما أن تدريس العلوم يعد أمراً بالغ الأهمية كونها تعد مؤشرًا ودليلًا على تقدم المجتمعات وتطورها (أبو الحمائل والثعلبي،٢٠١٩). لذا وجب علينا فهم الطرائق التي يمكن أن تتبع في تدريس العلوم، للوصول الى تربية علمية تصنع فردًا مستقلًا واعيًا ناقدًا لمواجهة متطلبات العصر الاقتصادية والثقافية والاجتماعية (صالح،٢٠١٦).

وتمثل المرحلة المتوسطة مرحلة انتقالية في حياة المتعلم، حيث تتعدد فيها احتياجات المتعلمين وتتطور لديهم الكثير من القدرات العقلية، فتظهر الحاجة إلى ممارسة التفكير والرغبة في الانخراط في حل المشكلات، كما تزداد القدرة على التعلم واكتساب المعارف والمهارات والمعلومات (أبو أسعد، ٢٠١٥)، لذا فإن على معلم العلوم في هذه المرحلة السعي إلى تطوير الطلاب والطالبات من خلال تنمية المهارات العقلية لديهم، كالفهم والتفكير والوصول إلى مستوى متقدم في تنمية عمق المعرفة لديهم.

وفي ضوء ما سبق وبناءً على التوجه البحثي للدراسات السابقة، وعلى الأهمية المُعطاة لتطوير عمق المعرفة العلمية، وباعتبار نموذج لاندا من النماذج التعليمية التي لم يُبحَث عنها كثيراً في المملكة العربية السعودية على حد علم الباحثة. سوف تحاول الباحثة في هذه الدراسة الكشف عن أثر نموذج لاندا البنائي في تنمية عمق المعرفة العلمية لدى طالبات الصف الثالث متوسط.

مشكلة الدراسة

بالرغم من أهمية عمق المعرفة العلمية، وما أكدته التوجهات التربوية الحديثة في تنمية المعرفة لدى المتعلمين وتعميقها وعدم الاكتفاء بمعالجة الجانب المعرفي للتعلم عند أدنى المستويات المعرفية. (السيد،٢٠١٨)، إلا ان الدراسات أثبتت أن هناك قصورًا في مستويات عمق المعرفة العلمية: كدراسة: السيد (٢٠١٨)، وحسين (٢٠١٩).

وقد ذكرت هذه الدراسات ان القصور يرجع إلى استخدام الطرق المعتادة في تدريس العلوم، وأوصت هذه الدراسات بضرورة استخدام استراتيجيات ونماذج تدريسية حديثة تقوم على إيجابية المتعلمين لتنمية عمق المعرفة العلمية لديهم.

ومن خلال الدراسات السابقة يتضح أن هناك حاجة لإجراء الدراسة الحالية حيث تحددت مشكلة الدراسة في ضعف مستويات عمق المعرفة العلمية لدى طالبات المرحلة المتوسطة، ومن ثم ستسعى هذه الدراسة إلى الكشف عن أثر نموذج لاندا

البنائي في علاج هذا الضعف، حيث إنه اتضح من خلال استعراض الدراسات السابقة في مقدمة الدراسة وبالرغم من أهمية تنمية مستويات عمق المعرفة العلمية وفق لتقسيم "ويب"؛ إلا أنه في حدود علم الباحثة لا يوجد بحث اهتم بتنمية هذا الجانب لدى الطالبات بمختلف مراحل التعليم العام بوجه عام والمرحلة المتوسطة بوجه خاص في المملكة العربية السعودية من خلال استخدام نموذج لاندا البنائي؛ مما يؤكد أهمية الدراسة الحالية والحاجة إلى إجرائها.

ومن خلال ما سبق يمكن تحديد مشكلة الدراسة في السؤال الرئيس التالي:

ما أثر استخدام نموذج لاندا البنائي في تنمية عمق المعرفة العلمية بمقرر العلوم لدى طالبات المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية؟

ويتفرع من السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية التالية:

١- ما الإطار العام لنموذج لاندا البنائي المستخدم في تنمية عمق المعرفة العلمية بمقرر العلوم لدى طالبات المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية؟

٢- ما أثر استخدام نموذج لاندا البنائي في تنمية عمق المعرفة العلمية عند مستوى التذكر وإعادة الانتاج بمقرر العلوم لدى طالبات المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية؟

٣- ما أثر استخدام نموذج لاندا البنائي في تنمية عمق المعرفة العلمية عند مستوى تطبيق المفاهيم والمهارات بمقرر العلوم لدى طالبات المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية؟

٤- ما أثر استخدام نموذج لاندا البنائي في تنمية عمق المعرفة العلمية بشكل عام في مقرر العلوم لدى طالبات المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية؟

أهداف الدراسة

تهدف الدراسة الحالية إلى الآتي:

١. إعداد الإطار العام لنموذج لاندا البنائي المستخدم في تنمية عمق المعرفة العلمية بمقرر العلوم لدى طالبات المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية.
٢. الكشف عن أثر نموذج لاندا البنائي في تنمية عمق المعرفة العلمية بمقرر العلوم لدى طالبات المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية في مستوى التذكر وإعادة الانتاج.
٣. الكشف عن أثر نموذج لاندا البنائي في تنمية عمق المعرفة العلمية بمقرر العلوم لدى طالبات المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية في مستوى تطبيق المفاهيم والمهارات.

٤. الكشف عن أثر نموذج لاندا البنائي في تنمية عمق المعرفة العلمية بمقرر العلوم لدى طالبات المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية بشكل عام.

أهمية الدراسة

تتمثل أهمية الدراسة الحالية في:

١- تعد استجابة للتوجهات الحديثة محليًا وعالميًا، والتي تهدف الى أن يتم التعلم في بيئة تجعل الطالبات يبنون معرفتهم بأنفسهم.

٢- قد تلفت الدراسة الحالية نظر معلمات ومعلمي العلوم نحو أهمية تقويم عمق المعرفة العلمية لدى طالباتهم وطلابهم.

٣- قد تلفت الدراسة الحالية نظر المشرفات التربويات في عقد دورات تدريبية لتدريب المعلمات على نموذج لاندا البنائي وعلى كيفية إعداد اختبارات لقياس عمق المعرفة العلمية وفقًا لمستويات ويب.

٤- فتح المجال أمام الباحثين في المناهج وطرق التدريس للقيام بدراسات تختص بنموذج لاندا البنائي وأثره على متغيرات أخرى.

حدود الدراسة

تقتصر الدراسة الحالية على الحدود الاتية:

١- **الحدود الموضوعية:** اقتصرت الدراسة على نموذج لاندا البنائي، والعمق المعرفي عند مستويات (التذكر وإعادة الإنتاج، تطبيق المفاهيم والمهارات) وفق مستويات ويب، وتم اختيار وحدة (الكهرباء والمغناطيسية) بمقرر العلوم للصف الثالث متوسط (الفصل الدراسي الثالث).

٢- **الحدود الزمنية:** طُبقت الدراسة في الفصل الدراسي الثالث، للعام الدراسي ١٤٤٤هـ.

٣- **الحدود المكانية:** أُجريت الدراسة في المتوسطة الخامسة التابعة للإدارة العامة للتعليم بمحافظة عفيف، بالمملكة العربية السعودية.

٤- **الحدود البشرية:** طُبقت الدراسة على عيِّنة عشوائية بسيطة من طالبات الصف الثالث المتوسط.

مصطلحات الدراسة

تحقيقًا لأغراض الدراسة؛ تم تعريف المصطلحات التالية:

الأثر (Effect)

يعرفه شحاته وزينب النجار (٢٠٠٣) بأنه:" محصلة تغيير مرغوب أو غير مرغوب فيه يحدث في المتعلم نتيجة لعملية التعليم" (ص. ٢٢).

ويعرفه إبراهيم (٢٠٠٩) بأنه: "قدرة العامل موضوع الدراسة على تحقيق نتيجة إيجابية، لكن إذا انتفت هذه النتيجة ولم تتحقق، فإن العامل قد يكون من الأسباب المباشرة لحدوث تداعيات سلبية"(ص. ٣٠).

ويمكن تعريفه إجرائيًا بأنه: التغير الذي يُحدث في طالبات الصف الثالث المتوسط عند تدريس موضوعات وحدة (الكهرباء والمغناطيسية) من مقرر العلوم نتيجة استخدام (نموذج لاندا البنائي) باعتباره متغيرًا مستقلًا، أو تجريبيًا على تنمية عمق المعرفة العلمية باعتباره متغيرًا تابعًا.

نموذج لاندا (Landa model)

يعرفه علوان ومحمد وسعد (٢٠١٤) بأنه: " نموذج اعتمد على التتابع البنائي، ووجد أن أهم وسيلة في هذا التتابع هو الطريقة التراكمية التي تستند إلى منظومة من التوجيهات التي تتضمن (المعالجة وينتقل بعدها المتعلم عفويًا الى الخطوة الأولى) [الخطوة اللاحقة، وذلك بعد إتقان الخطوة الأولى]"(ص. ٢٢٧).

ويمكن تعريفه إجرائيًا بأنه: نموذج يتضمن مجموعة من الإجراءات التنظيمية التي اتبعت في تدريس العلوم لدى طالبات المجموعة التجريبية من عينة الدراسة والذي يسير وفق خطوات محددة، وباتباع استراتيجيات محددة تتمثل في: (الاكتشاف الموجه، الشرح والتوضيح، المزاوجة بينهما، تدحرج كرة الثلج) لمعرفة أثره على تنمية عمق المعرفة العلمية.

مستويات عمق المعرفة العلمية (Depth of Scientific Knowledge levels)

يعرفه الفيل (٢٠١٨) بأنه:" تنظيم منطقي مُحكم للمعارف والمهارات التي يجب أن يتمكن منها الطالب في أي مجال دراسي وفقًا لدرجة عمقها وقوتها في أربعة مستويات تبدأ بأقلها عمقًا وقوةً وهو مستوى التذكر، ثم مستوى التطبيق، ثم التفكير الاستراتيجي، وأخيرًا التفكير الممتد وهو المستوى الأكثر عمقًا وقوة"(ص.٢٣٩).

ويمكن تعريفه إجرائيًا بأنه: مستويات عقلية لاكتساب المعرفة على درجة من التعقيد تحدد قدرة طالبات الصف الثالث المتوسط على استدعاء المعارف العلمية وتطبيق المفاهيم، والتفكير الاستراتيجي للمعرفة العلمية المتضمنة لوحدة (الكهرباء والمغناطيسية)، وتقاس بالدرجة التي تحصل عليها الطالبة في اختبار عمق المعرفة العلمية.

الإطار النظري والدراسات السابقة

المبحث الأول: نموذج لاندا البنائي

مفهوم نموذج لاندا البنائي

يعد نموذج لاندا نموذجًا تعليميًا يعتمد على أسس النظرية التنظيمية الاستكشافية، ويستخدم لغرضين هما: تحسين فهم المتعلم، ومساعدته على تكوين نماذج ذهنية للمادة المراد دراستها، ويتضمن هذا النموذج مدخلين أحدهما: المدخل الاستقرائي الذي يتمثل بتحديد الخطوات المطلوبة لحل مشكلة ما حلًا فعليًا، والآخر هو المدخل الاستكشافي والذي يصفه لاندا بأنه يضم سلسلة من العمليات الأولية التي لا يعرف المتعلم كيف يؤديها، أي أن المتعلم يقوم وفق هذا النموذج بتنظيم واكتشاف الحقائق بنفسه، مستعينًا بإرشادات وتوجيهات المعلم (Landa, 1983).

يعرف رايجلوث (Reigeluth, 1983) نموذج لاندا بأنه: "سلسلة من الإجراءات الأساسية التي تنفذ بشكل منظم تحت شروط مخطط لها من أجل حل المشكلات بعد تحديدها، ثم وصف العمليات التنظيمية الخاصة بها، وتدعى تلك الإجراءات بالتوصيفات الاستكشافية" (p.175).

ويُعرفه أيضًا (Landa, 1999) بأنه: ذلك النموذج الذي يتبنى تعليم أساليب التنظيم الاكتشافي للمعرفة وتفكيك الأساليب إلى عمليات أولية صغيرة تخدم مستويات جميع المتعلمين ويعتمد على مجموعة من الاستراتيجيات التي تتوحد بخطوات متسلسلة.

ويعد نموذج لاندا حلقة الوصل بين النظرية التنظيمية لأوزبل ونظرية الاكتشاف الموجه لبرونر، إذ أن نظم المعلومات والمفاهيم بتسلسل أوزبل من العام إلى الأقل عمومية وهرمية برونر في الاكتشاف الموجه، إذ يرى أن هدف التعليم بشكل رئيس هو تنمية تفكير الطالب، وجعله إنسانًا منتجًا للفكر أكثر مما هو مستهلك له، وأن المادة الدراسية هي وسيلة قبل أن تكون هدفًا (زاير، وداخل، ٢٠١٣).

