

Humanities and Educational
Sciences Journal

ISSN: 2617-5908 (print)



مجلة العلوم التربوية
والدراسات الإنسانية

ISSN: 2709-0302 (online)

مستوياتُ العمقِ المعرفيِّ (DOK) المضمنةُ كتبَ الكيمياءِ
للمرحلةِ الثانويةِ في فلسطينَ ومدى اكتسابِ الطلبةِ لها^(*)

<https://doi.org/10.55074/hesj.vi56.1929>

سناء حنون أحمد بركة

أستاذ مساعد

جامعة الأقصى، غزة - فلسطين

كلية التربية، قسم المناهج وطرق التدريس

sss-ss11@hotmail.com

هيام برهم نصار اصليح

أستاذ مساعد

جامعة الأقصى، غزة - فلسطين

كلية التربية، قسم المناهج وطرق التدريس

h2016.2017a@gmail.com

تاريخ قبوله للنشر 19/4/2026

<http://hesj.org/ojs/index.php/hesj/index>

(*) تاريخ تسليم البحث 3/2/2026

(*) موقع المجلة:

مستويات العمق المعرفي (DOK) المضمنة كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية في فلسطين ومدى اكتساب الطلبة لها

سناء حنون أحمد بركة

أستاذ مساعد

جامعة الأقصى، غزة - فلسطين

كلية التربية، قسم المناهج وطرق التدريس

هيام برهم نصار اصليح

أستاذ مساعد

جامعة الأقصى، غزة - فلسطين

كلية التربية، قسم المناهج وطرق التدريس

ملخص الدراسة

هدفت الدراسة إلى الكشف عن مستويات العمق المعرفي المضمنة، في كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية في فلسطين، والكشف عن الفروق بينها، بالإضافة إلى الكشف عن مستوى اكتساب طلبة الصف الحادي عشر لها. كما تم اتباع المنهج الوصفي بأسلوبه المسحي والتحليلي، وتكونت عينة الدراسة من عيتين مختلفتين، هما: عينة كتابي الكيمياء للصف الحادي عشر والثاني عشر، وعينة الطلبة التي تكونت من (275) طالبًا وطالبة، وتم استخدام أداتي الدراسة: بطاقة تحليل المحتوى وفق مستويات العمق المعرفي، واختبار العمق المعرفي.

توصلت نتائج الدراسة إلى توافر مستوى التذكر والاستدعاء بشكل أكبر في كتب المرحلة الثانوية، يليه التفكير الممتد بنسب ضئيلة، ثم المفاهيم والمهارات، وأخيرًا مستوى التفكير الاستراتيجي، مما يكشف عن خلل في التوازن المعرفي، كما كشفت النتائج عن عدم وجود فروق احصائية بين كتابي الحادي عشر، والثاني عشر، وأن مستوى اكتساب الطلبة كان مرتفعًا في مستوى الاستدعاء وإعادة الانتاج، يليه مستوى المفاهيم والمهارات بمستوى متوسط، ثم مستوى التفكير الممتد، وأخيرًا التفكير الاستراتيجي.

وخلصت الدراسة إلى توافر مستويات العمق المعرفي بنسب جيدة في كتب الكيمياء في المستوى الأول الاستدعاء وإعادة الإنتاج والثاني تطبيق المفاهيم والمهارات، مقابل ضعف نسبي في باقي المستويات، لا سيما التفكير الاستراتيجي، كما يمتلك الطلبة نسبًا جيدة للمعرفة الكيميائية، وقصودًا في امتلاك المستويات العليا، وأوصت الدراسة بإعادة بناء منهج العلوم للمرحلة الثانوية بشكل شمولي متكامل، يقوم على التدرج المنهج لتضمين مستويات العمق المعرفي، واعتماد نموذج العمق المعرفي ضمن أسس بناء منهج الكيمياء للمرحلة الثانوية. الكلمات المفتاحية: مستويات العمق المعرفي، كتب الكيمياء، المرحلة الثانوية.

The Levels of Depth of Knowledge (DOK) Embedded in the High School Chemistry Textbooks in Palestine and the Extent to which Students Acquire them

Sanaa Hanoun Ahmed Baraka

Al-Aqsa University, Gaza, Palestine

Faculty of Education, Department of Curriculum and Instruction

Heam Islayyeh

Al-Aqsa University, Gaza, Palestine

Faculty of Education, Department of Curriculum and Instruction

Abstract

The study aimed to reveal the levels of cognitive depth embedded in secondary school chemistry textbooks in Palestine, identify the differences between them, and determine the level of 11th grade students' acquisition of these levels.

The descriptive approach was followed using both survey and analytical methods. The study sample consisted of two different samples: the sample of chemistry textbooks for the 11th and 12th grades, and the student sample which comprised (275) male and female students. Two study instruments were used: a content analysis card according to the levels of cognitive depth, and a cognitive depth test.

The results of the study revealed that the level of recall and reproduction was most prevalent in secondary school textbooks, followed by extended thinking in small percentages, then concepts and skills, and finally the level of strategic thinking, revealing an imbalance in cognitive representation. The results also showed no statistically significant differences between the 11th and 12th grade textbooks. Regarding students' acquisition levels, it was high at the recall and reproduction level, followed by the concepts and skills level at a medium level, then the extended thinking level, and finally strategic thinking.

The study concluded that the lower levels of cognitive depth were available in good proportions in chemistry textbooks, compared to a relative weakness in the other levels, particularly strategic thinking. Students possessed good proportions of chemical knowledge but showed deficiencies in possessing higher-order levels. The study recommended a comprehensive reconstruction of the secondary school science curriculum based on systematic progression in embedding cognitive depth levels, and adopting the cognitive depth model as a foundation for building the secondary school chemistry curriculum.

Keywords: Depth of Knowledge, Chemistry Textbooks, Secondary Stage.

مقدمة الدراسة وخلفيتها النظرية:

تُعَدُّ العلوم حجر الأساس في مضمار تقدم الأمم وبناء الحضارات، وتمثل العلوم المنظومة العلمية المتكاملة بشقيها العملي والنظري، بالإضافة إلى إسهامها في إحراز قفزات نوعية في شتى المجالات الحيوية، لتبنيها المنهجية العلمية في البحث والتجريب، الأمر الذي يجعل من العلوم أداة المجتمعات الفاعلة في حل مشكلاتها، واتخاذ قراراتها؛ لتلحق بركب الحضارة الإنسانية.

وتشكل العلوم نسقاً متكاملاً، يتكون من مجموعة من العلوم تعمل على فهم وتفسير الظواهر الطبيعية المختلفة، أبرزها علوم الحياة والفيزياء، والكيمياء وعلوم الأرض، وتعد الكيمياء أهم مكونات هذا النسق: فالكيمياء هي حلقة الوصل بين باقي فروع العلوم الأخرى، بالإضافة إلى إسهامها في تحقيق الفهم الشمولي للمعرفة العلمية، وتطبيقاتها في الحياة اليومية، مما يضفي أهمية خاصة لعلم الكيمياء.

وعليه أصبح من الضروري إعادة النظر في الأوضاع الحالية لمناهج العلوم العامة، وبخاصة مناهج الكيمياء (العبوس، 2025).

وذلك لما تمتاز به الكيمياء في العصر الحالي من النمو المتزايد للمعارف والمعلومات شأنها شأن باقي العلوم، مما يضع تحديات كبيرة لإعداد مناهج دراسية تهتم إلى جانب حجم المعارف التراكمية بتنمية فهم المتعلمين، وإكسابهم مهارات حل المشكلات، والتحليل، واتخاذ القرار، وغيرها من مهارات التفكير (عبد الفتاح، 2023).

أكدت الألكسو (2021)، أن مناهج الكيمياء تعد مؤشراً استراتيجياً يعكس جودة النظام التعليمي بشكل عام، مما جعلها محط اهتمام الكثير من الباحثين والتربويين، لاسيما في ضوء تعقد المعرفة وتراكمها.

وبالإشارة إلى ما سبق من تراكم وتعقد للمعارف الكيميائية، لم تعد تصنيفات المجال المعرفي التي تقيس العمليات المعرفية المجردة كافية للحكم على جودة المناهج الدراسية، ولا للحكم على جودة عملية تعلم الطلبة. فقد أظهرت الانتقادات الموجهة لتصنيف بلوم أن التفكير لا يعمل ضمن تسلسلات هرمية، فالإدراك والانفعال عمليتان موزعتان عصبياً وظاهرياً، ويمكنهما اتخاذ أشكال متعددة، كما أن نتائج أبحاث التعلم التجريبية لا تدعم تصنيف بلوم، والذي بدوره لا يوفر معايير محددة للتقييم، كما أنه لا يعمل على تفعيل المعرفة السابقة، بالإضافة إلى أنه يهتم بالعمليات المعرفية الفردية على حساب التطور الشخصي والاجتماعي للطلاب (koma.2021).

وترى (Deci 2012) أن تصنيف بلوم لا يركز على المتعلم، ولا يجيب عن أسئلة تتعلق باستقلالية المتعلم وكفاءته، وعلاقاته الاجتماعية.

ومع التطور الذي تحول من ثقافة التقييم القائم على المحتوى إلى التقييم القائم على المعايير، ظهرت الحاجة إلى نماذج بديلة تتناسب مع طبيعة المعرفة العلمية، لعل أبرزها نموذج ويب للعمق المعرفي (عبد الفتاح، 2023). ويركز نموذج عمق المعرفة على قياس مدى استيعاب الطلبة للمعلومات والمفاهيم ومعالجتها، ومن ثم تنظيمها وبناءها باستخدام روابط منطقية بين الأفكار المختلفة، ومن ثم تخزينها في الذاكرة والبنية المعرفية لاستخدامها وتطبيقها في مواقف الحياة اليومية؛ وبذا تعد مستويات عمق المعرفة مدخلاً أساسياً لتنظيم وتطوير المهارات العقلية

للطلبة، مما يجعلها تتوافق بشكل كبير مع مبادئ النظرية البنائية، من خلال تركيزها على الخلفية المعرفية للطلاب، ثم كما يجب أن يتعلمه، ويكون قادرًا على أدائه، عوضًا عن التركيز على أداء محدد للمتعلم في كل مرحلة من المراحل كما هو الحال في تصنيف بلوم. (النجار، 2025).

كما يعتمد نموذج ويب على المواءمة بين معايير المحتوى وعملية التقييم، فهو يحلل التوقعات المعرفية التي تتطلبها المعايير والأنشطة، ومهام التقييم على أساس مدى تعقيد المعرفة التي تتطلبها كل مستوى (سليمان، 2024). تؤكد معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) ضرورة إشراك المتعلمين في ممارسات علمية تتطلب مستويات تفكير عليا، وهو ما يتوافق مع العمق المعرفي (NGSS, 2013).

كما تعتبر الكيمياء مثالاً نموذجياً ترتبط فيه المفاهيم في هرمية منطقية (من الذرة إلى المركبات إلى التفاعلات)، وصولاً إلى التفاعلات والأنظمة الكيميائية المعقدة (Sevian & Talanquer, 2021)، كما أكدت منظمة OECD (2019) في تقرير PISA إلى أن طلاب الكيمياء الذين يتم تدريسهم بمستويات تحليلية يتفوقون في حل المشكلات بنسبة 40%، مما يجعله الخيار الأمثل لتحليل مناهج الكيمياء وتقويمها. ويعرف Webb (2002) العمق المعرفي (DOK) وفق النموذج الذي أعده أنه الإطار الذي يصنف المهام والأنشطة التعليمية إلى أربعة مستويات وفق درجة عمقها وصعوبتها، بدءًا من التذكر والاستدعاء، وصولاً إلى التحليل والتقييم، والابتكار.

