المجلّة الدّوليّة للبحث والتّطوير التّربويّ
International Journal for Research and Educational Development
مجلّة علميّة – دوريّة – محكّمة – مصنّفة دوليّاً

ممارسات معلمي العلوم في تطبيق التقييم التكويني: مراجعة منهجية للممارسات، والفاعلية، والتحديات.

Science teachers' practices in implementing formative assessment: A systematic review of practices, effectiveness, and challenges.

أ. شيخة بنت ناصر بن مسعود المشايخي
طالبة ماجستير في مناهج وطرق تدريس العلوم – جامعة السلطان قابوس – مسقط – سلطنة عُمان.

Shaikha Nasser Masoud Al-Mashaikhi
Master's student in Science Curriculum and Teaching Methods – Sultan Qaboos University – Muscat – Sultanate of Oman.

Email: **shaikhaalmashaikhi@hotmail.com**

الكلمات المفتاحيّة:
التقييم التكويني – تعليم العلوم – كثافة المنهج – معايير تعليم العلوم للجيل القادم.

KEY WORDS:
Formative Assessment – Science Education – Curriculum Density– Next Generation Science Standards (NGSS).

مستخلص البحث:

تهدف هذه المراجعة المنهجية إلى استكشاف ممارسات معلمي العلوم في تطبيق التقييم التكويني، ودراسة فاعليته في تخفيف عبء التدريس المرتبط بكثافة المناهج وضيق الوقت، بالإضافة إلى تحليل التحديات التي تواجه المعلمين في استخدامه. اتبعت الدراسة الحالية إرشاداتPRISMA لمراجعة الدراسات المنشورة عام ٢٠١٥-٢٠٢٤، حيث استوفت ٢١ دراسة المعايير المحددة للاختيار منها الدراسات التي تحتوي على الكلمات المفتاحية التالية " التقييم التكويني"، "تعليم العلوم"، وأن تكون الفئة المستهدفة طلاب المدارس ومعلمين العلوم، ولغة النشر العربية والإنجليزية .

أظهرت النتائج أن معلمي العلوم يستخدمون مجموعة متنوعة من الممارسات التكوينية مثل التغذية الراجعة الفورية، واستخدام موارد تكنولوجية، والتقييم الذاتي مع تقييم الأقران، مما يعزز الفهم المفاهيمي لدى الطلبة. كما كشفت الدراسات أن التقييم التكويني يخفف من ضغط كثافة المناهج وضيق الوقت من خلال دمجه مع معايير العلوم للجيل القادم ودعم التعلم الذاتي، ومع ذلك، أظهرت المراجعة تحديات رئيسية تعيق التطبيق الفعّال، منها نقص التدريب المهني، ضعف التكامل مع التكنولوجيا بسبب نقص الموارد، وكثافة العمل التعليمي.

توصي المراجعة بضرورة تطوير برامج تدريبية شاملة للمعلمين، وتعزيز استخدام التكنولوجيا لدعم العملية التعليمية. تسلط هذه المراجعة الضوء على الدور المحوري للتقييم التكويني في تعزيز جودة تعليم العلوم، مع الإشارة إلى الفجوات البحثية مثل قلة الدراسات الطولية ونقص البحث الموجه للمرحلة الابتدائية. تدعو الدراسة إلى مواصلة البحث والتطوير في هذا المجال لضمان تعليم أكثر فاعلية واستدامة بما يتماشى مع الاحتياجات التربوية الحديثة.

ABSTRACT:

This systematic review aims to explore science teachers' practices in implementing formative assessment and study its effectiveness in reducing the teaching burden associated with curriculum density and time constraints, in addition to analyzing the challenges facing teachers in using it. The current study followed PRISMA guidelines for reviewing studies published in 2015-2024, where 21 studies met the specific criteria for selection, including studies containing the following keywords: "formative assessment", "science education", and the target group being school students and science teachers, and the language of publication being Arabic and English.