ومن خلال العرض السابق لتعريفات نموذج لاندا يمكن القول إن نموذج لاندا من النماذج التدريسية المهمة التي تعمل على تحقيق عدد كبير من الأهداف لدى المتعلمين، وذلك لأنه يقوم على طريقة الاكتشاف الموجه ويركز على الدور الفعال للمتعلم في العملية التعليمية من خلال القيام بالعديد من الأنشطة المنظمة والموجهة لإتقان عملية التعلم ويكون دور المعلم هو التوجيه، حيث يقدم مجموعة من الإرشادات والتوجيهات للمتعلم ليساعده في إتقان عملية تعلمه.

المبادئ التي يتبناها نموذج لاندا البنائي

ذكر غضبان (٢٠١٩) ان نموذج لاندا البنائي تأسس على عدد من المبادئ وهي:

- يمكن تعلم الأساليب من خلال المعالجة وعرض البيانات.
- تعليم الأساليب الاستكشافية للمعرفة أكثر أهمية من تعليم المعرفة.
- تعليم الطلبة كيفية اكتشاف الأساليب الأكثر أهمية من إعطائهم صيغًا جاهزة.

- تبسيط المعرفة المكتشفة المعقدة إلى مكوناتها البسيطة لتلائم جميع المستويات للمتعلمين.
- تعليم المتعلمين كيف يستطيعون الاعتماد على أنفسهم.

وباستقراء المبادئ السابقة يتضح أن نموذج لاندا يعتمد على اكتشاف المتعلم للمعرفة بنفسه وتبسيطها وتجزئتها إلى مكوناتها الأساسية للوصول إلى المعرفة المعقدة، فبالتالي يصبح قادرًا على ممارسة التفكير، ويكتسب مهارة الاكتشاف وحصوله على المعرفة بنفسه بناء على خبراته السابقة، وتطبيقها في المواقف الحياتية والتعليمية المختلفة فبالتالي يصبح متعلمًا معتمدًا على نفسه.

تدريس العلوم باستخدام نموذج لاندا

يهتم نموذج لاندا بجميع عناصر التعليم فهو يهتم بحاجات الطلاب وخصائصهم وخبراتهم السابقة، وكذلك بتحليل المحتوى الدراسي وتحديد أهدافه العامة والخاصة، وتحديد إجراءات التدريس، حيث أوضح (smith and ragan 2012؛ رزوقي وآخرون، ٢٠١٧). أن عملية التدريس تبدأ بالكشف عن المسارات الأساسية والحاجات التي ينبغي على المعلم التركيز عليها واتباعها قبل الدرس وفي أثنائه وهي:

- تحديد حاجات المتعلم الدراسية: ويعتمد ذلك على طبيعة المادة والموضوع المطلوب تعلمه إذ تختلف الحاجات من مادة لأخرى ومن موضوع لآخر.
- تحديد خصائص المتعلمين: تعني الوقوف على مدى استعدادهم لاستقبال الخبرة، ومعرفة ما إذا كان هنالك ملائمة بين خصائصهم وأساليب التقويم المتبعة.
- تحديد المحتوى العلمي: والمقصود بها المادة أو المفهوم الذي سوف يدرس له ويتم تحديده وفق حاجات المتعلم وخصائصه، فالمحتوى هو الكل المعرفي والمهاري والوجداني الذي يتعلمه المتعلم.
- تحديد الأهداف السلوكية: حيث تطلب خططًا وأنشطة تعليمية وأساليب مختلفة لتحقيقه، ويجب أن يصاغ في ضوء حاجات واستعدادات المتعلمين. كذلك في ضوء محتوى المادة التعليمية وفروعها ومفاهيميها.
- تنفيذ إجراءات التدريس وفق مراحل نموذج لاندا وهي الطريقة التي سوف يتبعها المعلم داخل الصف الدراسي، للربط بين حاجات المتعلم وخصائصه من جهة، وتقديم المحتوى من جهة أخرى، وهي: الاكتشاف الموجه- الشرح والتوضيح- المزاوجة بين الاكتشاف الموجه والشرح والتوضيح- تدحرج كرة الثلج.
- تقويم المتعلم: ويعد أحد العناصر الهامة والرئيسية في عملية تعليم الطلاب والطالبات، والتقويم وفق نموذج لاندا عبارة عن تقويم تكويني بنائي، يتم تنفيذه بعد كل مرحلة من مراحل النموذج، وتقويم نهائي يتم تنفيذه بعد نهاية التعليم.

مراحل تدريس العلوم في ضوء نموذج لاندا البنائي

يمر التدريس وفق نموذج لاندا بأربع مراحل وهي: الاكتشاف الموجه- الشرح والتوضيح- المزاوجة بين الاكتشاف الموجه والشرح والتوضيح- تدحرج كرة الثلج وفيما يلي توضيح لكل مرحلة:

المرحلة الأولى/ الاكتشاف الموجه

التدريس بالاكتشاف من الطرق الحديثة والضرورية في تدريس العلوم، فقد أشار رزوقي وآخرون (٢٠١٧) أن للاندا دورًا فاعلًا في التدريس بالاكتشاف، وذلك من خلال تعليم طرق الاكتشاف، ومن أجل تنمية المهارات الفكرية والعمليات العقلية لدى المتعلم، مما تجعله ينتج ويفكر، بدلًا من أن يستلم المعلومات ويعيدها مستخدمًا معلوماته وقابليته في عمليات ذهنية تنتهي بالوصول إلى النتائج.

ومما سبق يتضح أن التدريس بالاكتشاف يعني تعلم تعاوني بين المعلم والمتعلم، حيث يقوم المعلم بتقديم الإرشادات والتوجيهات للمتعلمين، ويحفزهم على الاكتشاف ويكون للمتعلم دور أساسي، حيث إن موقفه نشط وإيجابي بحيث يستكشف المعلومات بنفسه بدلًا من أخذه مباشرةً من الكتاب أو من المعلم وهذا يساعد على تثبيت المعلومات في ذهن الطالب، ويمتاز التدريس بالاكتشاف بعدة خصائص لخصها علوان، محمد، سعد (٢٠١٤) فيما يلي:

- يمكّن المتعلم من التعامل مع المشكلات الطارئة بمنهجية علمية.
- يعتمد هذا الأسلوب على توظيف التفكير المنطقي ويعمل على تنمية التفكير الإبداعي.
- يشجع المتعلم على ممارسة التفكير الناقد بما يقوم من عملية تحليل وتركيب وتقويم.
- التدريس الحاصل بهذه الطريقة أكثر ثباتًا لأنه ناجم عن مشاركة عملية بالأنشطة التي أدت إلى اكتشاف المعلومة.
- يثير قابلية المتعلم للتعلم بما يوفّره له من استثارة ورغبة في الاكتشاف.

وينقسم الاكتشاف إلى ثلاثة أقسام، أشار اليها سليمان (٢٠١٤) وهي كالآتي:

- الاكتشاف الموجه: تُقدم المشكلة للمتعلم ويزود بكافة التعليمات والتوجيهات اللازمة لحل المشكلة المطروحة بطريقة تفصيلية وتكون التعليمات من خلال طرح الأسئلة التي تشجع المتعلم على التفكير والبحث لإيجاد حل للمشكلة ويكون المعلم موجهًا ومرشدًا.
- الاكتشاف شبة موجه: تُقدم المشكلة للمتعلم ويزود ببعض التعليمات العامة لحل المشكلة المطروحة، ويكون له مطلق الحرية في ممارسة فرص النشاط العقلي

والعملي دون فرض قيود لدى المتعلم، ويكون دور المعلم أقل من دوره في الاكتشاف الموجه.

- الاكتشاف الحر (غير الموجه): تُقدم المشكلة للمتعلم ويطلب منه الوصول إلى حل المشكلة وصياغة الفرضيات وتصميم التجارب وتنفيذها دون أن يزود بأي تعليمات، ويكون تدخل المعلم عند الضرورة ويركز المعلم على مراقبة الأجهزة وعناصر الأمان والسلامة في استخدامها.

وقد استخدم لاندا في نموذجه الاكتشاف الموجه وهو الذي يحث المتعلم على التعلم الذاتي المستمر للوصول إلى المفاهيم والنظريات والمبادئ بالأسئلة التي يقوم بها المعلم.

وترى الباحثة أن الاكتشاف يعد مهمًا في تدريس العلوم، حيث يساعد ذلك على بقاء أثر التعلم وتعليم المتعلمين كيفية الوصول إلى المعلومات بأنفسهم وكيفية حل المشكلات. وأشار علوان وآخرون (٢٠١٤) خطوات التدريس باستخدام الاكتشاف وهي:

- يقوم المعلم بعرض المشكلة والمعلومات والبيانات التي يراد دراستها للمتعلم لإيجاد حل لها، ويتم العرض على هيئة سؤال سابر يتطلب جوابًا أو تفسيرًا.
- جمع المعلومات حول المشكلة، ويتم بالحوار الهادئ والتواصل متعدد الاتجاهات، أو بالرجوع إلى مواقع الإنترنت، أو بإجراء التجارب من خلال تزويدهم بأوراق عمل.
- التحقق من صحة المعلومات التي جمعت بمساعدة المعلم.

ويتضح مما سبق أن نموذج لاندا قائم على الاكتشاف الموجه، وهو من الأساليب التي تؤدي إلى إشغال المتعلم، ويزيد من نشاطه ودافعيته وحماسه تجاه المادة العلمية، ويجعلهم يفكرون من خلال الأسئلة التي يوجهها المعلم، وبالتالي ينتقل التعليم من الموقف السلبي إلى الموقف الإيجابي.

المرحلة الثانية/ الشرح والتوضيح

التدريس عن طريق الشرح والتوضيح من الطرق القديمة والمهمة والأكثر استخدامًا، حيث يقوم المعلم بتفكيك أجزاء المحتوى العلمي، وتوضيح المعلومات الجديدة على المتعلمين باستخدام وسائل سمعية أو بصرية حتى يصبح المحتوى أكثر وضوحًا وفهمًا.

وقد ذكر (الخرجي،٢٠١١؛ زيتون، ٢٠٠٥؛ عطية، ٢٠٠٩)، أن طريقة الشرح والتوضيح لها مزايا عدة وهي:

- توفير الفرصة للمعلم لتوضيح أي جزء به حاجة إلى التوضيح.

- تعد طريقة اقتصادية، حيث إنها تغطي كمًا كبيرًا من محتوى المقرر.
- تستخدم لتلخيص نتائج الأنشطة والتجارب.
- يتم عرض المادة العلمية عرضًا منظمًا بدون ثغرات قد تشتت الأفكار.
- تساعد المتعلمين على سرعة الفهم والاستيعاب للمعلومات والخبرات الجديدة.

ونستنتج أن طريقة الشرح والتوضيح جاءت بعد الاكتشاف الموجه حتى يقوم المعلم بتلخيص ما تم تعلمة في المرحلة الأولى وشرح الموضوعات الجديدة عليهم، وهذا يساعدهم على الفهم والاستيعاب.

المرحلة الثالثة/ المزاوجة بين الاكتشاف الموجه والشرح والتوضيح

يتم المزاوجة بين المرحلتين السابقتين بهدف تبسيط المادة الدراسية وربط المعلومات التي اكتشفها المتعلمون بالمعلومات التي شرحها المعلم، حيث يقوم المعلم بعمل مقارنة ومزاوجة وربط بين ما توصل إليه المتعلمين في مرحلة الاكتشاف الموجه وما قام بشرحه وتوضيحه في مرحلة الشرح والتوضيح وهنا يأتي دور المعلم ليحفز ويشجع المتعلمين الذين توصلوا للمعرفة بالشكل الصحيح، وعليه أن يقوّم الأخطاء التي يقع بها باقي المتعلمين ويتلافى وقوعها في المرات القادمة (أبو شرخ، ٢٠١٧؛ الجودي، ٢٠٢١).

المرحلة الرابعة/ تدحرج كرة الثلج

تمثل مرحلة الغلق للدرس، حيث أوضح سحتون وجعفر (٢٠١٤) إلى أن غلق الدرس هو الأفعال أو الأقوال التي تصدر من المعلم والتي يقصد بها إنهاء الدرس نهاية مناسبة، وتساعد هذه المرحلة على تحقيق وظائف عديدة منها:

- جذب انتباه المتعلمين وتوجيهم إلى نهاية الدرس.
- تساعد على تنظيم المعلومات في عقول المتعلمين.
- تساعد على إبراز النقاط المهمة في الدرس وربطها مع بعضها البعض.

حيث يتم في هذه المرحلة تدريج المحتوى المعرفي وترتيبه وفق أسلوب تتابعي (الطريقة التراكمية) (Landa, 1983).