كما أنها تنظم شخصي للمهارات المعرفية، وتوظيفها لتعميق تعلم الطلبة، ودمومة ذلك التعلم، وانتقال أثره، وتدرج في عمقها ضمن أربعة مستويات، يمثل التذكر والاستدعاء المستوى الأقل عمقًا بينها لتضمنه أبسط العمليات المعرفية، بينما يمثل التفكير الممتد مستوى المعرفة الأعمق والمعالجة الأكثر تعقيدًا (منصور وآخرون، 2024).

كما يعرفها سراج (2025) أنها: مستويات عقلية تدرج حسب ما يبذله المتعلم عقليًا وتفكيرًا من أجل حصول عملية التعلم، وهي التذكر وإعادة الإنتاج، وتطبيق المفاهيم والمهارات، والتفكير الاستراتيجي والتفكير الممتد. ويرى النجار (2025) أنها: عمليات عقلية متدرجة في التعقيد يمارسها الطلاب؛ للوصول إلى فهم أعمق للمعارف والمعلومات العلمية، والتي تتحدد في مستويات أربعة.

وتؤكد Hess (2025) أن التفكير العميق لا يتحقق من خلال صعوبة المحتوى، وإنما من خلال نوع عمليات التفكير المطلوب من الطلاب ممارستها خلال تأدية المهمات التعليمية، وفيما يلي مستويات العمق المعرفي لدى نورمان ويب:

مستويات العمق المعرفي: حدد الباحثون (Webb, 2009)؛ وآل فرحان، 2020؛ وأبو السعود، 2022؛ وأسود وحبيب، 2023؛ والمطيري، 2024؛ وسليمان، 2024؛ ومصطفى، 2024؛ والنجار، 2025؛ سراج، 2025) مستويات العمق المعرفي في أربعة مستويات هي كالتالي:

1. المستوى الأول- الاستدعاء وإعادة الإنتاج Recall and Reproduction: وفي هذا المستوى يتمكن المتعلم من استدعاء المعرفة أو المهارات وإعادة إنتاجهما، من خلال العمل مع الحقائق والمبادئ، والمصطلحات، والخصائص، والقدرة على استخدام إجراءات وصيغ بسيطة.

2. المستوى الثاني- تطبيق المفاهيم والمهارات **Skill/ Concept**: في هذا المستوى يستخدم الطالب

المعلومات والمعارف المفاهيمية، ويحدد الإجراءات اللازمة للمهمة المكلف بها، ويتطلب هذا المستوى القيام بخطوتين أو أكثر، في مجال اتخاذ القرارات، وحل المشكلات، واستخدام الأشكال البسيطة، من خلال تقديم الأدلة والحقائق.

3. المستوى الثالث: التفكير الاستراتيجي **Strategic Thinking**: في هذا المستوى يقوم الطالب

بالتفكير والتخطيط واستخدام الأدلة بمستوى تفكيري أعلى من المستوى السابق، ويتطلب هذا المستوى أن تكون العمليات العقلية معقدة ومجردة، نتيجة وجود خطوات متعددة للمهمة التي تتطلب الكثير من التفكير، واستخلاص استنتاجات، والاستشهاد بالأدلة، وتطوير الحجج، وتفسير، وشرح الأحداث، بالإضافة إلى استخدام المفاهيم في حل مشكلات غير مألوفة بسلسلة من الخطوات للوصول إلى الحل.

4. المستوى الرابع- التفكير الممتد **Extended Thinking**: وفي هذا المستوى يقوم الطالب بتطبيق

المفاهيم على المواقف الواقعية وحل المشكلات التي تتطلب وقتاً في البحث والمعالجة، وإجراء معالجات غير تقليدية، من خلال مصادر متعددة، فهو يقوم بالعديد من عمليات الربط بين الأفكار الموجودة داخل المحتوى الدراسي، وبين المجالات الدراسية الأخرى، ويتطلب هذا المستوى تنفيذ مهام ذات متطلبات معرفية بالغة التعقيد.

والجدول (1) التالي يوضح دور كلٍّ من المعلم والمتعلم في كل مستوى من مستويات العمق المعرفي، بالإضافة

إلى أمثلة لأنشطة كل مستوى:

جدول (1)

دور كل من المعلم والمتعلم في كل مستوى من مستويات العمق المعرفي

المستوى	دور المعلم	دور المتعلم	أنشطة
الاستدعاء وإعادة الإنتاج	1. عرض التعريفات والمفاهيم والرموز. 2. تدريب الطلبة على توظيف القواعد والقوانين.	1. الحفظ والاسترجاع لجميع المفاهيم والمعلومات. 2. تكرار خطوات حل معروفة.	1. تحديد اسم مركب ما من خلال صيغته الكيميائية. 2. كتابة تعريف أو مفهوم كالروابط الأيونية 3. حساب عدد المولات باستخدام قانون محدد.
تطبيق المفاهيم والمهارات	1. شرح العلاقات بين المفاهيم. 2. توجيه الطلاب إلى حل مسائل تحتاج عدة خطوات.	1. تفسير الظواهر الكيميائية البسيطة. 2. تنظيم المعلومات وإجراء عمليات المقارنة والتصنيف. 3. حل مسائل تحتاج عدة خطوات.	1. تفسير سبب تزايد النشاط الفلزي أعلى يسار الجدول الدوري. 2. تصنيف الروابط الكيميائية حسب خصائصها. 3. حساب التركيز المولاري لحلول مخفف.

التفكير الاستراتيجي	1. عرض مشكلات ذات اجابات مفتوحة. 2. تشجيع الطلبة على التساؤل العلمي. 3. حث الطلبة على استخدام الأدلة والبراهين التي تدعم وتبرر النتائج.	1. استخدام التحليل للوصول إلى حل المشكلات. 2. المقارنة بين الطرق المستخدمة في حل مشكلة ما. 3. تبرير الإجراءات والنتائج التي وصل إليها.	1. تحليل المخططات، كتحليل مخطط طاقة التفاعل لتحديد الخفر الذي يؤثر على سرعة التفاعل. 2. اختيار الطريقة الأفضل لتحضير محلول ما بتركيز محدد. 3. تبرير سبب اختلاف درجة الغليان بين مادتين بناء على نوع الروابط.
التفكير الممتد	1. توجيه الطلاب إلى تصميم المشاريع وإجراء الأبحاث. 2. تقييم أداء الطلبة.	1. تصميم تجارب أو مشاريع، أو أبحاث. 2. جمع البيانات، وتحليلها، وتوقع النتائج، والتوصل للاستنتاجات.	1. تصميم تجربة للتقليل من صدأ الحديد باستخدام عدة مواد. 2. اقتراح مواد صديقة للبيئة بديلة للبلاستيك مدعماً بمبررات منطقية ذات علاقة بالبنية الكيميائية.

وتؤكد أنيس، وشهاوي (2024) أن المتعلم لا يمكن أن يصل إلى مستوى التفكير الممتد، حتى يمر بمستويات العمق المعرفي التي تسبقه.

كما أكد (lambert & Jacobs (2022 أن التدريس مع التركيز على المستويات العليا للعمق المعرفي يعمل على مساعدة الطلاب، في تحقيق فهم أعمق للمفاهيم العلمية، وربطها بالحياة الواقعية. كما أوضح (Fitzgerald et al. (2023 أن استخدام أدوات تقييم قائمة على العمق المعرفي يمكن أن يساهم في تقليل الفجوات المعرفية بين الطلبة، كما توصلت دراسة (Green (2020 إلى أهمية استخدام أساليب تقييم تتضمن التفسيرات الكتابية للوصول إلى تقييم أدق للعمق المعرفي في الكيمياء.

نظرًا لأهمية نموذج العمق المعرفي تناولته العديد من الدراسات التربوية، في ثلاثة محاور مختلفة، المحور الأول: تناول دراسات هدفت إلى بناء اختبارات لقياس مستوى العمق المعرفي، لدى الطلبة كدراسة المنتشري (2025) التي هدفت إلى استقصاء مستويات العمق المعرفي المتعلقة بمفهوم كثافة الأجسام، لدى طلبة العلوم بالمرحلة المتوسطة في ضوء نموذج ويب للعمق المعرفي، وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن مستوى العمق المعرفي لدى الطلبة كان متوسطًا لجميع المؤشرات، وإن كان مؤشر الاستدعاء وإعادة الإنتاج أعلاها، مع وجود فروق لصالح الإناث.

وقامت دراسة منصور وآخرون (2023) بإعداد اختبار مستويات العمق المعرفي وحساب كفاءته السيكمومترية، لقياس مستوى العمق المعرفي للطلبة المعلمين بجامعة أسوان، وقد أثبتت النتائج أن جميع الخصائص السيكمومترية للاختبار مقبولة، وأن أفراد العينة يمتلكون المعرفة بمستويات عميقة.

أما المحور الثاني: تناول الدراسات التي هدفت إلى التعرف على مدى تضمين بعض الكتب والمناهج الدراسية، لمستويات العمق المعرفي كدراسة سراج (2025)، التي هدفت إلى التعرف على مستوى تضمين مستويات العمق المعرفي في وثيقة منهاج العلوم بالمرحلة الأساسية في اليمن، والتي أثبتت أن مستويات العمق المعرفي قد تم تضمينها، بحيث كان تركيز المنهج على مستوى تطبيق المهارات أكثر من مستوى الاستدعاء، وكان تمثيل مستوى التفكير الاستراتيجي متوسطاً والتفكير الممتد ضعيفاً.

وقارنت دراسة المطيري (2024)، بين مستوى تضمين مستويات العمق المعرفي، في كتابي الدراسات الإسلامية للصف الأول المتوسط في السعودية وتونس، وأكدت نتائج الدراسة أن مؤشرات مستوى العمق المعرفي في المستوى الأول الاسترجاع، وإعادة الإنتاج كانت أكثر تكراراً في كتاب الدراسات الإسلامية في السعودية، وأن المستوى الثاني والثالث كانت أعلى المؤشرات تكراراً لصالح كتاب الدراسات الإسلامية في تونس، أما المستوى الرابع فقد كان الأعلى تكراراً لصالح كتاب الدراسات الإسلامية في السعودية.

أما دراسة عبود وجاسم (2022)، فقد هدفت إلى تحليل كتابي العلوم للمرحلة المتوسطة لوحدة الكيمياء، وتوصلت نتائج الدراسة إلى تدني مستويات العمق المعرفي في وحدتي الكيمياء.

وسعت دراسة شاهين (2019)، إلى التعرف على مدى توافر مستويات العمق المعرفي، في كتب الأحياء للمرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية، وأظهرت النتائج أن مستوى الاستدعاء وإعادة الإنتاج في جميع كتب الأحياء جاء في المرتبة الأولى، يليه مستوى تطبيق المفاهيم في المرتبة الثانية، ثم مستوى التفكير الممتد، وأخيراً التفكير الاستراتيجي بنسب منخفضة جداً.

أما المحور الثالث: فقد تناول الدراسات التي هدفت إلى تنمية مستويات العمق المعرفي، باستخدام متغيرات مختلفة كدراسة السيد (2025)، التي هدفت إلى التعرف على فاعلية مدخل التعلم القائم على السياق CBL في تدريس العلوم في تنمية عمق المعرفة العلمية، وتوصلت إلى فاعلية CBL في تنمية عمق المعرفة العلمية.