The results showed that science teachers use a variety of formative practices such as immediate feedback, use of technological resources, and self-assessment with peer assessment, which enhances students' conceptual understanding. The studies also revealed that formative assessment reduces the pressure of curriculum density and time constraints by integrating it with the Next Generation Science Standards and supporting self-learning. However, the review revealed major challenges that hinder effective implementation, including lack of professional training, weak integration with technology due to lack of resources, and the intensity of educational work .

The review recommends the development of comprehensive teacher training programmes and the promotion of the use of technology to support the teaching process. This review highlights the pivotal role of formative assessment in enhancing the quality of science education, while pointing out research gaps such as the lack of longitudinal studies and the lack of research directed at the primary stage. The study calls for continued research and development in this area to ensure more effective and sustainable teaching in line with modern educational needs.

المقدمة:

شهد التعليم في السنوات الأخيرة تطورات ملحوظة في أساليبه وممارساته، حيث تسعى الأنظمة التعليمية حول العالم إلى تحسين جودة التعلم ورفع كفاءته لمواكبة التحديات الحديثة. من بين هذه الجهود، برز التقييم التكويني كأداة تعليمية فعالة تُعنى بتعزيز عملية التعلم وتطوير أداء الطلاب. يُعرف التقييم التكويني بأنه عملية مستمرة تُستخدم لجمع وتحليل البيانات المتعلقة بتعلم الطلاب أثناء العملية التعليمية، مما يساعد المعلمين على تقديم تغذية راجعة فورية وموجهة لتحسين الفهم وتصحيح المسار التعليمي. ويُعد هذا النوع من التقييم ذا أهمية بالغة في مجال تعليم العلوم، نظرًا لما تتطلبه العلوم من فهم عميق للمفاهيم المجردة والقدرة على تطبيقها في مواقف حياتية معقدة. وعلى الرغم من الاعتراف الواسع بدور التقييم التكويني في تحسين جودة التعلم، إلا أن تطبيقه يواجه العديد من التحديات التي قد تحد من فعاليته. تشمل هذه التحديات نقص التدريب المهني اللازم للمعلمين، وعبء التدريس المرتبط بكثافة المناهج الدراسية، وضيق الوقت المتاح لتنفيذ أنشطة تعليمية فعالة. بالإضافة إلى ذلك، تعاني الكثير من المدارس من ضعف في دمج التكنولوجيا ضمن أنشطة التقييم التكويني، مما يقلل من إمكانات تطبيقه بطرق مبتكرة. ومع ذلك، أظهرت الأبحاث أن التقييم التكويني يُسهم بشكل كبير في تحسين تعلم الطلاب من خلال استراتيجيات مثل التغذية الراجعة الفورية، والتقييم الذاتي، وتقييم الأقران، والتي تسهم في تطوير التفكير الناقد والمهارات العلمية.

تهدف هذه المراجعة المنهجية إلى استكشاف ممارسات معلمي العلوم في تطبيق التقييم التكويني، ودراسة فعاليته في مواجهة التحديات التعليمية مثل ضيق الوقت وكثافة المناهج، بالإضافة إلى تحليل التحديات التي يواجهها المعلمون عند تطبيقه. من خلال تحليل الأدبيات العلمية السابقة، تسعى هذه الدراسة إلى تعزيز الفهم الأكاديمي حول أهمية التقييم التكويني في تعليم العلوم وتقديم رؤية شاملة تدعم المعلمين والباحثين في تطوير ممارسات تدريسية مبتكرة تعتمد على التقييم التكويني.

كما تسهم المراجعة في وضع حلول عملية تساعد المعلمين على تحسين أدائهم في التقييم التكويني، مما يضمن تحقيق تعليم أكثر شمولية واستدامة، يتماشى مع التوجهات التربوية الحديثة، ويسهم في بناء مجتمع معرفي قادر على مواجهة تحديات المستقبل، وتهدف إلى تسليط الضوء على الفجوات البحثية التي لم تحظَ بالاهتمام الكافي، مثل قلة الدراسات الطولية التي تقيّم تأثير التقييم التكويني على المدى البعيد، وندرة الأبحاث التي تركز على تطبيقه في المراحل التعليمية المبكرة.