ونستنتج مما سبق أن هذه المرحلة تساعد على تثبيت المعلومات التي توصل إليها المتعلمون في مرحلة الاكتشاف الموجه والتي قام بشرحها المعلم في مرحلة الشرح والتوضيح، وقد تتم هذه المرحلة باستخدام خرائط ذهنية أو ملخصات أو جداول.

في ضوء مراحل نموذج لاندا، طبقت الباحثة هذا النموذج في وحدة (الكهرباء والمغناطيسية) من كتاب العلوم الصف الثالث المتوسط، وذلك من خلال الخطوات التالية:

- تجهيز البيئة الصفية وأدوات التجارب والأنشطة الصفية :تم تجهيز البيئة الصفية بشكل مناسب لتطبيق النموذج، كما تم تجهيز أدوات التجارب والأنشطة الصفية اللازمة للدرس.
- تهيئة الدرس وعرض الأنشطة التي تخص الاكتشاف :تم تهيئة الدرس من خلال عرض الأنشطة التي تخص الاكتشاف، وحث الطالبات على حل هذه الأنشطة وتدوين الملاحظات.
- شرح وتوضيح أجزاء الدرس :تم شرح وتوضيح أجزاء الدرس من خلال عرض المحاضرات وطرح الأسئلة ومناقشة الطالبات.
- مقارنة ما تم شرحه وما تم التوصل إليه من قبل الطالبات :تم مقارنة ما تم شرحه وما تم التوصل إليه من قبل الطالبات في المرحلة الأولى، وذلك بهدف تأكيد الفهم.
- إغلاق الدرس عن طريق خرائط ذهنية :تم إغلاق الدرس عن طريق خرائط ذهنية بهدف إتقان كل جزء من أجزاء الدرس.

أهمية نموذج لاندا في تدريس العلوم

يستخدم نموذج لاند للربط بين الأسلوبين التنظيمي والاستكشافي وفق تسلسل منطقي " التفكير التحليلي" ويتسم هذا النموذج بفاعلية إشراك جميع المتعلمين إيجابيًا في عملية التعلم "الانخراط في التعلم" ودفعهم لاستخدام قدراتهم العقلية وفق المراحل المتضمنة في النموذج، وأيضًا لما يمنحه للمتعلم من حرية في اكتشاف مادة التعلم، ولما يتضمنه من عناصر داعمة لتضمين المتعلم في الموقف التعليمي، وزيادة تركيزه على المشكلة وقيامه بمعالجات عقلية موجهة لزيادة فهمه لمادة التعلم، خاصة وأن موضوعات العلوم ترتبط بحياة المتعلم، ويحتك بها وبتطبيقاتها احتكاكًا مباشرًا (أبو شامة، ٢٠٢٢).

وهناك العديد من الدراسات التي تناولت نموذج لاندا وأثبتت فعاليته في تحقيق بعض أهداف تدريس العلوم كدراسة أبو شرخ (٢٠١٧) التي توصلت إلى فعاليته في تنمية مهارات التفكير التوليدي في مادة العلوم لدى طالبات الصف السادس الأساسي، ودراسة يوسف (٢٠٢١) التي توصلت إلى أثر استخدام نموذج لاندا البنائي في تنمية بعض عادات العقل والدافعية للإنجاز في مادة العلوم بالمرحلة الإعدادية.

وتلخص (أبو شرخ،٧ ٢٠١؛ يوسف، ٢٠٢١) أهمية نموذج لاندا في تدريس العلوم بما يأتي:

- يهتم بالتجارب والأنشطة العلمية، مما يساعد على اكتساب المعرفة بالملاحظة والتجريب.

- إتاحة الفرصة للمتعلمين بممارسة مهارات التفكير من خلال قيامهم بتنفيذ التجارب العلمية.
- يشعر المتعلمين بأن لهم دورًا فاعلًا في العملية التعليمية.
- إصغاء جو من المتعة في البيئة الصفية من خلال قيام المتعلمين بالأنشطة العملية مما يزيد من دافعيتهم للتعلم.
- يهتم نموذج لاندا بتنظيم واكتشاف المعرفة من قبل المتعلم ويركز على تعليم المتعلمين كيفية التفكير أكثر من تركيزه على تعليم المحتوى نفسه.
- يعطي المتعلم حرية التنقل داخل البيئة الصفية أثناء إجراء الأنشطة العملية.

وترى الباحثة أن من أهميته أيضًا:

- يساعد على تنمية عمق المعرفة لدى المتعلمين.
- يشعر المتعلم بثقته بنفسه من خلال مشاركته ومناقشته داخل المجموعات.
- يجعل المتعلم يعتمد على نفسه في الحصول على المعرفة.
- يمكن من خلال النموذج استخدام أساليب التدريس الحديثة كالتعلم التعاوني، العصف الذهني، العروض العملية، الخرائط الذهنية.

والسبب في اختيار الباحثة لنموذج لاندا لتدريس العلوم هو توافقه مع طبيعة هذه المادة، حيث يركز على مشاركة الطلاب في التعلم وبناء فهمهم الخاص للمفاهيم العلمية. كما أن هذا النموذج يوفر الفرصة للمتعلم لاكتشاف المعلومات، مما يؤدي إلى ترسيخها في ذهنه وفهمها بشكل أفضل.

وهذا يتوافق مع جوهر مقرر العلوم، حيث إن العلوم عبارة عن معارف ومفاهيم لا يستفيد منها المتعلم إن لم يطبقها في حياته اليومية. ومن خلال تطبيق نموذج لاندا، يمكن للمتعلم أن يطبق المفاهيم العلمية التي تعلمها في المواقف الحياتية، مما يساعده على فهمها بشكل أفضل وتحقيق أهداف المقرر بشكل عام.

أهداف نموذج لاندا البنائي

يسعى نموذج لاندا إلى مساعدة المتعلم على التمييز بين المعرفة والمهارة، ويؤكد على تكامله مع النماذج ذات التوجه المعرفي والتي تجعل المتعلم قادرًا على اكتساب المعرفة وتطبيقها في حل المشكلات بدلًا من جعله يحفظ القوانين حفظًا، وهو بذلك يتفق مع بياجيه في رفضه تعلم المفهوم حفظًا (حسن، ٢٠١٦).

وتلخص الجودي (٢٠٢١) أهداف نموذج لاندا بما يأتي:

- تفعيل دور المتعلمين في العملية التعليمية وتحويله من متلقٍّ إلى مكتشف ومنظم لها، وبالتالي يتحقق التعلم النشط.
- ربط الخبرات السابقة للمتعلمين بخبراتهم الجديدة ويتحقق التعلم ذو معنى.
- زيادة الثقة بالنفس للمتعلمين من خلال قيامهم بالأنشطة المختلفة.

مما ورد أعلاه نستنتج أن من أهم أهداف نموذج لاندا تنمية ثقة المتعلمين بنفسهم، وتضيف الباحثة أيضًا أن من أهداف النموذج تنمية عمق المعرفة لدى المتعلمين من خلال تعليهم عرض البيانات ومعالجتها، وتفكيك المعرفة إلى مكونات وأجزاء ثم بناؤها بناء على ما لديه من خبرة سابقة، كل ذلك يؤدي بالمتعلم إلى العمق المعرفي والاستفادة من معلوماتهم في مواقفهم الحياتية وتحقق تعلم ذي معنى.

المبحث الثاني: عمق المعرفة العلمية

مفهوم عمق المعرفة العلمية

تعددت تعريفات عمق المعرفة ومنها تعريف هولمز Holmes, (2011) حيث عرفها بأنها: مستويات التفكير التي يجب على المتعلمين إتقانها، وتتمثل في أربعة مستويات هي: التذكر والمهارات والمفاهيم والتفكير الاستراتيجي والتفكير الموسع.

ويرى توماس Thomas (2017) أن مستويات عمق المعرفة تتمثل في قدرة المتعلم على معالجة المعلومات الجديدة ومقارنتها والتمييز بينها وفهم الأفكار المتناقضة للوصول إلى أفكار جديدة مترابطة يسهل عليه تطبيقها في الحياة اليومية.

ويعرفها الفيل (٢٠١٨) بأنها: تنظيم منطقي محكم للمعارف والمهارات التي يجب أن يتمكن منها المتعلم في أي مجال دراسي وفقًا لدرجة عمقها وقوتها في أربع مستويات تبدأ بأقلها عمقًا وقوة وهو مستوى التذكر، ثم مستوى التطبيق، ثم التفكير الاستراتيجي، وأخيرًا التفكير الممتد وهو الأكثر عمقًا وقوة.

كما أنها مجموعة من القدرات المترابطة التي تنمى وتعمق عن طريق الأسئلة والمشكلات العلمية والاستقصاء الناشئ عن التفاعل والمناقشة واستخدام الأفكار الجديدة (آل فرحان، ٢٠٢٠).

وبعد الاطلاع على هذه التعريفات لاحظت الباحثة أن عمق المعرفة العلمية هي عملية تعتمد على:

- تنظيم معارف العلوم ومهاراته في أربع مستويات متزايدة العمق.
- درجات تعقيد التفكير والعمليات العقلية التي يقوم بها المتعلم خلال تفاعله مع المعارف العلمية وقبل الإجابة على أي سؤال.

مُستويات عمق المعرفة العلمية وأدوار المعلم والمتعلم في كل مستوى منها

يعتمد قياس عمق المعرفة العلمية على السياق المستخدم فيه الإجراء أو الفعل وحدد ويب (Webb) مستويات عمق المعرفة العلمية في أربع مستويات، ومن خلال الاطلاع على عدد من أدبيات الدراسة (البازعي ٢٠١٨؛ أبو السعود ٢٠٢٢؛ أبو غنيمة، عبد الرحمن ٢٠٢١؛ احمد ٢٠٢٢؛ الحنفي ٢٠٢٢؛ السيد٢٠٢٠؛ محمد، ٢٠٢٠؛

Mosvold, 2014)، يمكن تلخيص مستويات عمق المعرفة العلمية كما هو مبين في الجدول التالي.

جدول (١) يوضح مستويات عمق المعرفة العلمية وأدوار المعلم والمتعلم جدول يوضح مستويات عمق المعرفة العلمية وأدوار المعلم والمتعلم

المستوى	مفهومه	دور المعلم	دور المتعلم
١- التذكر وإعادة الإنتاج.	يتطلب هذا المستوى استدعاء المتعلم للحقائق والتعريفات والمصطلحات أو تنفيذ إجراء أو عملية علم بسيطة، والإجراء "البسيط" في هذا المستوى هو ذلك الإجراء واضح المعالم، حيث يركز هذا المستوى على إظهار المتعلم للاستجابة عن ظهر قلب وبشكل تلقائي ولا يستهدف جوانب التعلم العليا كالتفكير وحل المشكلات.	توجيه أسئلة تنمي مهارات استدعاء جوانب التعلم المعرفية وتقديم العديد من الأمثلة وتوضيح المفاهيم للمتعلمين والاستماع لهم وتكليفهم بالأنشطة مثل عرض النقاط الرئيسية او كتابة فقرة بمفرداته الخاصة.	الاستجابة والتذكر والتكرار وإعادة الصياغة، والإدراك، والوصف، والشرح.
٢- تطبيق المفاهيم والمهارات.	يتطلب هذا المستوى تطبيق جوانب التعلم المعرفية في مواقف جديدة ومقارنة الأحداث والمفاهيم وحل بعض المشكلات العلمية الروتينية.	توجيه أسئلة تتطلب من المتعلمين اتخاذ قرارات بتحديد كيفية الإجابة على التساؤلات، وتكليفهم بحل مسائل متعددة الخطوات وإنشاء خرائط ذهنية تظهر العلاقات بين الموضوعات.	تصنيف، استنتاج، مقارنة، شرح العلاقات بين الحقائق.
٣- التفكير الاستراتيجي	يتطلب هذا المستوى استخدامًا قصير المدى لعمليات التفكير العليا مثل تحليل وتقييم لحل مشاكل العالم الحقيقي الأكثر تجريدًا من تلك الموجودة في المستوى السابق.	توجيه أسئلة مفتوحة النهاية وتتطلب من المتعلمين تفكيرًا تحليليًا وتجزئة المعلومات إلى أجزاء، وتكليفهم بأنشطة مثل توضيح أوجه التشابه والاختلاف بين موضوعين أو شكلين، وتعريف وجهات نظر المتعلمين حول موضوع معين، وتشجيع مختلف الحلول وأساليب الحل، وإعطائهم الوقت للتأمل والتفكير.	كشف واختيار الأدلة الداعمة ذات الصلة، واختبار الحلول ووضع الاستفسارات بشأن المسائل العميقة وتطبيقها في مسائل حياتية.
٤- التفكير الممتد	يتطلب هذا المستوى مهامًا معرفية عليا وبالغة التعقيد مثل	توجيه أسئلة لتوسيع المدارك والتفكير وتيسير عمل المتعلم	تجميع المصادر المختلفة وصنع نماذج

	الاستقصاء وتطبيق المفاهيم والمهارات على العالم الحقيقي التي تتطلب وقتا للبحث، ومعالجة المشكلات فالمتعلمين مطالبون بعمل عديد من الارتباطات بين الأفكار الموجودة داخل مجال دراسي أو بين مجالات دراسية متنوعة.	والتقويم الذاتي وتكليفهم بأنشطة مثل إجراء مشروعات تتطلب تحديد مشكلة، وتصميم وإجراء التجارب وتحليل نتائجها وتحليل وتجميع المعلومات من مصادر لإجراء تجربة معقدة وجديدة وغير مألوفة له.	واقعية ملموسة والتخطيط، والتنظيم، والتعاون، والبحث. والقيام بالمشروعات، وحل مشكلات واقعية تتسم بالتعقيد.