واستقصت دراسة محمد ومحمد (2024) أثر التفاعل بين (غودجي TPack – SAMR) مقترحاً بتقنية فيديو الظل؛ لتنمية مستويات العمق المعرفي للمفاهيم الكيميائية لدى الطلاب المعلمين بشعبة الكيمياء، وأثبتت أن تدريس وحدة الكيمياء التناسقية باستخدام النموذجين أدت إلى تنمية العمق المعرفي للمفاهيم الكيميائية.

وسعت دراسة سليمان (2024)، إلى استخدام دورة الاستقصاء الثنائية في تدريس العلوم، لتنمية العمق المعرفي والاندماج الأكاديمي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، وأكدت النتائج التي وصلت إليها الدراسة تنمية العمق المعرفي باستخدام دورة الاستقصاء الثنائية.

وتعقيباً على ما سبق من الدراسات يتضح أن مستوى تضمين الكتب والمناهج الدراسية لمستويات العمق المعرفي، جاء أقل من المأمول، حيث توافر مستوى الاستدعاء وإعادة الإنتاج، ومستوى المهارات بنسب متوسطة، أما مستوى التفكير الاستراتيجي والممتد فكان توافرهم ضعيفاً، كما بينت الدراسات أن اكتساب الطلبة لمستويات

العمق المعرفي كان ضعيفاً، باستثناء دراسة منصور وآخرون (2024)، كما أثبتت الدراسات أنه يمكن تنمية مستويات العمق المعرفي لدى الطلبة بمتغيرات متعددة.

يتضح من خلال استعراض الدراسات السابقة أنها ركزت على واقع مستويات العمق المعرفي في بعض المناهج كالأحياء، أو لدى الطلبة، بالإضافة إلى تنميته في بعض منها، إلا أنه لا توجد دراسة على -حد علم الباحثان- تناولت التعرف على مستويات العمق المعرفي المضمنة في كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية بفلسطين وربطها بمستوى اكتساب الطلبة لها، الأمر الذي يستدعي إجراء هذه الدراسة، لسد هذه الفجوة البحثية. باحث أو باحثتان

مشكلة الدراسة:

جاءت فكرة الدراسة الحالية استجابة لنتائج المشاريع والأبحاث والدراسات، بالإضافة إلى نتائج الاختبارات الدولية، قامت الالكسو (2021) بمشروع تحليل مناهج العلوم الطبيعية، التي تم فيها تحليل مناهج العلوم في الدول العربية من (7-12)، وقد أكدت نتائج الدراسة تأخر تحديث المحتوى بمتوسط (7) سنوات، وهيمنة الشق النظري مقابل العملي، حيث يشكل الشق العملي 35% فقط، وأن 80% من الأنشطة نظمية.

كما أثبتت نتائج الدراسة التي أجرتها جامعة ستانفورد (2018-2020) عن الكيمياء المتعمقة أن عينة الدراسة البالغ عددها (1200)، والتي طُبِّقَ عليها اختبار العمق المعرفي في الكيمياء في مدارس متوسطة وثانوية في عدة ولايات أمريكية، حققت نتائج أعلى، واحتفظت بالمعلومات فترة أطول، بالإضافة إلى تطور قدرتها على حل المشكلات، والاتجاه نحو الكيمياء.

وقامت اليونسكو (2020) بدراسة مقارنة لمناهج الكيمياء في التعليم العام، تم من خلالها تحليل مناهج الكيمياء للصف الـ 10، 11، 12، وقد حصلت فلسطين على الترتيب 28 عالمياً، 4 عربياً، وتوصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج أبرزها أن توزيع الأسئلة في منهاج الكيمياء يركز على المستويات الدنيا التذكر، والفهم، والتطبيق، أما التحليل فقد بلغ 8%، والتقييم 3%، في حين بلغ الإبداع 1% فقط.

وبالنظر إلى نتائج الدراسة في فلسطين أصبحت لدى الباحثين دافعية للوقوف على مدى تحقق مؤشرات العمق المعرفي، في محتوى الكيمياء للمرحلة الثانوية، حيث تعد المرحلة الثانوية مرحلة حاسمة في تعليم الكيمياء؛ نظراً لأن محتوى الكيمياء في هذه المرحلة ينتقل من الوصف إلى التجريد المفاهيمي، والنمذجة الرياضية بما يتوافق مع مرحلة العمليات الشكلية في نظرية بياجيه للنمو المعرفي. (Kinslow & Sadler, 2023; Taber, 2013).

كما تشكل المرحلة الثانوية محكاً حقيقياً للتوجه الأكاديمي، وتحدد خيارات التخصص الجامعي خلال هذه المرحلة بنسبة 80%، مما يتطلب توافر أساس كيميائي قوي (UNESCO, 2020).

كما أن هذه المرحلة تربط بين السياسة التعليمية، والمتطلبات المجتمعية، فقد تظهر الفجوات بين المناهج النظرية، ومتطلبات سوق العمل التي تحتاج الكثير من المهارات العملية، ومهارات التفكير (الالكسو، 2021). الأمر الذي شكل دافعاً إضافياً لدى الباحثين للتعرف على مستوى اكتساب الطلبة لمستويات العمق المعرفي، وبذا تمحورت مشكلة الدراسة في السؤال الرئيس التالي:

"ما مستويات العمق المعرفي (DOK) المضمنة كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية في فلسطين، وما مدى اكتساب الطلبة لها؟"، ويتفرع من السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية التالية:

1. ما مؤشرات مستويات العمق المعرفي (DOK) الواجب تضمينها في كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية في فلسطين؟

2. ما مستويات العمق المعرفي (DOK) المضمنة كتاب الكيمياء للصف الحادي عشر بالمرحلة الثانوية في فلسطين؟

3. ما مستويات العمق المعرفي (DOK) المضمنة كتاب الكيمياء للصف الثاني عشر بالمرحلة الثانوية في فلسطين؟

4. هل يوجد فرق دال إحصائيًا بين تضمن مستويات العمق المعرفي في كتابي الصف الحادي عشر والثاني عشر للكيمياء بالمرحلة الثانوية في فلسطين؟

5. ما مستوى اكتساب طلبة الصف الحادي عشر لمستويات العمق المعرفي في الكيمياء؟

أهداف الدراسة:

يهدف البحث إلى:

1. إعداد قائمة لمؤشرات مستويات العمق المعرفي (DOK) الواجب تضمينها في كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية في فلسطين.

2. التعرف على مستويات العمق المعرفي (DOK) المضمنة كتاب الكيمياء للصف الحادي عشر بالمرحلة الثانوية في فلسطين.

3. التعرف على مستويات العمق المعرفي (DOK) المضمنة كتاب الكيمياء للصف الثاني عشر بالمرحلة الثانوية في فلسطين.

4. الكشف عن دلالة الفرق احصائيًا بين تضمن مستويات العمق المعرفي، في كتابي الصف الحادي عشر والثاني عشر للكيمياء بالمرحلة الثانوية في فلسطين.

5. التعرف على مستوى اكتساب طلبة الصف الحادي عشر لمستويات العمق المعرفي في الكيمياء.

أهمية الدراسة:

تتضح أهمية البحث من خلال الآتي:

1. قد يفيد من البحث القائمين على المناهج الدراسية لتطويرها، وتضمن مستويات العمق المعرفي فيها.

2. قد يفيد من البحث معلمو الكيمياء في تدريس موضوعات الكيمياء للمرحلة الثانوية، واكتساب الطلبة مستويات العمق المعرفي من خلالها.

3. يقدم البحث قائمة بمؤشرات مستويات العمق المعرفي، في كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية، قد يفيد منها باحثون آخرون.

4. يلقي البحث الضوء على مدى اكتساب طلبة الصف الحادي عشر لمستويات العمق المعرفي.

5. يقدم البحث اختبارًا لمستويات العمق المعرفي في الكيمياء، قد يفيد منه المعلمون والباحثون.

فروض الدراسة: للإجابة عن السؤال الرابع تم صياغة الفرضية الآتية:

لا يوجد فرق دال إحصائيًا بين تضمن مستويات العمق المعرفي، في كتابي الصف الحادي عشر والثاني عشر للكيمياء بالمرحلة الثانوية بفلسطين؟

حدود الدراسة: يقتصر البحث على الحدود التالية:

الحد الموضوعي: تقتصر الدراسة على:

1. مستويات العمق المعرفي في الكيمياء عند مستوياته الأربعة: (الاستدعاء وإعادة الإنتاج، وتطبيق المفاهيم والمهارات، والتفكير الاستراتيجي، والتفكير الممتد).
2. محتوى كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية (كتب الكيمياء للصف الحادي عشر والثاني عشر).
- الحد الزمني:** تقتصر الدراسة على العام الدراسي 2025/2026م.
- الحد البشري:** تقتصر الدراسة على عينة من طلبة الصف الحادي عشر في خان يونس.

مصطلحات الدراسة:

العمق المعرفي (DOK): وتعرفه الباحثتان إجرائياً أنه: "مجموعة العمليات العقلية المتدرجة في عمقها ومستوى تعقيدها، والتي تتضمنها كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية، ويكتسبها طلبة المرحلة الثانوية، وتحدد في أربعة مستويات هي: (الاستدعاء وإعادة الإنتاج، وتطبيق المفاهيم والمهارات، والتفكير الاستراتيجي، والتفكير الممتد).
منهج الدراسة: لتحقيق أهداف الدراسة تم اتباع المنهج الوصفي لملائمته لطبيعة الدراسة الحالية، وذلك من خلال مسارين متكاملين:

1. **الأسلوب التحليلي:** أُسْتُخْدِمَ لتحليل محتوى كتابي الكيمياء للمرحلة الثانوية، وفق مستويات العمق المعرفي باستخدام بطاقة تحليل المحتوى.
2. **الأسلوب المسحي:** استخدم لقياس مدى اكتساب طلبة الصف الحادي عشر، من خلال تطبيق اختبار مستويات العمق المعرفي في الكيمياء على العينة المستهدفة.

مجتمع الدراسة: يتكون مجتمع الدراسة من مجتمعين مختلفين، هما:

1. **مجتمع الكتب:** ويشمل جميع كتب الكيمياء المقررة على طلبة المرحلة الثانوية في فلسطين، وفقاً للطبعة الثانية التي اعتمدها وزارة التربية والتعليم للعام الدراسي 2026-2027.
2. **مجتمع الطلبة:** ويشمل جميع طلبة الصف الحادي عشر بالفرع العلمي في جميع المدارس، والنقاط التعليمية التابعة لوزارة التربية والتعليم في العام الدراسي 2026-2027م، وهي أعداد متغيرة، نتيجة ظروف النزوح والانتقال التي يعيشها الطلبة.

عينة الدراسة: تكونت عينة الدراسة من عينتين، كالتالي:

عينة كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية:

تكونت العينة من كتابي الكيمياء للصف الحادي عشر، والثاني عشر المقررين على طلبة المرحلة الثانوية في فلسطين، حيث يتكون كتاب الكيمياء للصف الحادي عشر من جزأين، أما كتاب الصف الثاني عشر فهو جزء واحد فقط، وتم تحليل محتوى الكتابين، ويوضح جدول (2) مواصفات عينة كتابي الكيمياء للصفين الحادي عشر والثاني عشر.