مشكلة الدراسة:

يواجه تعليم العلوم العديد من التحديات في تطبيق التقييم التكويني بفاعلية، على الرغم من دوره المهم في تحسين تعلم الطلاب وتطوير مهارات التفكير العليا لديهم. من أبرز هذه التحديات ضعف الممارسات التقييمية لدى المعلمين، وقلة التدريب المهني اللازم لتبني استراتيجيات التقييم التكويني، بالإضافة إلى كثافة المناهج الدراسية وضيق الوقت الذي يعوق تنفيذ أنشطة تقويمية فعّالة. ومع تطور أدوات التقييم الرقمي وزيادة التركيز على معايير تعليم العلوم للجيل القادم (NGSS)، تتزايد الحاجة لفهم كيفية تطبيق التقييم التكويني في تعليم العلوم، ومدى تأثيره في تخفيف عبء التدريس وتحسين أداء الطلاب. لذلك، تبرز مشكلة هذه الدراسة في تسليط الضوء على ممارسات معلمي العلوم في تطبيق التقييم التكويني، وفاعلية هذه الاستراتيجيات في تحقيق أهداف تعليم العلوم، والتحديات التي تواجههم.

أهمية الدراسة:

تبرز أهمية هذه الدراسة من خلال تقديمها رؤية شاملة حول تطبيق التقييم التكويني في تعليم العلوم، حيث تساهم في توضيح الاستراتيجيات الفعالة التي يمكن للمعلمين استخدامها لتحسين التعلم. كما تسلط الضوء على التحديات المرتبطة بتنفيذ هذه الممارسات، مما يساعد في تقديم توصيات لتطوير برامج تدريبية للمعلمين وتحسين البنية التحتية التعليمية. علاوة على ذلك، تسهم الدراسة في سد الفجوات البحثية المتعلقة بالتأثير طويل الأمد للتقييم التكويني، خاصة في المراحل الدراسية المبكرة، مما يدعم تطوير سياسات تعليمية قائمة على الأدلة.

هدف الدراسة:

تهدف الدراسة إلى تحليل ممارسات معلمي العلوم في تطبيق التقييم التكويني، ودراسة فاعلية هذه الممارسات في تخفيف عبء التدريس الناتج عن كثافة المناهج وضيق الوقت. كما تسعى إلى تحديد التحديات التي تواجه المعلمين أثناء تطبيق التقييم التكويني، وتقديم توصيات لتحسين كفاءة العملية التعليمية.

أسئلة الدراسة:

تتناول هذه المراجعة المنهجية الأسئلة البحثية التالية:

١. ممارسات المعلمين في التقييم التكويني: ما ممارسات معلمي العلوم في تطبيق التقييم التكويني؟

٢. فاعلية التقييم التكويني: ما فاعلية التقييم التكويني في تخفيف عبء التدريس المرتبط بكثافة المناهج وضيق الوقت؟

٣. تحديات تطبيق التقييم التكويني: ما التحديات التي يواجهها معلمو العلوم في تطبيق التقييم التكويني؟

مصطلحات الدراسة:

١. التقييم التكويني (Formative Assessment):

التقييم التكويني هو عملية مستمرة تهدف إلى تحسين تعلم الطلاب من خلال جمع وتحليل البيانات حول أدائهم أثناء التدريس، أكدت دراسة (Ole & Gallos, 2023) أهمية استخدام التقييم التكويني لتحسين فهم الطلاب من خلال تقديم تغذية راجعة فورية ومستمرة تساعدهم على تحسين فهمهم للمفاهيم. يشمل التقييم التكويني أدوات مثل الاستقصاء، والتقييم الذاتي، وتقييم الأقران، فضلًا عن استخدام التكنولوجيا مثل Google Formلدعم العملية التعليمية.