تبين أن المستويات المختلفة لعمق المعرفة العلمية في النموذج تكون متتابعة، حيث يتم بدء هذه المستويات بالاستدعاء وتتجه نحو التفكير الممتد. ويتطلب كل مستوى منها نسبة عمق تتفاوت عن نسبة العمق في المستويات الأخرى. تحدد الأفعال المناسبة لكل مستوى بناءً على طبيعة المادة الدراسية والصف الدراسي.

مقارنة بين مستويات تصنيف بلوم ومستويات عمق المعرفة لويب

يعد عمق المعرفة كما ذكر (العوفي ٢٠٢٠؛ محمد٢٠٢٠)، مقياسًا للجانب المعرفي والتفكير ،وأهم ما يميزه عن تصنيف بلوم أن مستويات عمق المعرفة لويب لا ينظر إلى الفعل كما في تصنيف بلوم، ولكن ينظر إلى ما وراء الفعل (درجة تعقد ناتج التعلم)، على سبيل المثال الأفعال (يذكر، يشرح، حلل) يمكن تصنيفها في أكثر من مستوى من مستويات عمق المعرفة بناء على سياق السؤال، ووفقًا لتعقيد الشيْ المطلوب ذكره أو شرحه، ومثال ذلك لاحظ أن الأمثلة الآتية تستخدم الفعل نفسه، لكنها تمثل مستويات متزايدة من التعقيد في العمليات المعرفية:

- صف خصائص الرابطة الأيونية
- صف الاختلافات بين الرابطة الأيونية والرابطة التساهمية
- صف مخططًا يتيح للمرء مقارنة أوجه التشابه والاختلاف في الروابط الكيميائية.

يلاحظ أن الفعل هو نفسه، لكن التدرج في المهام يتطلب تفكيرًا أعمق وأكثر تعقيدًا. ويمكن تلخيص الفروق بين تصنيف بلوم وتصنيف ويب وفق الجدول الآتي (الفيل، ٢٠١٩):

جدول (٢) يوضح مقارنة بين تصنيف بلوم وتصنيف ويب لمستويات الأهداف المعرفية

تصنيف بلوم للأهداف المعرفية	تصنيف ويب لمستويات عمق المعرفة
لم يشرْ بوضوح إلى أهمية تمكين المتعلمين من تطبيق المعرفة على المواقف الحياتية.	تضمن بوضوح أهمية تمكين المتعلمين من تطبيق المعرفة على المواقف الحياتية في مستويات المعرفة الاعمق.

لم يشرْ بوضوح إلى الأنشطة التي يجب على المتعلم القيام بها لتحقيق الأهداف.	تضمن بوضوح الأنشطة التي يجب على المتعلم القيام بها لتحقيق الأهداف.
يشتمل على مهارات التفكير الأساسية	يشتمل على مهارات التفكير الأساسية والعليا.
عادة ما يركز على المعرفة الخاملة التي لا يستطيع المتعلمين نقلها إلى مواقف جديدة نتيجة للحفظ والاسترجاع بدون فهمها.	عادة ما يركز على المعرفة النشطة التي يستطيع المتعلمين نقلها إلى مواقف جديدة نتيجة للفهم العميق.
يركز على المعرفة السطحية والضحلة وقليل من المعرفة العميقة.	يركز على المعرفة السطحية والضحلة والمعرفة العميقة.
قد تكفي الأسئلة الموضوعية فقط لقياس مدى تحقق الأهداف المعرفية في تصنيف بلوم	لا تكفي الأسئلة الموضوعية فقط لقياس مدى تحقق الأهداف المعرفية في تصنيف ويب، ويجب أن تستخدم الأسئلة المقالية.
يتناسب على الأخص مع المتعلمين المبتدئين.	يناسب المتعلمين المبتدئين وغير المبتدئين.
قد يبدو عليه أنه يتناسب على الأخص مع المواد والتخصصات النظرية (الأدبية).	يتناسب مع المواد، والتخصصات النظرية، والعلمية، والعملية.

اهمية تنمية مستويات عمق المعرفة العلمية

ويمكن تلخيص أهمية تنمية عمق المعرفة كما ذكرها الفيل (٢٠١٩) بما يأتي:

- تجمع بين الشمول والمرونة في تصنيف الأهداف المعرفية المختلفة.
- تناسب جميع المواد الدراسية نظرًا لتعدد وعمق هذه المستويات، وتنوع أهداف كل مستوى.
- تناسب المتعلمين في جميع المراحل العمرية؛ نظرًا لشمولها لجميع أنواع المعرفة السطحية والضحلة والعميقة.
- تتضمن العديد من القدرات العقلية البسيطة والمركبة.
- تشتمل على مهارات التفكير الأساسية ومهارات التفكير العليا.
- تراعي مقدار المعرفة السابقة للمتعلم، ولذا فهي تتوافق مع مبادئ النظرية البنائية.
- تركز على المعرفة النشطة التي تعني المعرفة التي يستطيع الطالب نقلها إلى مواقف جديدة.
- ترتبط طرديًا بمستوى الرغبة في التعلم لدى المتعلم.

وتضيف الباحثة أن تنمية عمق المعرفة العلمية يمكن أن يسهم في تحقيق مجموعة من الأهداف التربوية، ومنها:

- التكامل المعرفي :حيث يساعد المتعلم على ربط المعلومات العلمية المختلفة وبناء علاقات منطقية بينها، مما يؤدي إلى تكوين فهم شامل للمفاهيم العلمية.
- التصور العلمي الصحيح :حيث يساعد المتعلم على تكوين مفاهيم علمية صحيحة وتجنب التصورات الخاطئة.
- المهارات المعرفية العليا :حيث يساعد المتعلم على تطوير مهارات التفكير التحليلي، وحل المشكلات.
- حب الاستطلاع والتعلم المستمر :حيث يساعد المتعلم على تطوير دافعية التعلم وحب الاستطلاع، مما يدفعه إلى البحث عن المعرفة وتعلم المزيد.

ثانياً: الدراسات السابقة

المحور الأول: دراسات تناولت التدريس باستخدام نموذج لاندا البنائي

أجرى Juliana and Abbas (2017) دراسة هدفت إلى التعرف على أثر استخدام نموذج لاندا على التفكير الإبداعي ومستوى القوة الإبداعية وتحصيل طلاب الثانوية في مقرر الفنون المرئية، وتكونت عينتها من مجموعتين تجريبية وضابطة بماليزيا، واستخدمت اختبارًا للتفكير الإبداعي واختبار مستوى القوة الإبداعية، واختبارًا تحصيليًا كأدوات لجمع البيانات وفق المنهج (شبة) التجريبي، وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية في اختبار التفكير الإبداعي، والقوة الإبداعية والتحصيلية.

ولمعرفة أثر نموذج لاندا في اكتساب المفاهيم العلمية وتنمية الذكاء الطبيعي في مادة العلوم أجرت **المحاريق (٢٠١٨)** دراسة تمثلت عينتها في طلبة الصف الرابع الأساسي (الرابع الابتدائي) بلغ عددها (١٢٨) طالب وطالبة موزعين بالتساوي على مجموعتين تجريبية وضابطة، انتظموا في أربع شعب بواقع شعبتين لكل مدرسة بمحافظة الخليل بفلسطين، واستخدمت اختبارًا للمفاهيم العلمية، ومقياسًا للذكاء الطبيعي كأدوات لجمع البيانات وفق المنهج (شبه) التجريبي، وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية في اختبار المفاهيم العلمية وفي مقياس الذكاء الطبيعي، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم العلمية ومقياس الذكاء الطبيعي تعزى لجنس الطالب ولصالح الإناث، وعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم العلمية ومقياس الذكاء الطبيعي تعزى للتفاعل بين الجنس والطريقة.

كما هدفت دراسة عزيز وأمين (٢٠١٩) إلى التعرف على أثر أنموذج لاندا في تحصيل مادة الكيمياء، وتمثلت عينتها في طالبات الصف السابع الأساسي (أول المتوسط) حيث بلغ عددها (٥٨) طالبة توزعت في مجموعتين إحداهما تجريبية

عددها (٢٩) طالبة والأخرى ضابطة عددها (٢٩) طالبة بمحافظة أربيل بالعراق، واستخدمت اختبار التحصيل كأداة لجمع البيانات وفق المنهج (شبه) التجريبي، وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية في اختبار التحصيل.

وكذلك هدفت دراسة الخضور (٢٠٢٠) إلى تعرف فاعلية برنامج لاندا في تنمية مهارات التفكير البصري في مادة العلوم، وتمثلت عينتها في تلاميذ الصف السادس الأساسي (السادس الابتدائي) حيث بلغ عددها (٤٨) توزعت في مجموعتين إحداهما تجريبية عددها (٢٤) تلميذًا وتلميذة، والأخرى ضابطة عددها (٢٤) تلميذًا وتلميذة بمحافظة دمشق بسوريا، واستخدمت اختبار مهارات التفكير البصري كأداة لجمع البيانات وفق المنهج (شبه) التجريبي، وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية في اختبار مهارات التفكير البصري.

كما أجرت الجودي (٢٠٢١) دراسة هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر نموذج لاندا (Landa) في تنمية مهارات التفكير المنتج وفعالية الذات الأكاديمية في مادة العلوم، وتمثلت عينتها في طالبات الصف الثالث المتوسط بلغ عددها (٥٦) طالبة توزعت في مجموعتين إحداهما تجريبية عددها (٢٨) طالبة والأخرى ضابطة عددها (٢٨)طالبة بمدينة الطائف بالمملكة العربية السعودية، واستخدمت اختبار مهارات التفكير المنتج ومقياس فعالية الذات الأكاديمية كأدوات لجمع البيانات وفق المنهج (شبه) التجريبي، وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية في اختبار مهارات التفكير المنتج ومقياس فعالية الذات الأكاديمية.

في حين قام أبو شامة (٢٠٢٢)بدراسة هدفها تحديد فعالية استخدام نموذج لاندا البنائي في تنمية التفكير التحليلي والانخراط في تعلم العلوم، وتمثلت عينتها في تلاميذ الصف الثاني إعدادي (الثاني المتوسط) ذوي الدافعية العقلية المنخفضة حيث بلغ عددها (٣٠) تلميذًا توزعت في مجموعتين إحداهما تجريبية عددها (١٦) تلميذًا والأخرى ضابطة عددها (١٤) تلميذًا بمحافظة الدقهلية بمصر، واستخدمت اختبار مهارات التفكير التحليلي ومقياس الانخراط في تعلم العلوم كأدوات لجمع البيانات وفق المنهج (شبه) التجريبي، وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية في اختبار مهارات التفكير التحليلي ومقياس الانخراط في تعلم العلوم.

المحور الثاني: دراسات تناولت عمق المعرفة العلمية

أجرى عمر (٢٠١٧) دراسة هدفت إلى الكشف عن اثر تدريس العلوم باستخدام وحدات التعلم الرقمية في تنمية مستوى عمق المعرفة العلمية والثقة بالقدرة على تعلم العلوم والكشف عن العلاقة بينهما، وتمثلت عينتها في طلاب الصف الثاني متوسط

بلغ عددها (٥٠) طالبًا توزعت في مجوعتين إحداهما تجريبية عددها(٢٥) طالبًا، والأخرى ضابطة عددها (٢٥) طالبًا بمدينة ابها بالمملكة العربية السعودية، واستخدمت اختبار عمق المعرفة العلمية ومقياس الثقة بالقدرة على تعلم العلوم كأدوات لجمع البيانات وفق المنهج (شبه) التجريبي، وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية في اختبار عمق المعرفة العلمية ومقياس الثقة بالقدرة على تعلم العلوم، ووجود علاقة إيجابية ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠١) بين مستويات عمق المعرفة العلمية والثقة بالقدرة على تعلم العلوم لدى طلاب الصف الثاني متوسط.