جدول (2)

مواصفات عينة كتابي الكيمياء للصفين الحادي عشر والثاني عشر

الكتاب	الجزء	عدد الوحدات	العدد
الحادي عشر	الجزء الأول	عدد الوحدات	4
		مجموع الدروس	24
		عدد الصفحات	132
	الجزء الثاني	عدد الوحدات	3
		مجموع الدروس	22
		عدد الصفحات	128
الثاني عشر	الجزء الأول	عدد الوحدات	6
		مجموع الدروس	42
		عدد الصفحات	176

عينة الطلبة:

تم اختيار عينة الدراسة بطريقة العينة المتيسرة لصعوبة التطبيق في ظل الظروف الاستثنائية لقطاع غزة، وشملت العينة مجموعة مكونة من (275) طالبًا وطالبة من طلبة الصف الحادي عشر بمديرية غرب خان يونس، في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي 2026/2025م، وتم اختيار العينة من النقاط التعليمية (الأرض الطيبة- غسان كنفاني- مدرسة الحياة)، والجدول (3) يوضح توزيع أفراد العينة.

جدول (3)

توزيع أفراد العينة

النقطة التعليمية	طلاب	طالبات	المجموع
الأرض الطيبة	100	0	100
غسان كنفاني الثانوية	0	81	81
مدرسة الحياة	0	94	94
المجموع	100	175	275

أدوات الدراسة:

لتحقيق أهداف الدراسة تم بناء واستخدام أداتي الدراسة:

1. بطاقة التحليل.

2. اختبار مستويات.

1. بطاقة التحليل: تم تصميم بطاقة تحليل محتوى الكيمياء لمناسبتها لمنهجية الدراسة، وأسئلتها، وأهدافها المتمثلة، في الكشف عن مستويات العمق المعرفي (DOK) المضمنة كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية في فلسطين، باتباع الإجراءات التالية:

(1) تحديد الهدف من التحليل: معرفة مدى تضمن مستويات العمق المعرفي الأربعة: (الاستدعاء وإعادة الإنتاج، والمفاهيم والمهارات، والتفكير الاستراتيجي، والتفكير الممتد) في محتوى كتابي الكيمياء للمرحلة الثانوية في فلسطين.

(2) بناء قائمة المؤشرات: تحديد قائمة مؤشرات مستويات العمق المعرفي (DOK) الأربعة (الاستدعاء وإعادة الإنتاج، والمهارات والمفاهيم، والتفكير الاستراتيجي، والتفكير الممتد)، بما يتناسب مع طبيعة مادة الكيمياء للمرحلة الثانوية

(3) عينة التحليل: تمثلت بموضوعات كتابي الكيمياء المقررين على طلبة المرحلة الثانوية في فلسطين للعام الدراسي 2026-2027.

(4) فئة التحليل: تم استخدام مستويات نموذج "ويب" للعمق المعرفي الأربعة، كفتات أساسية للتحليل.

(5) وحدة التحليل: تم اعتماد الفكرة كوحدة أساسية للتحليل، بما تشمله من مادة علمية وأنشطة ورسومات توضيحية، ومشروعات، وأسئلة.

(6) صدق أداة تحليل المحتوى: للتأكد من صدق الأداة، تم عرضها على مجموعة من المتخصصين في مناهج وطرق تدريس العلوم؛ للتأكد من دقة صياغة المؤشرات ومناسبتها للمستويات المعرفية المحددة، وتم إجراء التعديلات في ضوء آرائهم.

(7) ثبات التحليل: من أجل التحقق من ثبات أداة الدراسة، تم التأكد من الثبات بطريقتين:

(1) الثبات عبر الأفراد: تمت الاستعانة بمحلل ثانٍ متخصص، وحساب معامل الاتفاق باستخدام معادلة هولستي؛ للتأكد من ثبات أداة التحليل، من خلال الاستعانة بمحلل ثانٍ (من ذوي الاختصاص في مناهج الكيمياء)، وقام بتحليل عينة من محتوى كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية، وتم حساب معامل الاتفاق بين نتائج المحلل الأول، والتحليل الثاني باستخدام معادلة هولستي، والتي تأخذ الصورة الرياضية التالية:

معامل الثبات = نقاط الاتفاق / نقاط الاختلاف + نقاط الاتفاق $\times 100$.

والجدول (4) يوضح معاملات الاتفاق في تحليل عينة من مناهج الكيمياء للمرحلة الثانوية.

جدول (4)

معاملات الاتفاق في تحليل عينة من مناهج الكيمياء للمرحلة الثانوية

الصف	المحلل الأول	المحلل الثاني	نقاط الاتفاق	نقاط الاختلاف	نسبة الثبات
الصف الحادي عشر وحدة (المحليل)	131	139	131	8	94.24
الصف الثاني عشر وحدة (الحموض والقواعد)	143	149	143	6	95.97
المجموع	274	288	274	14	95.14

يتضح من خلال الجدول (4) أن نقاط الاتفاق بين المحلل الأول والمحلل الثاني كانت (274) تكراراً عليه، فإن معامل الثبات يساوي (95.14%)، وهي نسبة مرتفعة.

(2) الثبات عبر الزمن:

أعادت الباحثتان التحليل بعد ثلاثة أسابيع، وتم حساب معامل الاتفاق بين نتائج عملية التحليل الأولى والثانية، من خلال معادلة هولستي، والجدول (5) يوضح ذلك.

جدول (5)

معاملات الاتفاق في تحليل محتوى منهاج الكيمياء للمرحلة الثانوية

الصف	التحليل الأول	التحليل الثاني	نقاط الاتفاق	نقاط الاختلاف	نسبة الثبات
الصف الحادي عشر وحدة (الخاليل)	136	131	131	5	96.32
الصف الثاني عشر وحدة (الحموض والقواعد)	147	143	143	4	97.28
المجموع	283	274	274	9	96.82

يتضح من خلال الجدول (5) أن نقاط الاتفاق بين التحليل الأول والثاني كانت (1604) تكراراً عليه، فإن معامل الثبات يساوي (99.44%)، وهي نسبة مرتفعة.

2. اختبار مستويات العمق المعرفي:

تم إعداد اختبار مستويات العمق المعرفي لقياس مدى اكتساب طلبة الصف الحادي عشر لمستويات العمق المعرفي في مادة الكيمياء، باتباع الخطوات الإجرائية التالية:

المهدف من الاختبار:

هدف الاختبار إلى قياس مدى اكتساب طلبة الصف الحادي عشر لمستويات العمق المعرفي الأربعة: (التذكر والاسترجاع، المفاهيم والمهارات، التفكير الاستراتيجي، والتفكير الممتد).

أبعاد الاختبار (مستويات DOK):

تم تحديد أبعاد الاختبار بناءً على نموذج "ويب" للعمق المعرفي، وشملت المستويات التالية:

1. الاستدعاء وإعادة الإنتاج: استدعاء المعرفة الكيميائية، والمهارات وإعادة إنتاجهما.
2. تطبيق المفاهيم والمهارات: استخدام المعارف المفاهيمية، وحل المشكلات في خطوتين أو أكثر.
3. التفكير الاستراتيجي: التخطيط والاستشهاد بالأدلة وتقديم الحجج، وحل مشكلات غير مألوفة.
4. التفكير الممتد: الربط مع المجالات الدراسية الأخرى، وحل مشكلات حياتية ممتدة.

إعداد الاختبار في صورته الأولى:

تم إعداد الاختبار في صورته الأولى، بعد إعداد جدول المواصفات، وفق خطوات محددة ومنظمة، وتكون الاختبار في صورته الأولى من (40) سؤالاً من نوع اختبار من متعدد.

1. خطوات بناء جدول مواصفات اختبار مستويات العمق المعرفي بصورته النهائية:

تم بناء جدول مواصفات حسب محتوى منهاج الكيمياء للصف الحادي عشر، والذي يتكون من (7) وحدات للجزئين الأول والثاني، وتم تحديد الأوزان النسبية للوحدات، ومستويات العمق المعرفي.

2. مواصفات الاختبار (توزيع الفقرات):

تكوّن الاختبار في صورته النهائية من (40) مفردة، توزعت على مستويات العمق المعرفي، كما يوضح الجدول (6):

جدول (6):

توزيع أسئلة الاختبار وفق مستويات العمق المعرفي (DOK)

المستوى	التذكر والاسترجاع	المهارات والمفاهيم	التفكير الاستراتيجي	التفكير الممتد	المجموع
عدد الأسئلة	24	7	2	7	40
النسبة المئوية	60%	17.5%	5%	17.5%	100%

3. إخراج الاختبار: تمت صياغة تعليمات واضحة وموجزة في مقدمة الاختبار؛ لضمان فهم الطلبة للمطلوب من كل سؤال وكيفية تدوين الإجابات.

4. التجربة الاستطلاعية والخصائص السيكمومترية: طُبّق الاختبار على عينة استطلاعية، قوامها (40) طالبًا/ طالبة من خارج عينة الدراسة، بهدف حساب صدق الاتساق الداخلي، ومعامل الثبات، والتأكد من وضوح الأسئلة.

5. زمن الاختبار: تم حساب الزمن من خلال رصد متوسط زمن إجابة الطلبة في التجربة الاستطلاعية: (متوسط الفرق بين زمن انتهاء أول طالب وآخر طالب)، وبناءً عليه حُدّد زمن الاختبار بـ (40) دقيقة.

6. معاملات السهولة والصعوبة لمفردات الاختبار: تم حساب معاملات السهولة والصعوبة لمفردات اختبار مستويات العمق المعرفي؛ لاستبعاد المفردات السهلة جدًا والمفردات الصعبة جدًا، وبعد حساب معاملات السهولة والصعوبة، فقد تراوحت معاملات التمييز بين (0.27، 0.63)، ومعاملات الصعوبة (0.25، 0.67).

7. صدق الاختبار:

تم التحقق من صدق الاختبار بطريقتين:

(1) صدق المحكمين (الصدق الظاهري): عرض الاختبار على مجموعة من المتخصصين: (أعضاء هيئة تدريس، ومشرفي كيمياء)؛ للتأكد من مناسبة الفقرات للأبعاد والسلامة العلمية، وأصبح صالحًا بعد إجراء تعديلات طفيفة.

(2) صدق الاتساق الداخلي: تم حساب معامل ارتباط "بيرسون" بين درجة كل فقرة والدرجة الكلية للاختبار باستخدام برنامج (SPSS) على العينة الاستطلاعية قوامها (40) طالبًا وطالبة، وتبين أن جميع الفقرات مرتبطة دلاليًا بالدرجة الكلية، مما يؤكد أن الاختبار يقيس ما وُضع لقياسه.

وللتأكد من التناسق الداخلي لمهارات الاختبار، تم حساب معاملات الارتباط بين درجة كل مستوى تعليمي، والدرجة الكلية للاختبار، كما هو موضح في جدول (7):

جدول (7)

معاملات ارتباط درجات مهارات الاختبار بالدرجة الكلية للاختبار

المهارة	معامل الارتباط	قيمة الدلالة sig
المستوى الأول: الاستدعاء وإعادة الإنتاج	.983**	0.000
المستوى الثاني: تطبيق المهارات والمفاهيم	.892**	0.000
المستوى الثالث: التفكير الاستراتيجي	.866**	0.000
المستوى الرابع: التفكير الممتد	.938**	0.000

يتضح من جدول (7) أن معاملات ارتباط مجالات الاختبار بالدرجة الكلية للاختبار دالة إحصائياً على مستوى الدلالة (0.01)، مما يدل على التناسق الداخلي لمجالات الاختبار.

8. ثبات الاختبار:

تم حساب ثبات الاختبار بطريقة التجزئة النصفية، ثم استخدمت معادلة سبيرمان بروان للتصحيح، وبلغ معامل الثبات الكلي (0.959)، وهذا يدل على أن الاختبار يتمتع بثبات مناسب.