وللكشف عن فعالية برنامج تدريبي في تعليم STEM على تنمية عمق المعرفة والممارسات التدريسية والتفكير التصميمي، **أجرت الباز (٢٠١٨)** دراسة تمثلت عينتها في معلمي العلوم أثناء الخدمة بمراحل التعليم العام في مجموعة تجريبية واحدة ذات القياس القبلي البعدي بلغ عددها (٢٢) معلمًا بمحافظة بور سعيد بمصر، استخدمت المنهج الوصفي التحليلي لإعداد البرنامج التدريبي المقترح في تعليم STEM، واستخدمت اختبار عمق المعرفة المرتبطة بتعليم STEM وبطاقة تقويم ذاتي لأداء ممارسات التدريس وفق تعليم STEM واختبار مهارات التفكير التصميمي كأدوات لجمع البيانات وفق المنهج (شبه) التجريبي، وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات معلمي العلوم في اختبار عمق المعرفة والممارسات التدريسية واختبار مهارات التفكير التصميمي قبل وبعد دراسة البرنامج التدريبي لصالح التطبيق البعدي.

كما هدفت دراسة حسين (٢٠١٩) إلى التعرف عن أثر تدريس العلوم باستخدام مدخل حل المشكلات مفتوحة النهاية في التحصيل وتنمية عمق المعرفة العلمية، وتمثلت عينتها في طلاب الصف الأول المتوسط بلغ عددها (٦٠) طالبًا توزعت في مجوعتين إحداهما تجريبية عددها (٣٠) طالباً والأخرى ضابطة عددها (٣٠) طالبًا بمنطقة عسير بالمملكة العربية السعودية، واستخدمت اختبارًا تحصيليًا واختبار عمق المعرفة العلمية كأدوات لجمع البيانات وفق المنهج (شبه) التجريبي، وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية في كل من اختباري: التحصيلي، وعمق المعرفة العلمية.

وكذلك هدفت دراسة محمد (٢٠٢٠) إلى التعرف على أثر استخدام نموذج نيدهام البنائي في تدريس العلوم على تنمية عمق المعرفة العلمية ومهارات التفكير عالي الرتبة، والكشف عن العلاقة بينهما، وتمثلت عينتها في تلاميذ الصف الثاني الإعدادي (الثاني المتوسط) بلغ عددها (٧٤) تلميذًا توزعت في مجموعتين إحداهما تجريبية

عددها (٣٧) تلميذ والأخرى ضابطة عددها (٣٧) تلميذًا بمحافظة البحر الأحمر بمصر، واستخدمت اختبار عمق المعرفة العلمية واختبار التفكير عالي الرتبة كأدوات لجمع البيانات وفق المنهج (شبه) تجريبي، وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية في كل من اختباري: عمق المعرفة العلمية، والتفكير عالي الرتبة، وعدم وجود علاقة ارتباطية موجبة بين مستويات عمق المعرفة والتفكير عالي الرتبة.

كما أجرت دراسة رحماواتي (Rahmawati, 2021) دراسة إلى تحليل مهارات تفكير الطلاب من خلال دمج قصص المعضلات مع العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات - التعلم القائم على المشاريع (STEM-PBL) في موضوع البوليمرات، وتمثلت عينتها في طلاب الصف الثاني عشر (الثالث الثانوي) من(٤٧) طالبًا من مدرسة ثانوية عامة في مقاطعة جاوة الغربية، استخدمت الملاحظة الصفية، المقابلات، واختبار المفهوم كأدوات لجمع البيانات وفق المنهج النوع، تم تقييم مهارات تفكير الطلاب باستخدام Hess's Cognitive Rigor Matrix ، التي تجمع بين تصنيف بلوم وعمق معرفة ويب، وأظهرت النتائج أن معظم الطلاب يصلون إلى المستوى C2 من تصنيف بلوم والمستوى ١ من عمق معرفة ويب ، مما يعني أن معظم الطلاب يفهمون المعلومات ويتذكرونها .تشير النتائج إلى أن دمج قصص المعضلات مع STEM-PBL يمكّن الطلاب من الشرح باستخدام الجمل البسيطة والمعرفة السابقة .بالإضافة إلى ذلك، يوفر هذا النهج فرصة للطلاب لتطوير مهارات التفكير النقدي والإبداع والحجج من خلال حل المشكلات وصنع المشاريع، وبالتالي تحقيق مستويات عمق المعرفة العليا أيضًا.

وهدفت دراسة أبو السعود (٢٠٢٢) إلى معرفة فعالية توظيف نموذج نيدهام البنائي في تدريس العلوم لتنمية عمق المعرفة العلمية والتفكير الإبداعي، وتمثلت عينتها في طلاب الصف التاسع (الثالث المتوسط) حيث بلغ عددها (٨٢) طالبًا توزعت في مجموعتين إحداهما تجريبية عددها (٤١) طالب والأخرى ضابطة عددها (٤١) طالبًا بمحافظة رفح بغزة، واستخدمت اختباري عمق المعرفة العلمية ومهارات التفكير الإبداعي كأدوات لجمع البيانات وفق المنهج (شبه) التجريبي، وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية في اختباري عمق المعرفة العلمية ومهارات التفكير الإبداعي.

وفي ذات السياق اجرت الوهابة (٢٠٢٣) دراسة هدفت إلى تقصي فعالية تدريس العلوم باستخدام استراتيجية تآلف الأشتات في تنمية عمق المعرفة وتعديل أنماط التفضيل المعرفي، وتمثلت عينتها في طالبات الصف الأول المتوسط حيث بلغ عددها (٥٢) طالبة توزعت في مجموعتين إحداهما تجريبية عددها (٢٦) طالبة والأخرى

ضابطة عددها (٢٦) طالبة بمحافظة خميس مشيط بالمملكة العربية السعودية، واستخدمت اختبار عمق المعرفة العلمية ومقياس أنماط التفضيل المعرفي كأدوات لجمع البيانات وفق المنهج (شبه) التجريبي، وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية في اختبار عمق المعرفة ومقياس أنماط التفضيل المعرفي.

التعليق على الدراسات السابقة

من خلال استعراض الدراسات السابقة يتضح لنا أهمية نموذج لاندا البنائي، وتنمية عمق المعرفة العلمية، كما يتضح من العرض السابق أنه لا يوجد دراسات تشابهت مع الدراسة الحالية في هدفها المراد تحقيقه؛ حيث تهدف الدراسة الحالية إلى التعرف على أثر نموذج لاندا البنائي في تنمية عمق المعرفة العلمية لطالبات الصف الثالث المتوسط في المملكة العربية السعودية، وبشكل عام مثَّلت الدراسات السابقة داعمًا قويًا لهذه الدراسة وذلك في الإفادة منها في دعم مشكلتها، إطارها النظري، ومادتها البحثية وأداتها، وخطواتها الإجرائية، ومنهجها البحثي وأساليبها الإحصائية وكذلك مناقشة النتائج والتوصيات التي خرجت بها.

منهجية الدراسة وإجراءاتها

منهج الدراسة

اتبعت هذه الدراسة المنهج التجريبي المعتمد على التصميم شبه التجريبي القائم على تصميم المجموعتين (التجريبية، والضابطة) ذي القياس القبلي- البعدي، وذلك لأنه المنهج المناسب لبيان أثر المتغير المستقل (تدريس العلوم في المرحلة المتوسطة باستخدام نموذج لاندا البنائي) على المتغير التابع (عمق المعرفة العلمية).

مجتمع وعينة الدراسة

يتألف مجتمع الدراسة الحالية من طالبات الصف الثالث المتوسط المنتظمات بمدارس التعليم العام بمحافظة عفيف، خلال الفصل الدراسي الثالث من العام الدراسي ١٤٤٤هـ، وتم اختيار إحدى المدارس لتطبيق تجربة الدراسة، واختيار فصلين عشوائيا بالصف الثالث المتوسط ليمثل أحداهما المجموعة الضابطة وعددها (٣٠) طالبة، والفصل الآخر يمثل المجموعة التجريبية وعددها (٣٠) طالبة، وبذلك يكون المجموع الكلي لعينة الدراسة (٦٠) طالبة.

مادة الدراسة وأداته

تضمنت الدراسة الحالية ما يأتي:

١- دليل المعلمة لتدريس الوحدة السادسة (الكهرباء والمغناطيسية) من مقرر العلوم للصف الثالث المتوسط الفصل الدراسي الثالث من عام (١٤٤٤- ٢٠٢٣).

٢- اختبار عمق المعرفة العلمية للوحدة السادسة (الكهرباء والمغناطيسية) من مقرر العلوم للصف الثالث المتوسط.

وفيما يلي تفصيل لمادة الدراسة وأداتها، وذلك على النحو التالي:

أ- إعداد مادة الدراسة

أُجريت هذه الدراسة لتصميم وتطوير دليل المعلم لتدريس الوحدة السادسة (الكهرباء والمغناطيسية) من مقرر العلوم للصف الثالث المتوسط الفصل الدراسي الثالث من عام (١٤٤٤- ٢٠٢٣)، وفقًا لنموذج لاندا البنائي. وقد تم إعداد دليل المعلم بعد الرجوع إلى الأدبيات التربوية التي تناولت نموذج لاندا البنائي مثل: (كتاب رزوقي وآخرون (٢٠١٧) ودراسة أبو شرخ (٢٠١٧)، ودراسة الجودي (٢٠٢١))، واشتمل دليل المعلم على المحتويات التالية: مقدمة الدليل توضح محتوياته، أهداف الدليل، نبذة عن نموذج لاندا البنائي (التعريف، المبادئ، المراحل)، إرشادات عامة للمعلم عند استخدام نموذج لاندا البنائي، الأهداف العامة لوحدة (الكهرباء والمغناطيسية)، الخطة الزمنية لتدريس موضوعات وحدة (الكهرباء والمغناطيسية)، تنفيذ الدروس في الوحدة المختارة ويشمل:

- الأهداف السلوكية لكل درس.
- المفاهيم المقدمة لكل درس.
- الوسائل التعليمية المناسبة لتنفيذ الأنشطة التعليمية أثناء الدرس.
- الأساليب والاستراتيجيات المناسبة لنموذج لاندا البنائي.
- خطوات سير الدرس وفق نموذج لاندا البنائي، ويتضمن أنشطة تعليمية مناسبة لمحتوى الوحدة السادسة (الكهرباء والمغناطيسية) مع مراعاة زمن الحصة وقدرات المتعلمين.
- أسئلة التقويم المناسبة لمعرفة مدى تحقق الأهداف التعليمية.

وللتأكد من صلاحية دليل المعلم للتطبيق على طالبات الصف الثالث المتوسط، تم التحقق من صدقه من خلال عرض نسخته الأولية على مجموعة من المحكمين المتخصصين في المناهج وطرق التدريس، وبعض المشرفات التربويات لمادة العلوم والفيزياء، ومعلمي ومعلمات العلوم والفيزياء بالتعليم العام، حيث بلغ عددهم (١٠) محكمين، وقد أظهرت نتيجة التحكيم بعض الملاحظات على محتويات الدليل. وتم التعديل وفق ما يتناسب مع النموذج وآراء المحكمين التعديلات اللازمة.

ب- إعداد إداه الدراسة

تمثلت أداة الدراسة في اختبار عمق المعرفة العلمية للوحدة السادسة (الكهرباء والمغناطيسية) من مقرر العلوم للصف الثالث المتوسط؛ وقد تم إعداد أداة الدراسة بعد الرجوع إلى الأدبيات التربوية التي تناولت عمق المعرفة العلمية مثل: (كتاب الفيل

(٢٠١٩)، وكتاب جمال، وجمال (٢٠٢٢)، ودراسة البجالي (٢٠١٩)) وتم بناء هذا الاختبار وفقًا للخطوات الآتية:

أولًا: تحديد الهدف من الاختبار

يهدف الاختبار إلى قياس عمق المعرفة العلمية لدى طالبات الصف الثالث المتوسط في وحدة (الكهرباء والمغناطيسية) من مقرر العلوم.

ثانيًا: تحديد نوع الاختبار وطريقة تصحيحه

حُدد الاختبار من نوع الاختيار من متعدد، وبلغ عدد الأسئلة فيه (٢١) سؤالًا. يتكون كل سؤال من رأس السؤال وبدائل الإجابة، والتي تتكون من (٤) بدائل لتقليل فرص التخمين، حيث إن واحدة منها فقط تمثل الإجابة الصحيحة لرأس السؤال، كما أعطيت درجة واحدة لكل سؤال أجاب عنه المتعلم إجابة صحيحة، وصفر لكل سؤال تركه المتعلم أو أجاب عنه إجابة خاطئة. وبذلك تكون الدرجة العظمى للاختبار (٢١) درجة.

ثالثًا: إعداد الصورة الأولية لاختبار عمق المعرفة العلمية

تم إعداد الصورة الأولية لاختبار عمق المعرفة العلمية في ضوء ما سبق عرضه من الأدبيات، وبعض الدراسات السابقة، وتكونت الصورة الأولية للاختبار من (٢١) فقرة. موزعة على مستويي: (الاستدعاء، وتطبيق المفاهيم والمهارات)، وقد أرفق بالاختبار التعليمات والإرشادات التي يجب اتباعها أو الاسترشاد بها عند الإجابة عن الأسئلة.

رابعًا: تحديد صدق الاختبار

تم عرض الاختبار في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين المتخصصين في المناهج وطرق التدريس، وبعض المشرفات التربويات لمادة العلوم والفيزياء، ومعلمي ومعلمات العلوم والفيزياء بالتعليم العام، حيث بلغ عددهم (١٠) محكمين وذلك للتأكد من مدى صلاحيته للتطبيق على طالبات الصف الثالث المتوسط. ولمعرفة آرائهم حول السلامة العلمية واللغوية، صحة صياغة السؤال، مناسبة كل سؤال للمستوى الذي ينتمي إليه، وفي ضوء ما أبداه المحكمين من بعض الملاحظات تم إجراء التعديلات المناسبة، ليصبح الاختبار صادقًا.

خامسًا: تطبيق اختبار عمق المعرفة العلمية على عينة استطلاعية

بعد إجراء التعديلات اللازمة في ضوء آراء المتخصصين، تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية – غير عينة الدراسة - بلغت (٣٠) طالبة من طالبات الصف الثالث المتوسط بتعليم عفيف، وقد هدفت التجربة الاستطلاعية إلى ما يلي: التأكد من وضوح تعليمات الاختبار، حساب زمن الاختبار، وحساب معاملات السهولة

والصعوبة لكل فقرة من فقرات الاختبار، وحساب معاملات التمييز لفقرات الاختبار، وحساب معامل ثبات الاختبار، وتبين في أثناء التطبيق وضوح المفردات والبدائل والتعليمات، وبمعالجة البيانات إحصائيًا أتضح أن:

- الزمن المناسب للإجابة على مفردات الاختبار (٤٥) دقيقة.
- معاملات الصعوبة لفقرات الاختبار تراوحت بين (٠.٤٠% إلى ٠.٦٠%) وجميع هذه القيم مقبولة.
- معاملات التميز لفقرات الاختبار تراوحت بين (٠.٦٧ إلى ٠.٨٩) وهي قيم جيدة.
- معامل ثبات الاختبار حيث أظهرت المعالجة الإحصائية لبيانات التطبيق الاستطلاعي أن معامل الثبات باستخدام معامل ثبات كودر ريتشاردرسون لبُعد الاستدعاء والاسترجاع (٠.٩٤٨)، ولبُعد تطبيق المفاهيم والمهارات (٠.٩٤٦)، في حين بلغ معامل الثبات الكلي للاختبار (٠.٩٦١)، وهي معاملات ثبات مرتفعة تشير إلى أن الاختبار ثابت ويعطي نفس النتائج أو نتائج متقاربة إذا أُعيد تطبيقه أكثر من مرة على نفس الأفراد وفي نفس الظروف.

سادسًا: الصورة النهائية للاختبار.

بعد التأكد من صدق وثبات الاختبار، أصبح الاختبار في صورته النهائية مكون من (٢١) سؤالًا من نوع الاختيار من متعدد موزعة على المستويات الاتية: وهي الاستدعاء والاسترجاع (١٢) فقرة، وتطبيق المفاهيم والمهارات (٩) فقرات، وأعطيت درجة لكل إجابة صحيحة، وصفر في حالة الإجابة الخطأ، وبذلك كانت الدرجة الكبرى للاختبار هي (٢١) درجة، والصغرى (صفر).

التطبيق القبلي لأداة الدراسة

تم تطبيق اختبار عمق المعرفة العلمية على طالبات المجموعتين الضابطة والتجريبية، قبل دراستهم لموضوعات وحدة (الكهرباء والمغناطيسية)، وذلك للتحقق من تكافؤ المجموعتين قبل بدء التجريب، وبعد تصحيح الإجابات، ورصد الدرجات؛ تبين اعتدالية توزيع درجات طالبات المجموعتين في الاختبار، ومن ثم أُستخدم الإحصاءات البارامترية، متمثلا في اختبار (ت) للمقارنة بين متوسطات درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة قبل تطبيق تجربة الدراسة، وقد أظهرت النتائج عدم وجود فروق جوهرية بين طالبات المجموعة التجريبية والضابطة في مستوى عمق المعرفة العلمية، حيث جاءت جميع قيم مستويات الدلالة المقابلة لجميع مستويات عمق المعرفة العلمية (الاستدعاء والاسترجاع، تطبيق المفاهيم والمهارات)، كذلك الدرجة الكلية للاختبار جاءت أكبر من (٠.٠٥)، وهذا يعني أن

المجموعتين متكافئتان في مستوى عمق المعرفة العلمية، وهو ما يوضحه الجدول التالي:

جدول رقم (٣) نتائج التطبيق القبلي للمجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار عمق المعرفة العلمية

مستوى عمق المعرفة العلمية	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	ت	درجة الحرية	مستوى الدلالة
الاستدعاء والاسترجاع	التجريبية	٣٠	٢.٩٠	١.٤٧٠	٠.٧٩٦-	٥٨	٠.٤٢٩ غير دال
	الضابطة	٣٠	٣.٢٠	١.٤٤٨			
تطبيق المفاهيم والمهارات	التجريبية	٣٠	٢.٥٧	١.٥٤٧	٠.٤٤٤	٥٨	٠.٦٥٩ غير دال
	الضابطة	٣٠	٢.٤٠	١.٣٥٤			
الدرجة الكلية	التجريبية	٣٠	٥.٤٧	٢.٣٠٠	٠.٢٢٠-	٥٨	٠.٨٢٦ غير دال
	الضابطة	٣٠	٥.٦٠	٢.٣٨٧			

التدريس لعينة الدراسة

١- قامت الباحثة بإجراء الاختبار القبلي لاختبار عمق المعرفة العلمية في وحدة (الكهرباء والمغناطيسية) على المجموعتين (التجريبية والضابطة) بتاريخ (٢٤/١٠/ ١٤٤٤ هـ).

٢- تم بدء التدريس للمجموعتين (التجريبية والضابطة) بتاريخ (٢٦/١٠/١٤٤٤هـ) إلى تاريخ (١٩/١١/١٤٤٤ هـ) في وحدة (الكهرباء والمغناطيسية) باستخدام نموذج لاندا البنائي للمجموعة التجريبية، وتدريس نفس الوحدة للمجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة.

٣- بعد الانتهاء من تدريس المجموعتين (التجريبية والضابطة) تم تطبيق اختبار عمق المعرفة العلمية البعدي على المجموعتين بتاريخ (٢٢/١١/١٤٤٤هـ).

٤- استخدمت المعالجات الإحصائية اللازمة بواسطة برنامج (SPSS)، لعرض النتائج وتفسيرها ومناقشتها، ومن ثم التوصل للتوصيات والمقترحات.

أساليب المعالجات الإحصائية:

يرى (فلمبان،٢٠١٦؛ غانم، ٢٠٠٨) أن التوزيع الطبيعي يقع التواءه بين (+٢، -٢)، بينما يكون تفرطحه محصوراً بين (+٣، -٣)، لتحديد أساليب المعالجة الاحصائية التي سيتم اتباعها لمعالجة البيانات، ولتعرف اعتدالية توزيع البيانات كونها شرطاً رئيساً من شروط الاختبارات المعلمية التي سيتم اتباعها في الاحصاء الاستدلالي في هذه الدراسة؛ تم التأكد من اعتدالية توزيع درجات المجموعتين: (التجريبية، والضابطة) في القياس القبلي والبعدي لأداة الدراسة بحساب معاملات الالتواء والتفرطح، وجاءت النتائج كالتالي:

جدول (٤) معاملات الالتواء والتفرطح لدرجات الطالبات في اختبار عمق المعرفة العلمية

المجموعة	بيان	التطبيق القبلي			التطبيق البعدي		
		الاستدعاء والاسترجاع	تطبيق المفاهيم والمهارات	الدرجة الكلية	الاستدعاء والاسترجاع	تطبيق المفاهيم والمهارات	الدرجة الكلية
التجريبية	التفرطح	٠.٠٤٠	٠.٥١٩-	٠.٧٠٠-	٧.٥٧٢	٠.٠٣٤-	٣.٣٨٨
	الالتواء	٠.٤٦٢	٠.٥٥٥	٠.١٦٤	٢.٥٤٣-	١.٠٤٧-	١.٧٨٩-
الضابطة	التفرطح	٠.٣٨٧	٠.٧٢٩	١.٩٨٣	٠.٨٥٥-	٠.١٣٤	١.٠٠٠-
	الالتواء	٠.٧٦٠	٠.٦٢٨	١.٠٦٦	٠.١٥٧-	٠.٦٨٥	٠.١١٠
الدرجة الكلية	التفرطح	٠.٢٤٢	٠.٠٨٣-	٠.٦٣٦	٠.٣٧٣-	١.٥٥٠-	١.١٥٧-
	الالتواء	٠.٦٢٨	٠.٥٩٤	٠.٦٢٦	٠.٩٠٨-	٠.٢٨٥-	٠.٥٥٢-

يتضح من الجدول السابق أن توزيع درجات المجموعتين (التجريبية، والضابطة) في التطبيقين: (القبلي، والبعدي)، في الأبعاد الفرعية لاختبار عمق المعرفة العلمية، كذلك الدرجة الكلية؛ تقترب جداً من التوزيع الطبيعي حيث وقعت جميع معاملات الالتواء بين (+٢، -٢)، بينما وقعت معاملات التفرطح بين (+٣، -٣)، مما يدل على اعتدالية التوزيع الطبيعي للبيانات؛ وهو ما يطمأن الباحثة من إمكانية الاعتماد على نتائج الاختبارات المعلمية.

نتائج الدراسة

نتيجة السؤال الأول: "ما الإطار العام لنموذج لاندا البنائي المستخدم في تنمية عمق المعرفة العلمية بمقرر العلوم لدى طالبات المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية؟"

للإجابة عن السؤال السابق ومعرفة الإطار العام لنموذج لاندا البنائي المستخدم في تنمية عمق المعرفة العلمية بمقرر العلوم لدى طالبات المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية، أعدت الباحثة دليل المعلم/ة لتدريس الوحدة السادسة (الكهرباء والمغناطيسية) من مقرر العلوم للصف الثالث المتوسط الفصل الدراسي الثالث من عام (١٤٤٤- ٢٠٢٣).وقد تم التحقق من صدق الدليل بعرضه في نسخته الأولية على مجموعة من المحكمين المتخصصين في المناهج وطرق التدريس، وبعض المشرفات التربويات لمادة العلوم والفيزياء، ومعلمي ومعلمات العلوم والفيزياء بالتعليم العام، ذلك للتأكد من مدى صلاحيته للتطبيق على طالبات الصف الثالث المتوسط، وقد تم عرض إجراءات التحقق من صدق الدليل تفصيلًا في الدراسة.

نتيجة السؤال الثاني: "ما أثر استخدام نموذج لاندا البنائي في تنمية عمق المعرفة العلمية عند مستوى التذكر وإعادة الانتاج بمقرر العلوم لدى طالبات المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية؟

للإجابة عن السؤال السابق تم إجراء اختبار (ت) للعينات المستقلة (Independent Samples T Test)، لبيان دلالة الفروق بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي للاختبار، كما تم حساب مربع إيتا لحساب حجم الأثر، وجاءت النتائج كما يوضحها الجدول والشكل التاليين:

جدول رقم (٥) اختبار (ت) للعينات المستقلة لبيان دلالة الفروق بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار عمق المعرفة العلمية عند مستوى الاستدعاء والاسترجاع

مستوى عمق المعرفة	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	المتوسط النسبي	الانحراف المعياري	ت	درجة الحرية	مستوى الدلالة	مربع إيتا (η^2)	حجم الأثر
الاستدعاء والاسترجاع	التجريبية	٣٠	١١.٥٣	%٩٦.١	٠.٩٠٠	٨.٦٣٧	٥٨	**٠.٠٠١ دال	٠.٥٦	كبير
	الضابطة	٣٠	٦.٨٣	%٥٦.٩	٢.٨٤٢					

****فرق دالة عند مستوى (٠.٠١) فأقل.**

يوضح الجدول السابق وجود فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى الدلالة (٠.٠١) فأقل بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار عمق المعرفة عند مستوى الاستدعاء والاسترجاع، لصالح المجموعة التجريبية حيث بلغ متوسط درجات المجموعة التجريبية (١١.٥٣ من ١٢) مقابل (٦.٨٣ من ١٢) للمجموعة الضابطة، كما توضح النتائج أن قيمة مربع إيتا عند مستوى الاستدعاء والاسترجاع بلغت (٠.٥٦)، وهي قيمة أكبر من القيمة التي حددها كوهين: (٠.١٤)؛ مما يدل على وجود أثر كبير ومهم تربوياً لتدريس العلوم في المرحلة المتوسطة باستخدام نموذج لاندا البنائي في تنمية مهارة الاستدعاء والاسترجاع.