الأساليب الإحصائية المستخدمة:

لتحقيق أهداف الدراسة ومعالجة البيانات التي تم جمعها، تم استخدام الرزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS)، حيث اعتمدت الأساليب الإحصائية التالية:

1. الأساليب الخاصة بتحليل المحتوى:

(1) معادلة هولستي (Holsti Formula) لحساب معامل الثبات بين الملاحظين: (الثبات عبر الأفراد)، ولحساب الثبات عبر الزمن، لضمان موضوعية تحليل مستويات العمق المعرفي (DOK).

(2) التكرارات والنسب المئوية (Frequencies and Percentages): لوصف مدى توافر مستويات العمق المعرفي الأربعة في محتوى كتب الكيمياء، وترتيبها تنازلياً حسب درجة التكرار.

2. الأساليب الخاصة باختبار مستويات العمق المعرفي:

(1) معاملات الصعوبة والتمييز: لتحليل فقرات الاختبار إحصائياً، والتأكد من قدرتها على قياس الفروق الفردية بين الطلبة

(2) معامل ارتباط بيرسون (Pearson Correlation): للتحقق من صدق الاتساق الداخلي للاختبار (ارتباط درجة الفقرة بالدرجة الكلية للاختبار).

(3) التجزئة النصفية: لحساب معامل ثبات فقرات الاختبار ككل.

3. الأساليب الخاصة بقياس مستوى الاكتساب والمقارنة:

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية (Means and Standard Deviations)، وك²، واختبار "ت" (T Test) لتحديد مستوى اكتساب طلبة المرحلة الثانوية لكل مستوى من مستويات العمق المعرفي، وللإجابة عن أسئلة الدراسة الميدانية.

نتائج الدراسة ومناقشتها:

الإجابة المتعلقة بالسؤال الأول وتفسيرها: "ما مؤشرات مستويات العمق المعرفي (DOK) الواجب تضمينها، في كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية في فلسطين؟"

وللإجابة عن هذا السؤال، تم بناء قائمة مؤشرات مستندة إلى نموذج "ويب" للعمق المعرفي (DOK) وبلاستفادة من الدراسات السابقة وتحليل محتوى المنهاج الفلسطيني المطور، تم التوصل إلى القائمة النهائية التي اعتمدت كأداة للتحليل، وتتكون من أربعة مستويات رئيسة يندرج تحتها (27) مؤشرًا فرعيًا، كما يوضحها الجدول (8) الآتي:

جدول (8)

قائمة مؤشرات مستويات العمق المعرفي (DOK) في محتوى الكيمياء

مستوى العمق المعرفي	المؤشرات السلوكية (فئات التحليل)
المستوى الأول: الاستدعاء وإعادة الإنتاج	1. تعريفات واضحة للمفاهيم الكيميائية. 2. عرض حقائق علمية وثيقة الصلة بالمحتوى. 3. توضيح خصائص المواد والمركبات (شكل، ولون). 4. تضمين رموز وصيغ صحيحة للعناصر والمركبات. 5. تقديم القوانين والقواعد المفسرة للظواهر. 6. استخدام معادلات كيميائية لتمثيل التفاعلات. 7. تقديم أمثلة مبسطة لحل المسائل الحسابية. 8. تمثيل العلاقات في كلمات أو صور أو رموز. 9. استخراج المعلومات من جداول أو رسومات بيانية.
المستوى الثاني: تطبيق المهارات والمفاهيم	1. تصنيف المواد والعناصر وفق خصائصها. 2. الربط بين الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتفسير السلوك. 3. توظيف النماذج المحسوسة لتمييز البنى الكيميائية. 4. تفسير الظواهر والعمليات باستخدام المفاهيم العلمية. 5. الربط بين السبب والنتيجة في تحليل الظواهر. 6. توظيف القواعد في كتابة معادلات موزونة.
المستوى الثالث: التفكير الاستراتيجي	1. وضع فرضيات منطقية لتفسير الظواهر أو حل المشكلات. 2. تحليل أوجه التشابه والاختلاف بين الإجراءات التجريبية. 3. حل المشكلات الحسابية متوسطة المستوى. 4. تقديم الأدلة والبراهين العملية للمقارنة بين المواد. 5. التنبؤ بنتائج التفاعلات استنادًا للقوانين. 6. حل مشكلات مركبة تتطلب أكثر من خطوة أو مفهوم.
المستوى الرابع: التفكير الممتد	1. تصميم تجارب علمية للتحقق من فرضيات محددة. 2. إجراء تجارب علمية وتفسير نتائجها منهجيًا. 3. تقييم الحلول والإجراءات التجريبية في ضوء نتائجها. 4. اقتراح بدائل مبتكرة لحل المشكلات الكيميائية. 5. كتابة تقارير علمية تتضمن المناقشة والاستنتاج. 6. تطبيق المفاهيم الكيميائية في مواقف حياتية واقعية. 7. الربط بين الكيمياء والعلوم الأخرى (فيزياء، وأحياء). 8. إعداد مشاريع بحثية في الكيمياء التطبيقية.

يوضح الجدول (8) أن مستويات العمق المعرفي (DOK) الواجب توافرها في منهاج الكيمياء للمرحلة الثانوية، اشتملت على أربعة مستويات رئيسة، وتنبثق عن كل مستوى مجموعة من المؤشرات السلوكية التي تقيس مهارات الطلبة، وبلغ العدد الإجمالي للمؤشرات (29) مؤشرًا، توزعت كالتالي: المستوى الأول (التذكر والاسترجاع): واشتمل على (9) مؤشرات فرعية، المستوى الثاني (تطبيق المهارات والمفاهيم): واشتمل على (6) مؤشرات فرعية، والمستوى الثالث (التفكير الاستراتيجي): واشتمل على (6) مؤشرات فرعية، المستوى الرابع (التفكير الممتد): واشتمل على (8) مؤشرات فرعية.

الإجابة عن السؤال الثاني: "ما مستويات العمق المعرفي (DOK) المضمنة كتاب الكيمياء للصف الحادي عشر بالمرحلة الثانوية في فلسطين؟"

للإجابة عن هذا السؤال، تم حساب التكرارات والنسب المئوية لكل مستوى من مستويات العمق المعرفي، في وحدات الكتاب بجزأيه الأول والثاني، كما يوضحه الجدول (9) التالي:

جدول (9)

تكرارات ونسب مستويات العمق المعرفي (DOK) في كتاب كيمياء الصف الحادي عشر

مستوى العمق المعرفي	تكرارات الجزء الأول	النسبة (الجزء 1)	تكرارات الجزء الثاني	النسبة (الجزء 2)	المجموع الكلي	النسبة الكلية
المستوى الأول: الاستدعاء وإعادة الإنتاج	315	%67.16	273	%57.84	588	%62.49
المستوى الثاني: تطبيق المهارات والمفاهيم	55	%11.73	83	%17.58	138	%14.67
المستوى الثالث: التفكير الاستراتيجي	15	%3.20	32	%6.78	47	%4.99
المستوى الرابع: التفكير الممتد	84	%17.91	84	%17.80	168	%17.85
المجموع الكلي	469	%100	472	%100	941	%100

يتضح من الجدول (9) أن المستوى الأول (الاستدعاء وإعادة الإنتاج) قد احتل المرتبة الأولى في كتاب الكيمياء للصف الحادي عشر بنسبة كلية بلغت (%62.49)، تلاه في المرتبة الثانية المستوى الرابع (التفكير الممتد) بنسبة بلغت (%17.85)، بينما جاء المستوى الثاني (تطبيق المهارات والمفاهيم) في المرتبة الثالثة بنسبة (%14.67)، وحل المستوى الثالث (التفكير الاستراتيجي) في المرتبة الأخيرة بنسبة بلغت (%4.99) من إجمالي التكرارات الكلية البالغة (941) تكرارًا.

تشير نتائج تحليل محتوى كتاب الكيمياء للصف الحادي عشر إلى هيمنة مستوى الاستدعاء وإعادة الإنتاج، فقد احتل المرتبة الأولى بنسبة (%62.49)، ويمكن تفسير هذه النتيجة بناء على طبيعة محتوى كتاب الكيمياء للصف الحادي عشر، الذي يركز على تقديم المعرفة العلمية من تعريفات ومصطلحات وقوانين بشكل مباشر، وقد يرجع ذلك إلى حرص واضعي المنهاج على توفير الحد الأدنى من المعرفة العلمية المطلوبة.

كما احتل مستوى التفكير الممتد المرتبة الثانية بنسبة (17.85%)، وهي نتيجة متوقعة لاحتواء المحتوى على العديد من الأنشطة والمشاريع، والمهام التي تتطلب العديد من الخطوات لاسيما تلك المشاريع التي تكون في نهاية الوحدات التعليمية، وتسعى لربط المعرفة النظرية بالتطبيق العملي من خلال مواقف حياتية، حيث يوجد في نهاية كل وحدة دراسية موضوع بعنوان "الكيمياء والتكنولوجيا والمجتمع" يتناول تطبيق لموضوع الوحدة في الحياة العملية مثل التنظيف الجاف، والمخدة الهوائية، وغيرها، كما تحتوي نهاية الوحدة على عدة مشاريع يجب أن يختار الطالب أحدها مثلاً: تصميم تجربة لقياس تركيز الكلوريد في مياه الشرب، ومقارنتها بالمواصفات الفلسطينية، وفي وحدة أخرى كتابة بحث عن تأثير الأسمدة الصناعية في المناطق الزراعية الفلسطينية على تركيز الأيونات في مياه الشرب، بالإضافة لذلك يحتوي كل درس على سؤال مفتوح يوظف التفكير الممتد.

وبالرغم من أن مستوى التفكير الممتد جاء في المرتبة الثانية، إلا أن نسبة توافره تعد نسبة منخفضة إذا ما قورنت بمستوى الاستدعاء وإعادة الإنتاج، كما تعكس هذه المرتبة وجود خلل في توازن مستويات العمق المعرفي في المحتوى؛ نتيجة الانتقال من المستوى الأول إلى الرابع دون المرور بالمستويات المتوسطة.

كما احتل مستوى تطبيق المهارات والمفاهيم الترتيب الثالث بنسبة (14.67%) بالرغم من أنه مستوى انتقالي، ومهم بين المستوى الأول والمستويات العليا، ويمكن تفسير هذه النتيجة بسبب قلة الأنشطة، والأسئلة التي تتطلب التفسير، والتطبيق المباشر للمفاهيم، والربط بين النتائج والمسببات، مما يدل على قصور المحتوى في دعم الفهم المفاهيمي بشكل متدرج، مما يعيق قدرة الطلبة على الانتقال بشكل تدريجي ولس نحو المستويات العليا.

وجاء مستوى التفكير الاستراتيجي في المرتبة الأخيرة بنسبة منخفضة جداً بلغت (4.99%)، الأمر الذي يمكن تفسيره بسبب ندرة الأنشطة والمهام التعليمية، التي تتطلب التحليل والتفسير، والتنبؤ وتقديم المبررات، والقدرة على اتخاذ قرارات علمية صحيحة، وقد يرجع ذلك إلى أن هذا النوع من المهام يتطلب أسئلة مفتوحة قد لا تتلاءم مع الكم المعرفي لمحتوى كتاب الكيمياء للصف الحادي عشر.

وتشابهت نتائج هذه الدراسة مع دراسة (المطيري، 2024؛ وعبود وجاسم، 2022؛ شاهين، 2019)، في توافر مستوى التذكر الاستدعاء وإعادة الإنتاج بنسبة أكبر، واختلفت مع دراسة سراج (2025)، التي احتل فيها مستوى المفاهيم والمهارات المرتبة الأولى.

واختلفت الدراسة الحالية مع جميع الدراسات في كون مستوى التفكير الممتد في المرتبة الثانية، ومستوى تطبيق المفاهيم والمهارات في المرتبة الثالثة، كما اختلفت نتائج الدراسة الحالية مع جميع الدراسات السابقة الذكر في مجيء مستوى التفكير الاستراتيجي في المرتبة الأخيرة.

وبعد استعراض التوزيع العام لمستويات العمق المعرفي (DOK) في كتاب الكيمياء للصف الحادي عشر بجزيئه، وللوقوف على كيفية توزيع هذه المستويات والمؤشرات المنبثقة عنها بشكل تفصيلي داخل كل وحدة دراسية من وحدات المنهاج. تم إجراء رصد شامل لتكرارات كل مؤشر فرعي في الوحدات الدراسية (الروابط الكيميائية، والحسابات، والمحاليل، والكيمياء الحرارية، وسرعة التفاعل، والهيدروكربونات، والتأكسد والاختزال)، مما يتيح رؤية

تحليلية أعمق لمواطن التركيز المعرفي في كل موضوع دراسي على حدة لتحديد مكان التركيز والفجوات المعرفية في كل مستوى على حدة، وتبين ما يلي:

1. المستوى الأول: الاستدعاء وإعادة الإنتاج:

- (1) أعلى مؤشر: "يعرض حقائق علمية وثيقة الصلة بالمفاهيم الكيميائية والمحتوى التعليمي"، وحقق (149) تكرارًا في الجزأين (71 في الأول و78 في الثاني).
- (2) أقل مؤشر: "استخراج بعض المعلومات من جداول أو رسومات بيانية"، وحقق (26) تكرارًا في الجزأين (12 في الأول و14 في الثاني).

2. المستوى الثاني: تطبيق المهارات والمفاهيم:

- (1) أعلى مؤشر: "يصنف المواد والعناصر وفق خصائصها الكيميائية"، وحقق (32) تكرارًا في الجزأين (12 في الأول و20 في الثاني).
- (2) أقل مؤشر: "يربط بين السبب والنتيجة في تحليل الظواهر الكيميائية"، وحقق (12) تكرارًا في الجزأين (3 في الأول و9 في الثاني).

3. المستوى الثالث: التفكير الاستراتيجي:

- (1) أعلى مؤشر: "يتنبأ بنتائج التفاعلات أو التجارب الكيميائية، استنادًا إلى القوانين والمفاهيم"، وحقق (21) تكرارًا في الجزأين (7 في الأول و14 في الثاني).
- (2) أقل مؤشر: "يضع فرضيات منطقية لتفسير الظواهر أو حل المشكلات الكيميائية"، وحقق تكرارًا واحدًا فقط في الجزأين (صفر في الأول و1 في الثاني).

4. المستوى الرابع: التفكير الممتد:

- (1) أعلى مؤشر: "يطبق المفاهيم الكيميائية في مواقف حياتية واقعية"، وحقق (75) تكرارًا في الجزأين (24 في الأول و51 في الثاني).
- (2) أقل مؤشر: "يقيم الحلول والإجراءات التجريبية المختلفة في ضوء نتائجها"، وحقق تكرارًا واحدًا فقط في الجزأين (1 في الأول وصفر في الثاني).

الإجابة المتعلقة بالسؤال الثالث وتفسيرها: ينص السؤال الثالث من أسئلة الدراسة على: "ما مستويات

العمق المعرفي (DOK) المضمنة كتاب الكيمياء للصف الثاني عشر بالمرحلة الثانوية في فلسطين؟"

للإجابة عن هذا السؤال، تم حساب التكرارات والنسب المئوية لكل مستوى من مستويات العمق المعرفي، في وحدات الكتاب بجزأيه الأول والثاني، كما يوضحه الجدول (10) التالي:

جدول (10)

تكرارات ونسب مستويات العمق المعرفي (DOK) في كتاب كيمياء الصف الثاني عشر

النسبة المئوية الكلية	التكرارات	مستوى العمق المعرفي
62.8%	422	المستوى الأول: الاستدعاء وإعادة الإنتاج
12.35%	83	المستوى الثاني: تطبيق المهارات والمفاهيم
6.99%	47	المستوى الثالث: التفكير الاستراتيجي
17.86%	120	المستوى الرابع: التفكير الممتد
100%	672	المجموع الكلي

يتضح من الجدول (10) أن المستوى الأول (الاستدعاء وإعادة الإنتاج)، قد احتل المرتبة الأولى بنسبة بلغت (62.8%)، وتلاه في المرتبة الثانية المستوى الرابع (التفكير الممتد) بنسبة (17.86%)، بينما جاء المستوى الثاني: (تطبيق المهارات والمفاهيم) في المرتبة الثالثة بنسبة (12.35%)، وحل المستوى الثالث: (التفكير الاستراتيجي) في المرتبة الأخيرة بنسبة بلغت (6.99%) من إجمالي التكرارات الكلية البالغة (672) تكرارًا.

وتشير نتائج تحليل محتوى كتاب الكيمياء للصف الثاني عشر إلى الاستمرار في ارتفاع مستوى الاستدعاء وإعادة الإنتاج، واحتل المرتبة الأولى بنسبة قدرها (62.8%)، الأمر الذي يمكن ارجاعه إلى الاستمرار في تقديم المحتوى للمعرفة العلمية بشكل مباشر، ويمكن تفسير هذه النتيجة بالنظر إلى طبيعة عملية التقويم التي تركز على المعرفة القابلة للاستدعاء أكثر من تركيزها على المستويات العليا للتفكير، كما يتم النظر للمناهج في المرحلة الثانوية على أنها مرحلة اتساع معرفي لا عمق معرفي.

كما احتل مستوى التفكير الممتد المرتبة الثانية بنسبة (17.86%)، ويعود ذلك إلى تضمين المحتوى مهمات تعليمية تقتضي إجراء تجارب علمية وتفسير نتائجها بطريقة منهجية، بالإضافة إلى مشاريع تتطلب تطبيق المفاهيم الكيميائية في مواقف حياتية واقعية، إذ تحتوي الوحدات التعليمية في نهايتها على مثل هذا النوع من الأنشطة والمهام التعليمية، وتجدر الإشارة إلى أن توافر هذا النوع في نهايات الوحدات التعليمية قد يحد من تأثيرها على مستوى العمق المعرفي.

وجاء مستوى تطبيق المفاهيم والمهارات في المرتبة الثالثة بنسبة (12.35%)، مما يدل على محدودية المهمات التعليمية، والأنشطة التي تتطلب التطبيق والتفسير، والمقارنة والربط، والتصنيف، مما يشير إلى وجود فجوة معرفية بين النظرية والتطبيق، ويعيق الانتقال التدريجي للمستويات العليا.

وجاء مستوى التفكير الاستراتيجي في المرتبة الرابعة والأخيرة بنسبة (6.99%)، مما يشير إلى ندرة الأنشطة والمهام التعليمية التي تتطلب التحليل، والتبرير واتخاذ القرار، وتقديم الحجج والبراهين، وقد يعود ذلك إلى صعوبة هذا النوع من المهمات واحتياجه لفترة زمنية طويلة نوعًا ما، كما يمكن تفسير هذه النتيجة في ضوء الاعتماد على أنظمة التقويم التقليدية التي تحمل مهام التفكير الاستراتيجي.

وبذلك تختلف الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة في ترتيب المستويات الفرعية، وحافظت دراسة (المطيري، 2024؛ وعبود وجاسم، 2022؛ وشاهين، 2019)، على الترتيب نفسه لمستويات العمق المعرفي، وتختلف مع دراسة سراج (2025)، التي جاء فيها مستوى تطبيق المهارات والمفاهيم في المرتبة الأولى. وبعد استعراض التوزيع العام لمستويات العمق المعرفي (DOK) في كتاب الكيمياء للصف الثاني عشر، وللوقوف على كيفية توزيع هذه المستويات والمؤشرات المنبثقة عنها بشكل تفصيلي، داخل كل وحدة دراسية من وحدات المنهاج؛ تم إجراء رصد شامل لتكرارات كل مؤشر فرعي في الوحدات الدراسية: (البناء الإلكتروني للذرة، والصفات الدورية ونظرية رابطة التكافؤ، والحموض والقواعد، والديناميكا الحرارية، والكيمياء العضوية، والخلايا الكهروكيميائية)، مما يتيح رؤية تحليلية أعمق لمواطن التركيز المعرفي، في كل موضوع دراسي على حدة. ومن خلال استقراء الأرقام والنسب الواردة، يمكننا تحديد مكامن التركيز، والفجوات المعرفية في كل مستوى على حدة، ثم يتبين ما يلي:

1. المستوى الأول - الاستدعاء وإعادة الإنتاج:

(1) أعلى مؤشر: "يعرض حقائق علمية وثيقة الصلة بالمفاهيم الكيميائية والمحتوى التعليمي"، وحقق (112) تكرارًا.

(2) أقل مؤشر: "استخراج بعض المعلومات من جداول أو رسومات بيانية"، وحقق (9) تكرارات.

2. المستوى الثاني - تطبيق المهارات والمفاهيم:

(1) أعلى مؤشر: "يفسر الظواهر الكيميائية والعمليات المختلفة باستخدام المفاهيم العلمية"، وحقق (27) تكرارًا.

(2) أقل مؤشر: "يربط بين السبب والنتيجة في تحليل الظواهر الكيميائية"، وحقق (6) تكرارات فقط.

3. المستوى الثالث - التفكير الاستراتيجي:

(1) أعلى مؤشر: "يتنبأ بنتائج التفاعلات أو التجارب الكيميائية استنادًا إلى القوانين والمفاهيم"، وحقق (19) تكرارًا.

(2) أقل مؤشر: "يقدم الأدلة والبراهين العملية للمقارنة بين المواد أو التفاعلات المختلفة"، وحقق تكرارًا واحدًا فقط.

4. المستوى الرابع - التفكير الممتد:

(1) أعلى مؤشر: "يطبق المفاهيم الكيميائية في مواقف حياتية واقعية"، وحقق (59) تكرارًا.

(2) أقل مؤشر: "يقيم الحلول والإجراءات التجريبية المختلفة في ضوء نتائجها"، وسجل صفر تكرار.

الإجابة المتعلقة بالسؤال الرابع وتفسيرها: ينص السؤال الرابع من أسئلة الدراسة على: "هل يوجد فرق دال إحصائيًا بين تضمن مستويات العمق المعرفي، في كتابي الصف الحادي عشر والثاني عشر للكيمياء بالمرحلة الثانوية في فلسطين؟"

للإجابة عن هذا السؤال، تم إجراء مقارنة بين مجموع تكرارات مستويات العمق المعرفي (DOK) ونسبتها المئوية في كلا الكتابين، وحساب قيمة "كا²" والجدول (11) التالي يوضح هذه المقارنة بشكل تفصيلي:

مقارنة مستويات العمق المعرفي (*DOK*) بين منهج الحادي عشر والثاني عشر

يتضح من الجدول (11) أن المستوى الأول (الاستدعاء وإعادة الإنتاج) في الكتاب الأول (الحادي عشر) حصل على نسبة (36.45%) من الإجمالي العام، بينما سجل في الكتاب الثاني (الثاني عشر) نسبة (26.16%)، وبذلك كان الكتاب الأول أكبر وزناً في مهارات الاستدعاء وإعادة الإنتاج، كما بلغت نسبة المستوى الثاني (تطبيق المهارات والمفاهيم) في الكتاب الأول (8.56%)، بينما في الكتاب الثاني (5.15%)، ليكون الكتاب الأول أكبر أيضاً في هذا المستوى، أما المستوى الثالث (التفكير الاستراتيجي) فقد تساوى في كلا الكتابين بنسبة (2.91%)، وفي المستوى الرابع (التفكير الممتد) بلغت نسبة الكتاب الأول (10.42%)، بينما في الكتاب الثاني (7.44%)، وبذلك كان الكتاب الأول أكبر في التفكير الممتد، وبالنظر إلى الدرجة الكلية

يظهر أن الكتاب الأول (الحادي عشر) حاز على الوزن الأكبر بنسبة (58.34%) مقارنة بالكتاب الثاني (الثاني عشر) الذي بلغت نسبته (41.66%).