نتيجة السؤال الثالث: "ما أثر استخدام نموذج لاندا البنائي في تنمية عمق المعرفة العلمية عند مستوى تطبيق المفاهيم والمهارات بمقرر العلوم لدى طالبات المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية؟

للإجابة عن السؤال السابق تم إجراء اختبار (ت) للعينات المستقلة (Independent Samples T Test)، لبيان دلالة الفروق بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي للاختبار، كما

تم حساب مربع إيتا لحساب حجم الأثر، وجاءت النتائج كما يوضحها الجدول والشكل التاليين:

جدول رقم (٦) اختبار (ت) للعينات المستقلة لبيان دلالة الفروق بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار عمق المعرفة العلمية عند مستوى تطبيق المفاهيم والمهارات

مستوى عمق المعرفة	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	المتوسط النسبي	الانحراف المعياري	ت	درجة الحرية	مستوى الدلالة	مربع إيتا (η^2)	حجم الأثر
تطبيق المفاهيم والمهارات	التجريبية	٣٠	٨.٥٠	٩٤.٤ %	٠.٦٨٢	١٦.١٢٥	٥٨	٠.٠٠١ ** دال	٠.٨٢	كبير
	الضابطة	٣٠	٣.٦٧	٤٠.٧ %	١.٤٩٣					

****فرق دالة عند مستوى (٠.٠١) فأقل.**

يوضح الجدول السابق وجود فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى الدلالة (٠.٠١) فأقل بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار عمق المعرفة عند مستوى تطبيق المفاهيم والمهارات، لصالح المجموعة التجريبية حيث بلغ متوسط درجات المجموعة التجريبية (٨.٥٠ من ٩.٠٠) مقابل (٣.٦٧ من ٩.٠٠) للمجموعة الضابطة، كما توضح النتائج أن قيمة مربع إيتا عند مستوى تطبيق المفاهيم والمهارات بلغت (٠.٨٢)، وهي قيمة أكبر من القيمة التي حددها كوهين: (٠.١٤)؛ مما يدل على وجود أثر كبير ومهم تربوياً لتدريس العلوم في المرحلة المتوسطة باستخدام نموذج لاندا البنائي في تنمية مهارة تطبيق المفاهيم والمهارات.

نتيجة السؤال الرابع: "ما أثر استخدام نموذج لاندا البنائي في تنمية عمق المعرفة العلمية بشكل عام بمقرر العلوم لدى طالبات المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية؟

للإجابة عن السؤال السابق تم إجراء اختبار (ت) للعينات المستقلة (Independent Samples T Test)، لبيان دلالة الفروق بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي للاختبار، كما تم حساب مربع إيتا لحساب حجم الأثر، وجاءت النتائج كما يوضحها الجدول والشكل التاليين:

جدول رقم (٧) اختبار (ت) للعينات المستقلة لبيان دلالة الفروق بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار عمق المعرفة العلمية بشكل عام

مستوى عمق المعرفة	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	المتوسط النسبي	الانحراف المعياري	ت	درجة الحرية	مستوى الدلالة	مربع إيتا (η^2)	حجم الأثر
الدرجة الكلية	التجريبية	٣٠	٢٠.٠٣	%٩٥.٤	١.٢٤٥	١٢.٨٢٨	٥٨	**٠.٠٠١ دال	٠.٧٤	كبير
	الضابطة	٣٠	١٠.٥٠	%٥٠.٠	٣.٨٧٥					

****فرق دالة عند مستوى (٠.٠١) فأقل.**

يوضح الجدول السابق وجود فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى الدلالة (٠.٠١) فأقل بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار عمق المعرفة بشكل عام، لصالح المجموعة التجريبية حيث بلغ متوسط درجات المجموعة التجريبية (٢٠.٠٣ من ٢١.٠٠) بمتوسط نسبي (٩٥.٤%) مقابل (١٠.٥٠ من ٢١.٠٠) بمتوسط نسبي (٥٠.٠%) للمجموعة الضابطة، كما توضح النتائج أن قيمة مربع إيتا بشكل عام بلغت (٠.٧٤)، وهي قيمة أكبر من القيمة التي حددها كوهين: (٠.١٤)؛ مما يدل على وجود أثر كبير ومهم تربوياً لتدريس العلوم في المرحلة المتوسطة باستخدام نموذج لاندا البنائي في تنمية عمق المعرفة العلمية بشكل عام.

مناقشة نتائج الدراسة وتفسيرها

توصلت الدراسة الحالية إلى عدة نتائج ذات أهمية، نوجزها فيما يلي:

- تفوق طالبات المجموعة التجريبية التي درست موضوعات وحدة (الكهرباء والمغناطيسية) من مقرر العلوم بالصف الثالث المتوسط باستخدام نموذج لاندا البنائي على المجموعة الضابطة التي درست الموضوعات نفسها بالطريقة المعتادة في اختبار عمق المعرفة العلمية بنهاية تجربة الدراسة.
- استخدام نموذج لاندا البنائي في تدريس موضوعات وحدة (الكهرباء والمغناطيسية) من مقرر العلوم بالصف الثالث المتوسط كان فعالا، حيث وُجد حجم تأثير كبير للنموذج المستخدم على عمق المعرفة العلمية لدى طالبات المجموعة التجريبية.
- تتفق نتائج الدراسة الحالية مع نتائج الدراسات السابقة التي أظهرت فعالية نموذج لاندا البنائي في بعض متغيرات التابعة في العلوم مثل: دراسة الخضور (٢٠٢٠)، الجودي (٢٠٢١)، أبو شامة (٢٠٢٢).

- كما تتفق نتائج الدراسة فيما يتعلق بعمق المعرفة العلمية مع نتائج بعض الدراسات السابقة مثل: محمد (٢٠٢٠)، أبو السعود (٢٠٢٢)، الوهابة (٢٠٢٣)، والتي أثبتت إمكانية تنمية عمق المعرفة العلمية لدى الطلاب والطالبات من خلال استخدام استراتيجيات ونماذج مختلفة لتنمية عمق المعرفة العلمية.

ومما سبق يتضح وجود أثر هام لنموذج لاندا البنائي في تنمية عمق المعرفة العلمية لدى الطالبات؛ وهو ما قد يرجع للاعتبارات الآتية:

-اعتماد تدريس المجموعة التجريبية على نموذج لاندا البنائي والذي يقوم على النظرية البنائية، ويعتمد على التوجه المعرفي ويستند إلى التعلم بالاكتشاف؛ مما ساعد على تعلم الطالبات الأساليب التنظيمية الاستكشافية للمعرفة، ومعالجة وعرض البيانات، واكتشاف أساليب جديدة في التعلم بدلًا من تقديمها جاهزة، وهو ما ساعد في تنمية مهارات عمق المعرفة لدى الطالبات مقارنة بالمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة المعتادة.

-اعتماد تدريس المجموعة التجريبية على نموذج لاندا ضمن مراحل منظمة ومتدرجة تساعد على تنظيم المعرفة لدى الطالبات وتدرجها وتثبيتها؛ حيث تبدأ المعلمة بمرحلة الاكتشاف التي تثير شغف الطالبات نحو التعلم وتكتشف فيها الطالبة الحقائق والمفاهيم، ثم تنتقل المعلمة إلى مرحلة الشرح والتوضيح لتصحيح ما لدى الطالبات من مفاهيم مغلوطة حتى تصبح المادة العلمية واضحة ومفهومة، وفي مرحلة المزاوجة بين الاكتشاف الموجه والشرح والتوضيح، تقوم المعلمة بتشجيع الطالبات وتعزيز معرفتهن، وفي الأخير تأتي مرحلة تدحرج كرة الثلج التي تشجع فيها المعلمة طالباتها على تلخيص وتنظيم المعلومات التي اكتشفوها في صورة منظمات أو مخططات أو رسومات مما يساعد على تثبيت المعلومات في ذاكرتهن، وكل ذلك ساعد في تنمية مستويات عمق المعرفة العلمية لدى طالبات المجموعة التجريبية مقارنة بطالبات المجموعة الضابطة اللاتي لم يتلقين أي مثيرات تعليمية.

-ساعد نموذج لاندا على توفير بيئة تعليمية محببة للطالبات من خلال ما يوفره من حرية التنقل داخل الغرفة الصفية، وإعطاء الفرصة للطالبات للممارسة أساليب توليد الأفكار، وتشجيع الطالبات على طرح التساؤلات، وترسيخ مفهوم التعلم مدى الحياة وتفاعل الطالبات داخل الغرفة الصفية ومع المعلمة ومع زميلاتها، وكل ذلك خلق بيئة تعلم إيجابية دفعت الطالبات للتعلم مقارنة بطالبات المجموعة الضابطة اللاتي لم يتعرضن لأي محفزات جديدة للتعلم.

- روعي عند تدريس الطالبات اعتمادًا على نموذج لاندا ألا يقتصر دور المعلمة على الشرح والتلقين وإنما توجيه وإرشاد الطالبات للاكتشاف وإثارة اهتمامهن لموضوع

الدرس بطريقة إبداعية، مما ساعد في إثارة شغفهن للتعلم وساعد على تنمية مهارات عمق المعرفة لديهن.

-ساعدت بيئة التعلم وفق نموذج لاندا على تشجيع الطالبة على تحصيل المعلومات والمعارف والمفاهيم بنفسها وبتوجيه من المعلمة، مما جعلها محورًا نشطًا في العملية التعليمية، وزاد من شغف الطالبات نحو مزيد من التعلم.

-اعتمدت الباحثة عند تدريس المجموعة التجريبية إعطاء الطالبات فترة زمنية للتأمل، وتلخيص الدرس والمعلومات التي اكتشفوها في صورة منظمات، أو ملخصات، أو رسومات، أو جداول، أو أي صورة ترغب بها الطالبة بهدف ربط المعلومات وتثبيتها واستبقائها في الذاكرة، مما ساهم في تنمية عمق المعرفة لدى الطالبات مقارنة بطالبات المجموعة الضابطة.

-وفر دليل المعلمة التي درست به طالبات المجموعة التجريبية العديد من الوسائط المتعددة لعرض الدروس بطريقة شيقة جذبت الطالبات وحببتهن في مادة العلوم، وهو ما دفعهن للتعلم وفق ما يقتضيه النموذج من خطوات وإجراءات منظمة رفعت من مستوى عمق المعرفة العلمية لديهن.

- إن التدريس وفق نموذج لاندا جعل الطالبة هي الباحثة عن المعلومة ومكتشفتها، وهي محور عملية التعليم والتعلم مما عزز من ثقة الطالبات بأنفسهن وساعد على تحقق ذواتهن.

التوصيات والمقترحات

التوصيات

بناء على النتائج السابقة توصي الدِّراسة بالآتي:

١- توظيف نموذج لاندا البنائي في تدريس وحدة "الكهرباء والمغناطيسية " لطالبات الصف الثالث المتوسط، لما ثبت من فاعليته في تنمية عمق المعرفة العلمية لدى الطالبات.

٢- تصميم برنامج تدريبي لمعلمي ومعلمات العلوم لتوظيف نموذج لاندا البنائي في تدريس العلوم لطلاب وطالبات الصف الثالث المتوسط.

٣- تصميم العديد من الوحدات التعليمية في مقرر العلوم للمرحلة المتوسطة اعتمادًا على نموذج لاندا البنائي.

٤- توعية المشرفات التربويات بأهمية قياس مستويات عمق المعرفة العلمية، وتوجيه المعلمات بضرورة الاهتمام بتنمية وقياس مستويات عمق المعرفة العلمية.

المقترحات

في ضوء نتائج الدراسة الحالية، يمكن اقتراح إجراء الدراسات الآتية:

١- فاعلية نموذج لاندا في تنمية مهارات تعليمية أخرى: مثل (التفكير التأملي، التفكير الابداعي، التفكير فوق المعرفي) وغيرها من المهارات التعليمية.

٢- إجراء دراسة لقياس درجة توظيف معلمي ومعلمات العلوم لنموذج لاندا البنائي في التدريس، ومدى معرفتهن حول هذا النموذج.

٣- إجراء دراسة تبحث عن معوقات توظيف نموذج لاندا البنائي في تدريس العلوم.

٤- برنامج تدريبي لتنمية مستويات عمق المعرفة العلمية لدى معلمات العلوم، وأثره في تنمية التحصيل والدافعية العقلية لدى طالباتهم.

المراجع العربية

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

أبو أسعد، احمد عبد اللطيف. (٢٠١٥). *إرشاد مراحل النمو*. عمان: دار الميسرة للنشر.

أبو الحمائل، احمد عبد المجيد، والثعلبي، علي عبد الله. (٢٠١٩). فاعلية استراتيجية التعليم المتمايز في تدريس العلوم لتنمية التحصيل ومهارات عمليات العلم الأساسية لدى طلاب الصف السادس بمحافظة جدة. *مجلة كلية التربية-بنها، ع ١١٩*، ٣٤٧-٤٠٠.

أبو السعود، هاني إسماعيل. (٢٠٢٢). *فعالية توظيف أنموذج نيدهام البنائي في تدريس العلوم لتنمية عمق المعرفة العلمية لدى طلبة الصف التاسع في غزة* (رسالة دكتوراه الجامعة الاسلامية، غزة، فلسطين).

أبو شامة، محمد رشدي. (٢٠٢٢). استخدام نموذج لاندا البنائي في تنمية التفكير التحليلي والانخراط في تعلم العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية منخفضي الدافعية العقلية. *مجلة كلية التربية- القاهرة، ع ١١٥*، ٦٥٨-٧٢٩.

أبو شرخ، أسماء يوسف. (٢٠١٧). *أثر توظيف نموذج لاندا في تنمية مهارات التفكير التوليدي في مادة العلوم لدى طالبات الصف السادس الأساسي بغزة* (رسالة ماجستير الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين).

أبو غنيمة، عيد محمد، وعبد الرحمن، هناء فواد. (٢٠٢١). استخدام العلمية المصورة في تدريس العلوم لتنمية مستويات عمق المعرفة والميول العلمية والموسيقية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. *مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية- مصر، ع١٥*، ١٢٧-٢٠٠.

أحمد، عصام محمد. (٢٠٢٢). برنامج معد وفق المعلوماتية الكيميائية لتنمية عمق المعرفة الكيميائية والمهارات المعلوماتية لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية. *مجلة كلية التربية- مصر، ع٥*، ٢٠٦- ٢٤٧.

احمد، محمد جمال، واحمد، سامية جمال. (٢٠٢٢). *المُكعب مدخلاً لتنمية عمق المعرفة والتفكير الجمعي*. مصر: دار العلا للنشر والتوزيع.

آل فرحان، إبراهيم احمد. (٢٠٢٠). فعالية تدريس العلوم وفق أنموذج نيدهام البنائي في تنمية مستويات العمق المعرفي ومهارات التفكير الناقد لدى طلاب الصف السادس الابتدائي. *مجلة دراسات العلوم التربوية- عمان، ع ٤*، ١١٦- ١٣٧.

أمين، سلوى احمد، وعزيز، شكوشه أحمد. (٢٠١٩). أثر نموذج لاندا في تحصيل مادة الكيمياء عند طالبات الصف السابع الأساس. *مجلة زانكو للعلوم الإنسانية- العراق، ع ٥*، ٤٤-٥٩.

الباز، مروة محمد. (٢٠١٨). فعالية برنامج تدريبي في تعليم STEM لتنمية عمق المعرفة والممارسات التدريسية والتفكير التصميمي لدى معلمي العلوم أثناء الخدمة. *المجلة العلمية-مصر، ع١٢*، ٤٦٠-٥١٠.

البجالي، صالح فرج. (٢٠١٩). *أثر تدريس العلوم باستخدام استراتيجية مخطط البيت الدائري على العمق المعرفي وتنمية مهارات التفكير الاستدلالي لدى طلاب الصف الثاني المتوسط*. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الملك خالد.، ابها، المملكة العربية السعودية.

تمساح، ابتسام علي. (٢٠٢٠). فاعلية تنظيم محتوى وحدة في العلوم وفق نموذج "VARK"في تنمية مستويات عمق المعرفة"DOK" والتصور الخيالي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ذوي أنماط التعلم المختلفة. *المجلة التربوية مصر، ع٧٤*، ١١٢١-١٢٧٧.

الجودي، رنا محمد. (٢٠٢١). *أثر نموذج لاندا لتدريس العلوم في تنمية مهارات التفكير المنتج وفعالية الذات الاكاديمية لدى طالبات المرحلة المتوسطة* (رسالة دكتوراة جامعة ام القرى، مكة، المملكة العربية السعودية).

حسن، حسن حميد. (٢٠١٦). فاعلية أنموذج لاندا في تحصيل طلاب الصف الثاني المتوسط في مادة التاريخ. *مجلة ديالي-بغداد، ع ٧٠*، ١٠٤-١٣٢.

حسين، أشرف عبد المنعم. (٢٠١٩). أثر تدريس العلوم باستخدام مدخل حل المشكلات مفتوحة النهاية على التحصيل وتنمية عمق المعرفة العلمية لدى طلاب الصف الأول المتوسط. *مجلة التربية العلمية-مصر، ع٢٢*، ١-٣٢.

الحنفي، أمل محمد. (٢٠٢٢). فاعلية بيئة تعلم تكيفية في تنمية مستويات عمق المعرفة الرياضية ومهارات التعلم الذاتي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *مجلة تربويات الرياضيات- مصر، ع ٤٠*، ٣٢-١٠٦

الخزرجي، سليم إبراهيم. (٢٠١١). *أساليب معاصرة في تدريس العلوم*. عمّان: دار أسامة للنشر والتوزيع.

الخضور، عبير. (٢٠٢٠). فاعلية توظيف نموذج لاندا في تنمية مهارات التفكير البصري في مادة العلوم لدى تلامذة الصف السادس الأساسي. *مجلة جامعة البعث سلسلة العلوم التربوية- سوريا، ع ٥٤*، ١١-٧٤.

رزوقي، رعد مهدي، ونجم، وفاء عبد الهادي، والبناء، نغم هادي، ومحمد، إبراهيم صبري. (٢٠١٧). *نماذج تعليمية- تعلمية في تدريس العلوم*. الجمهورية اللبنانية: دار الكتاب الجامعي.

زاير، سعد علي، وداخل، سماء تركي. (٢٠١٣). *اتجاهات حديثة في اللغة العربية*. بغداد: الدار المنهجية.

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

سحتون، إيمان محمد، وجعفر، زينب عباس. (٢٠١٤). *استراتيجيات التدريس الحديثة*. الرياض: مكتبة الرشد.

سلام، باسم صبري. (٢٠١٩). تأثير التعلم الخبراتي في الجغرافيا على تنمية عمق المعرفة الجغرافية والدافعية. *مجلة كلية التربية-أسيوط*، ع ٥، ١٨٩-١٣٣.

سليمان، سميحة محمد. (٢٠١٤). *التعلم النشط: فلسفته- استراتيجياته- تطبيقاته- تقويم نواتجه*. قصر السبيل.

السيد، علياء علي. (٢٠٢٠). تصميم مواد تعليمية تعاونية قائمة على المدخل العلمي لتنمية عمق المعرفة الفيزيائية ومهارات الكتابة العلمية لدى تلميذات المرحلة الإعدادية. *المجلة التربوية-مصر*، ع ٦١، ٢٣٣٤-٢٢٦٥.

السيد، محمود رمضان. (٢٠١٨). فعالية استخدام استراتيجية عظم السمك في تدريس البيولوجي في تنمية عمق المعرفة البيولوجية ومهارات التفكير البصري لدى طلاب الصف الثاني الثانوي، *مجلة التربية العلمية-مصر*، ع ٢١، ١٠٩-١٤٦.

شحاته، حسن، والنجار، زينب. (٢٠٠٣). *معجم المصطلحات التربوية والنفسية*. القاهرة: الدار المصرية اللبنانية.

صالح، حسام يوسف. (٢٠١٦). *طرائق واستراتيجيات تدريس العلوم*. العراق: المطبعة المركزية.

عطية، محسن علي. (٢٠٠٩). *المناهج الحديثة وطرائق التدريس*. عمّان: دار المناهج للنشر والتوزيع.

علوان، يوسف فاضل، ومحمد، يوسف فالح، وسعد، أحمد عبد الزهرة. (٢٠١٤). *المفاهيم العلمية واستراتيجيات تدريسية*. بيروت: دار الكتب العلمية.

عمر، عاصم محمد. (٢٠١٧). أثر تدريس العلوم باستخدام وحدات التعلم الرقمية في تنمية مستويات عمق المعرفة العلمية، والثقة بالقدرة على تعلم العلوم لدى طلاب الصف الثاني المتوسط. *المجلة التربوية-الكويت*، ع ١٢٥، ٩٩-١٤٥.

العوفي، ماجد عواد. (٢٠٢٠). فاعلية وحدة مقترحة بالكيمياء في ضوء معايير العلوم للجيل القادم على عمق المعرفة لدى طلاب الصف الأول الثانوي. *مجلة الفتح-العراق ع٨٣*، ٢٦٠-٢٨٩.

الغامدي، ماجد شباب. (٢٠١٩). نموذج مقترح لتدريس العلوم قائم على التكامل بين التعلم البنائي والنمذجة المفاهيمية وأثره على عمق المعرفة العلمية لدى طلاب السادس الابتدائي بمحافظة الباحة. *المركز القومي للبحوث-غزة، ع٢٥*، ٤٩-٧٣.

غضبان، حميد قاسم. (٢٠١٩). فاعلية أنموذج لاندا في التحصيل والاتجاه نحو مادة علم الاجتماع لدى طلاب الصف الرابع الأدبي. *مجلة كلية التربية-بغداد، ع ٣٦*، ٤٠٧-٤٣٨.

الفيل، حلمي محمد. (٢٠١٨). برنامج مقترح لتوظيف أنموذج التعلم القائم على السيناريو (SBL) في التدريس وتأثيره في تنمية مستويات عمق المعرفة وخفض التجول العقلي لدى طلاب كلية التربية التوعية جامعة الإسكندرية. *مجلة كلية التربية-مصر، ع٢*، ٢-٦٦.

الفيل، حلمي محمد. (٢٠١٩). *متغيرات تربوية حديثة على البيئة العربية (تأصيل وتوطين)*. القاهرة: دار الطباعة الحرة.

المحاريق، سبأ عبد الكريم. (٢٠١٨). *أثر أنموذج لاندا في اكتساب المفاهيم العلمية وتنمية الذكاء الطبيعي لدى طلبة الصف الرابع الأساسي* (رسالة ماجستير جامعة القدس، القدس، فلسطين).

محمد، كريمة عبد اللاه. (٢٠٢٠). استخدام نموذج نيدهام البنائي في تدريس العلوم لتنمية عمق المعرفة العلمية ومهارات التفكير عالي الرتبة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *المجلة التربوية- مصر، ع٧٦*، ١٠٤٧-١١٢٥.

المقوسي، ياسين علي. (٢٠٢١). فاعلية أنموذج لاندا في تنمية مهارات التفكير الابتكاري واكتساب المفاهيم الفقهية لدى طالبات الصف العاشر الأساسي في الأردن. *المجلة العربية للعلوم ونشر الأبحاث-فلسطين، ع ١*، ٨٥-١٠٠.

هيئة تقويم التعليم والتدريب. (٢٠١٩). *وثيقة معايير مجال تعلم العلوم الطبيعية في المملكة العربية السعودية*.

الوهابة، جميلة عبد الله. (٢٠٢٣). تقصي فعالية تدريس العلوم باستخدام استراتيجية تآلف الأشتات في تنمية عمق المعرفة، وتعديل أنماط التفضيل المعرفي لدى طالبات الصف الأول متوسط. *مجلة التربية- مصر، ع١٩٧*، ٣٣١-٣٦٨.

يوسف، ليلى جمعة. (٢٠٢١). أثر استخدام لاندا البنائي لتنمية بعض عادات العقل والدافعية للإنجاز في مادة العلوم بالمرحلة الإعدادية. *المجلة التربوية-مصر، ع ٨٩، ٧٣١-٧٩٩*.

ثانيًا: المراجع الأجنبية

Holmes, S. R. (2011). *Teacher Preparedness for Teaching and Assessing Depth of Knowledge*. Retrieved from The University of Southern Mississippi: https://aquila.usm.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1476&co

Landa ،L.N. (1983). *Descriptive & prescriptive Theories of Learning and instruction ،The institute for advanced Algo Heuristic studies* ،New York

Landa, L. N., (1999). *Landmatic Instructional Design of Thinking*. [Online] Available at: https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED419825.pdf

Landa, L.N. (1976). *Instructional Regulain of control cybernetic Algorithmization and Heuristics in Education N*, J. Englewood cliffs Educational Teaching publication.

Mosvold, R. (2014). How mathematical knowledge for teaching may profit from the study of history of mathematics, *Journal of science education*, 23(1) , 47 – 60

Rahmawati, Y., Afrizal, A., Dwi Astari, D., Mardiah, A., Budi Utami, D., & Muhab, S. (2021). The integration of dilemmas stories with STEM-project-based learning: Analyzing students' thinking skills using Hess' cognitive rigor matrix. JOTSE: Journal of Technology and Science Education, 11(2), 419-439.

Reigeluth. C. M. (1983). *Instructional- Design Theories and Models.* Volume II, A New Paradigm of Instructional Theory Routledge Taylor & Francis Group, New York & London

Thomas, J. (2017). *Noticing and Knowledge: Exploring Theoretical Knowledge for Teaching*, the Mathematics Educator, 26(2).