تشير النتائج إلى توافر مستويات العمق المعرفي، في محتوى كتاب الصف الحادي عشر بنسبة أكبر في جميع المستويات، مقارنة بمحتوى كتاب الصف الثاني عشر، باستثناء مستوى التفكير الاستراتيجي الذي حقق فيه الكتابان النسبة نفسها.

كما يتضح أن قيمة "كا²" بلغت (4.227) وهي غير دالة إحصائيًا عند مستوى (0.05)، مما يؤكد أن الفروق بين الكتابين فروقا ظاهرية وليست فروقا جوهرية إحصائية، وقد يعود ذلك إلى التباين الطبيعي الناتج عن توزيع الأنشطة والفقرات في كلا الكتابين، ويعكس التقارب النسبي في توزيع مستويات العمق المعرفي، ويشير إلى أن طريقة بناء الكتابين تسير وفق توجه متقارب، ويمكن تفسير هذه النتيجة لكل مستوى من مستويات العمق المعرفي، من خلال مجموعة من الاعتبارات كالتالي:

بالنسبة للمستوى الأول الاستدعاء وإعادة الإنتاج، فقد حصل كتاب الصف الحادي عشر على نسبة أعلى قدرها (36.45%) مقارنة بنسبة قدرها (26.16%) لكتاب الصف الثاني عشر، وقد يرجع ذلك إلى اعتبار كتاب الصف الحادي عشر المدخل التأسيسي لمادة الكيمياء، في حين أن كتاب الصف الثاني عشر يبني محتواه بالاستناد إلى هذه المعارف السابق، مما يستدعي عدم الإكثار من هذه المعارف المباشرة.

أما المستوى الثاني تطبيق المهارات والمفاهيم، فقد بلغ مستوى توافرها في كتاب الصف الحادي عشر (8.56%) مقارنة لنسبة قدرها (5.15%) لكتاب الصف الثاني عشر، الأمر الذي يشير إلى تركيز أعلى لمهارات التفسير والتطبيق والمقارنة في كتاب الحادي عشر، وقد يعزى ذلك إلى تركيز كتاب الصف الثاني عشر على إنهاء المحتوى المطلوب للمرحلة الثانوية استعدادًا للاختبارات النهائية على حساب العمق في المهارات والمفاهيم. وبالنسبة للمستوى الثالث التفكير الاستراتيجي، فقد حقق الكتابان النسبة المنخفضة نفسها التي بلغت (2.91%)، مما يدل على ضعف محتوى الكتابين في هذا المستوى، مما يعكس توجهًا عامًا في بناء منهج الكيمياء للمرحلة الثانوية.

وفيما يخص المستوى الرابع فقد تفوق كتاب الصف الحادي عشر أيضًا بنسبة بلغت (10.42%) مقارنة بنسبة (7.44%) لكتاب الصف الثاني عشر، ويمكن تفسير هذه النتيجة في ضوء تركيز كتاب الحادي عشر على المشاريع والأنشطة الاستقصائية في الوقت الذي تقل فيه هذه الأنشطة في الكتاب الصف الثاني عشر لتغطية كثافة المحتوى استعدادًا لاختبارات الثانوية العامة، وبشكل عام أثبتت النتائج عدم وجود فروق جوهرية بين الكتابين. كما تجدر الإشارة إلى أن هناك تشابهًا نوعيًا بين الكتابين، في طريقة توزيع مستويات العمق المعرفي، ويعاني الكتابان من عدم التوازن بين مستويات العمق المعرفي، بالإضافة إلى تدني مستوى التفكير الاستراتيجي.

الإجابة المتعلقة بالسؤال الخامس وتفسيرها: ينص السؤال الخامس من أسئلة الدراسة على: "ما مستوى اكتساب طلبة الصف الحادي عشر لمستويات العمق المعرفي في الكيمياء؟"

وللإجابة عن هذا التساؤل، جرى حساب المتوسط الحسابي، والانحراف المعياري، والوزن النسبي، وقيمة ت لعينة واحدة، ومقارنته بالمستوى الافتراضي 60% وترتيب الأهمية لكل مستوى من مستويات العمق المعرفي الأربعة، والجدول (12) التالي يوضح هذه النتائج:

جدول (12)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والأوزان النسبية والترتيب لمستويات العمق المعرفي لدى الطلبة (ن=275)

م	الأبعاد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	قيمة "ت"	قيمة الدلالة	الترتيب
1	المستوى الأول: الاستدعاء وإعادة الإنتاج	16.927	3.663	70.5	11.441	0.000	1
2	المستوى الثاني: تطبيق المهارات والمفاهيم	4.516	1.262	64.5	4.156	0.000	2
3	المستوى الثالث: التفكير الاستراتيجي	1.131	0.545	56.5	-2.104	0.036	4
4	المستوى الرابع: التفكير الممتد	4.284	1.287	61.2	1.078	0.282	3
	المجموع الكلي	26.858	4.539	67.1	10.442	0.000	

يتبين من جدول (12) أن الوزن النسبي للدرجة الكلية لاستجابات المبحوثين على مستويات العمق المعرفي (DOK) في الكيمياء، جاء بدرجة متوسطة وبلغ (67.1%)، وكانت قيمة "ت" (10.442) دالة احصائياً عند مستوى الدلالة (0.000)، واحتل المستوى الأول (الاستدعاء وإعادة الإنتاج) الترتيب الأول بوزن نسبي (70.5%)، بينما جاء المستوى الثاني (تطبيق المهارات والمفاهيم) في الترتيب الثاني بوزن نسبي (64.5%)، ثم المستوى الرابع: (التفكير الممتد) في الترتيب الثالث بوزن نسبي (61.2%)، وأخيراً المستوى الثالث: (التفكير الاستراتيجي) في الترتيب الرابع بوزن نسبي (56.5%).

تشير نتائج تطبيق اختبار العمق المعرفي أن الوزن النسبي لاستجابات الطلبة جاء بدرجة متوسطة، بلغت (67.1%) مقارنة بالمستوى الافتراضي (60%) حسب ما أورده (Linn & Miller, 2012)، مما يعكس مستوى متوسط لامتلاك مستويات عمق المعرفة العلمية، لدى طلبة الصف الحادي عشر، وذلك بحسب المستويات التي قاسها الاختبار، وقد جاء المستوى الأول الاستدعاء وإعادة الإنتاج في المرتبة الأولى بنسبة قدرها (70.5%)، وكانت قيمة "ت" (11.441) دالة احصائياً عند مستوى الدلالة (0.000)، مما يشير إلى مستوى مرتفع يعكس تمكن الطلبة من استدعاء المعرفة الكيميائية بشكل جيد، ويمكن أن تعود هذه النتيجة للأسباب التالية:

1. تركيز أساليب التدريس في هذه المرحلة على الحفظ والتلقين، مما ينعكس على قدرة الطلبة على تذكر واسترجاع المصطلحات والقوانين، والقواعد الكيميائية التي تشكل المهارات الأساسية لهذا المستوى.

2. تركيز الأسئلة والامتحانات على قياس التذكر والاسترجاع، مما يساعد الطالب على التمكن من هذا المستوى.

3. تركيز المعلمين على هذا المستوى في عملية التدريس، لما يمتاز به من سهولة في عمليتي التدريس والقياس.

أما المستوى الثاني تطبيق المهارات والمفاهيم فقد جاءت في المرتبة الثانية بوزن نسبي (64.5%)، وكانت قيمة "ت" (11.441) دالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.000)، مما يشير إلى نسبة فوق المتوسط، ولكن أقل من المستوى الأول لطلبة الصف الحادي عشر في تطبيق المفاهيم والمهارات الكيميائية، مما يعكس توافر أنشطة ومهام تعليمية تعكس هذا المستوى من العمق المعرفي، إلا أنها أقل توافر من مهمات التذكر والاسترجاع، وقد يعود ذلك للأسباب التالية:

1. طريقة تصميم المنهاج التي تعكس تطبيق محدود للمهارات والمفاهيم.

2. قلة الوقت المخصص لتدريس المنهج، مما يدفع المعلمين للتركيز على المستوى الأول، ومن ثم تطبيق المهارات والمفاهيم بدرجة أقل.

وفيما يخص المرتبة الثالثة فقد احتلها المستوى الرابع التفكير الممتد بنسبة بلغت (61.2%)، لكن قيمة "ت" (1.078) لم تكن دالة إحصائية (0.282)، مما يشير إلى أن مستوى اكتساب الطلبة لهذا المستوى يقترب بشكل كبير من المستوى الافتراضي، وبالتالي يمتلك الطلبة مستوى مقبولا من القدرة على التعامل مع المهام الممتدة التي تقتضي حل المشكلات المركبة، وقد يعود ذلك للأسباب التالية:

1. تطبيق محدود جداً لتوظيف المعرفة الكيميائية في سياقات جديدة، ومواقف حياتية، وهذا هو لب مستوى التفكير الممتد بالرغم من احتواء المنهج على مثل هذا النوع من الأنشطة في نهاية الوحدات الدراسية.

2. عدم دلالة الفروق الاحصائية لهذا المستوى تعكس أن بعض الطلبة يمتلك هذا النوع من التفكير ويمارسه، والبعض الآخر لا يمتلكه، وبالتالي فإن المتوسط لهذا المستوى لا يعكس ارتفاع، أو انخفاض ملموس.

أما المستوى الثالث التفكير الاستراتيجي، فقد احتل المرتبة الأخيرة بوزن نسبي (56.5%)، وقيمة "ت" سالبة (-2.104) ودالة إحصائية (0.036)، مما يشير إلى مستوى أقل من المتوسط الافتراضي، وبالتالي ضعف نسبي في امتلاك الطلبة القدرة على التحليل والتفسير والتبرير، واتخاذ القرارات العلمية، مما يعكس تدني هذا المستوى في المنهاج، وفي أنماط التقويم المستخدمة، وقد يعود ذلك للأسباب التالية:

1. نادراً ما تتاح للطلبة فرص التخطيط لحل المشكلات، أو تصميم التجارب، أو المفاضلة والتقييم لاستراتيجيات حل مختلفة لما تتطلبه من وقت وجهد.

2. يتبع الطلاب خطوات محددة لحل المسائل، والمشكلات، مما يعيق لديهم القدرة على التفكير بشكل استراتيجي مبتكر.

3. يتطلب قياس التفكير الاستراتيجي مشاريع، أو أسئلة مفتوحة، وهي أقل شيوعاً في الاختبارات التي تركز على الأسئلة الموضوعية.

وبشكل عام فإن نتائج اختبار العمق المعرفي تعكس امتلاك طلبة الصف الحادي عشر مستوى مرتفع في مهارات الاستدعاء وإعادة الإنتاج، ومستوى متوسط في مهارة المفاهيم والمهارات، والتفكير الممتد، بينما يمتلكون مستوى منخفض في مهارة التفكير الاستراتيجي، مما يعكس نموذجاً تقليدياً يركز على الحفظ والتلقين، كما في المستويين الأول والثاني، ويهمل المهارات العليا كالخطيطة وحل المشكلات بشكل ابداعي (التفكير الاستراتيجي)، وتطبيق المعرفة الكيميائية في سياقات ومواقف جديدة (التفكير الممتد)، الامر الذي يعكس فجوة بين متطلبات العمق المعرفي، والممارسات الصفية.

واتفقت نتائج هذه الدراسة مع دراسة المنشوري (2025)، التي أظهرت أن مستوى العمق المعرفي لدى الطلبة كان متوسطاً لجميع المستويات، باستثناء مستوى الاستدعاء وإعادة الإنتاج فقد كان أعلاها، واختلفت مع دراسة منصور وآخرون (2024)، التي أظهرت امتلاك عينة الدراسة المعرفة بمستويات عميقة، ودراسة العامري والجلبي (2023)، التي أثبتت نتائجها ضعف مستويات العمق المعرفي لدى عينة الدراسة.

التوصيات:

توصي الدراسة بالآتي:

1. إعادة بناء منهج العلوم للمرحلة الثانوية بشكل شمولي متكامل، يقوم على التدرج المنهج لتضمن مستويات العمق المعرفي.
2. اعتماد نموذج العمق المعرفي ضمن أسس بناء منهج الكيمياء للمرحلة الثانوية، بحيث يتم تحديد نسب إرشادية لكل مستوى من مستويات العمق المعرفي في كلا الصنفين؛ لضمان تحقيق التوازن بين مستوياته.
3. إدراج أسئلة، وأنشطة تعمل على تنمية مستوى التفكير الاستراتيجي لدى الطلبة.
4. إعادة تصميم المنهج بحيث تكون أنشطة التفكير الممتد موزعة داخل الوحدات، بشكل يضمن البدء من الاستدعاء وإعادة الإنتاج، وينتهي بالتفكير الممتد.
5. تطوير عمليات التقويم، ومواءمتها مع مستويات العمق المعرفي، بحيث تشمل مستويات التفكير العليا.
6. تدريب معلمي الكيمياء على تضمين مهام، وأنشطة تعمل على تنمية الاستقصاء، والتفكير الاستراتيجي، وفق مستويات العمق المعرفي.

المقترحات:

تقترح الدراسة إجراء الدراسات التالية:

1. تحليل مناهج العلوم للمرحلة الأساسية وفق نموذج العمق المعرفي.
2. برنامج تدريبي قائم على العمق المعرفي؛ لتنمية اليقظة العقلية لدى الطلبة معلمي العلوم.
3. مستوى العمق المعرفي، لدى الطلبة معلمي العلوم وعلاقتها بالشغف العلمي لديهم.

المراجع:

- أبو السعود، هاني عبد الله. (2022). فعالية توظيف نموذج نيدهام البنائي في تدريس العلوم لتنمية عمق المعرفة العلمية والتفكير الإبداعي لدى طلاب الصف التاسع في غزة [رسالة دكتوراة غير منشورة]، كلية التربية، الجامعة الإسلامية بغزة.
- أنيس، سيمون سعيد وشهاوي، هبة الله علي. (2024). برنامج تعليمي قائم على المدخل السيكتوتاريخي لتنمية العمق المعرفي والانخراط في التعلم لدى طلاب كلية التربية، مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية، 146(1)، 48-130.
- جاسم، حاسم؛ وعبود، سعيد. (2022). تحليل كتابي العلوم (وحدتي الكيمياء) للمرحلة المتوسطة على وفق العنق المعرفي، مجلة نسق، 34(5)، 430-458.
- حبيب، صفاء طارق وأسود، هاجر سعد. (2023). مستويات العمق المعرفي لمادة الإحصاء التربوي لطلبة الماجستير في أقسام العلوم التربوية والنفسية، مجلة أبحاث الذكاء، 17(35)، 503-519.
- سراج، يحيى عبد الله. (2025). مدى تضمين مستويات العمق المعرفي (DOK) في وثيقة منهج العلوم بالمرحلة الأساسية في اليمن، مجلة كلية التربية، 19(1)، 439-450.
- سليمان، إيمان سعيد. (2024). استخدام دورة الاستقصاء الثنائية في تدريس العلوم لتنمية العمق المعرفي والاندماج الأكاديمي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، المجلة العلمية لكلية التربية، 40(7)، 111-167.
- السيد، أنتصار محمد. (2025). فاعلية استخدام مدخل التعلم القائم على السياق CBL في تدريس العلوم في تنمية عمق المعرفة العلمية والتفكير التصميمي لدى المتعلمين المعاقين سمعياً، مجلة التربية، 41(1)، 103-170.
- شاهين، عبد الرحمن بن يوسف. (2019). مدى توفر مستويات العمق المعرفي في كتب الأحياء للمرحلة الثانوية نظام المقررات في المملكة العربية السعودية، دراسة تحليلية، المجلة العلمية، 35(10)، 733-771.
- العامري، أحمد حسين والجلبي، فائزة عبد القادر. (2023). مستويات العمق المعرفي لدى طلبة قسم الرياضيات في كليات التربية الأساسية، مجلة كلية التربية الأساسية، 119(29)، 1-18.
- عبد الفتاح، شيرين شحاته. (2023). استخدام نموذج الاستقصاء القائم على الجدول (ADI) لتنمية العمق المعرفي بالعلوم وتحقيق اللياقة العقلية (ميمليتيكس) لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، المجلة المصرية للتربية العلمية، 26(3)، 1-54.
- العبوس، تهاني محمد. (2025). درجة تضمين مبادئ الكيمياء الخضراء في كتب الكيمياء للصّفين التاسع والعاشر الأساسيين في الأردن، دراسات: العلوم التربوية، 52(1)، 9778، <https://doi.org/10.35516/edu.v52i1.9778>.
- الفرحان، إبراهيم. (2020). فعالية تدريس العلوم باستخدام نموذج نيدهام البنائي في تنمية مستويات العمق المعرفي ومهارات التفكير الناقد لدى طلاب الصف السادس الابتدائي، دراسات: العلوم التربوية، 47(4)، 104-123، استرجع من:

<https://dsr.ju.edu.jo/djournals/index.php/Edu/article/view/2445>

- محمد، محمد سعد الدين، وعبد الفتاح، شيرين شحاته، ومحمد، شروق هشام. (2024). التفاعل بين (نموذجي SAMR (TPACK مقترناً بتقنية فيديو الظل لتنمية مستويات العمق المعرفي للمفاهيم الكيميائية لدى الطلاب المعلمين بشعبة الكيمياء، *المجلة العلمية*، 1(50)، 199-219.
- مصطفى، أمل محمد. (2024). برنامج مقترح في مهارات التساؤل الصفي باستخدام بعض تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التدريس لتنمية العمق المعرفي والجانب الأدائي لهذه المهارات للطلاب المعلمين بشعبة الرياضيات، *بحوث عربية في مجالات التربية النوعية*، 35(1)، 465-498.
- المطيري، نوال بنت مذكر. (2024). مستوى تضمين مستويات العمق المعرفي في كتابي الدراسات الإسلامية للصف الأول متوسط في المملكة العربية السعودية وجمهورية تونس العربية (دراسة مقارنة)، *المجلة العربية للعلوم التربوية والنفسية*، 8(41)، 595-624.
- المنشوري، سعيد بن صالح. (2025). استقصاء مستويات العمق المعرفي المتعلقة بمفهوم كثافة الأجسام لدى طلبة العلوم بالمرحلة المتوسطة في ضوء نموذج ويب Webb للعمق المعرفي، *مجلة دراسات تربوية واجتماعية*، 31(1)، 678-642.
- منصور، لبنى عادل؛ وعلام، حسن أحمد؛ وصالح، مسعد عبد العظيم؛ وتوفيق، هبه السيد. (2024). إعداد اختبار مستويات عمق المعرفة وحساب كفاءته السيكموترية لقياس العمق المعرفي للطلاب المعلمين بجامعة أسوان [رسالة دكتوراة غير منشورة]، جامعة أسوان.
- المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم (الألكسو). (2021). مشروع تحليل وتقييم مناهج العلوم الطبيعية في الوطن العربي، تونس: إصدارات الألكسو.
- النجار، حسام عبد الواحد. (2025). أثر استخدام مدخل التدريس المتمايز في تدريس فقه المواريث على تنمية مهارات حل المسائل الإثنية ومستويات العمق المعرفي لدى طلاب الصف الثالث الأزهر، *مجلة كلية التربية بتفهن الإشراف*، 3(3)، 1530-1653.

Deci, L., & Ryan, M. (2012). *Motivation, personality, and development within embedded social contexts: An overview of self-determination theory*, In R. M. Ryan (Ed.), *The Oxford handbook of human motivation* (pp. 85-107), Oxford University Press, <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780195399820.001.0001>.

Fitzgerald, M., Adams, C., & Lewis, T. (2023). Equity and Depth of Knowledge: Bridging Achievement Gaps in STEM Education, *International Journal of STEM Education*, 10(1), 25-38.

Green, M. (2020). *The Use of a Modified Hess' Cognitive Rigor Matrix to Assess Students' Depth of Knowledge in Key Concepts of Gas*

- Stoichiometry and Chemical Equilibrium* (Unpublished Doctoral Dissertation), New York University, The Graduate Center Faculty.
- Hess, K. (2025). *Applying Depth of Knowledge and Cognitive Rigor: An Educator's Guide to Supporting Deeper Learning*, ERIC Number: ED671467.
- Kinslow, A. T., & Sadler, T. D. (2023). Developing Scientific Reasoning in High School Chemistry: Moving from Descriptive to Modeling-Based Inquiry. *Journal of Chemical Education*, 100 (8), 2884–2892.
- Koma, S. (2021). Why It Is Time To Retire Blooms Taxonomy, <https://joanakompa.com/2017/02/07/why-it-is-time-to-retire-blooms-taxonomy/#:~:text=Limitation%20of%20Bloom%27s%20Taxonomy,a%20p%20lethora%20of%20possible%20configurations.>
- Lambert, S., & Jacobs, K. (2022). Investigating the Impact of DOK on Conceptual Understanding in High School Science, *Journal of Research in Science Teaching*, 59(2), 183-198.
- Linn, R. L., & Miller, M. D. (2012). *Measurement and Assessment in Teaching*. Pearson Education
- National Research Council. (2013). *Next Generation Science Standards: For states, by states*, National Academies Press.
- OECD. (2019). *PISA 2018 Results: What Students Know and Can Do*, Paris: OECD Publishing.
- Sevian, H., & Talanquer, V. (2021). Rethinking the Chemistry Curriculum: The Role of Chemical Thinking and Progressions. *Journal of Chemical Education*, 98(1), 10-17.
- Stanford SERC. (2020). *Final Report: Deep Chemistry Project*, Stanford University Press. <https://serc.stanford.edu/deep-chemistry/final-report>.
- Taber, K. S. (2013). *Modelling Learners and Learning in Science Education: Developing Representations of Concepts, Conceptual Structure and Conceptual Change to Inform Teaching and Research*. Springer.
- UNESCO. (2020). *Comparative Analysis of Chemistry Curricula in General Education: A Global Perspective*, Paris: UNESCO Publishing, DOI: 10.54676/UNESCO/CHEM2020.
- Webb, L. (2002). *Depth of Knowledge Level: Language Arts Guide*, Wisconsin Center for Education.
- Webb, L. (2009). *Webb's Depth of Knowledge Guide Career and Technical Education Definitions*, Retrieved from Webb's Depth of Knowledge Guide.