٢. كثافة المنهج (Curriculum Density):

تُشير إلى التحدي الناتج عن الكم الكبير في المحتوى التعليمي الذي يجب تغطيته ضمن فترة زمنية محددة، مما يضع عبئًا اضافيًا على المعلمين والطلاب. أكدت دراسة (Kariri et al., 2022) أن التقييم التكويني يظهر كأداة فعّالة في مواجهة هذا التحدي من خلال تنظيم المحتوى، وتبسيطه، وربطه بأنشطة تقويمية تعزز التعلم المفاهيمي.

٣. معايير تعلم العلوم للجيل القادم (NGSS):

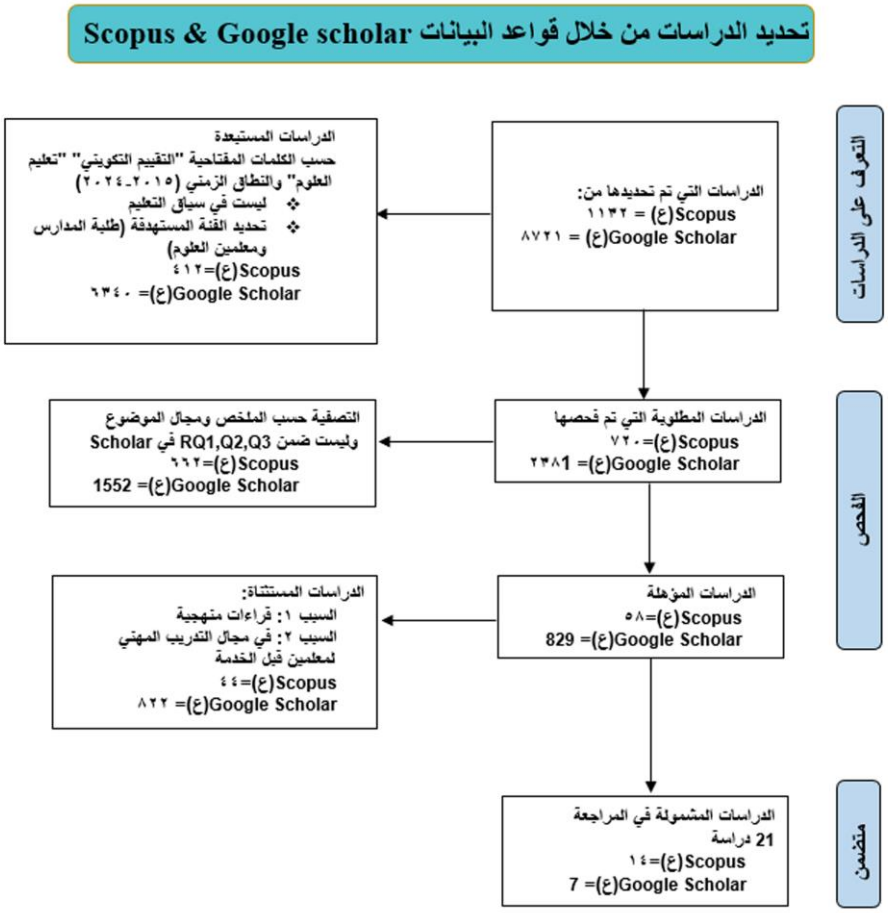
إطار حديث يهدف إلى تطوير الأفكار والمهارات والمفاهيم في العلوم من خلال التركيز على الاستقصاء وحل المشكلات. تناولت دراسة (Can Aran et al., 2024) دور هذه المعايير في تحسين تعليم العلوم من خلال التقييم التكويني عبر تصميم أنشطة تعليمية وتقويمية مبتكرة تسهم في تحسين الفهم المفاهيمي للطلاب.

الإطار النظري والدراسات السابقة:

يُعد التقييم التكويني أداة تعليمية فعّالة ترتكز على مبادئ النظريتين البنائية والبنائية الاجتماعية، مما يعكس أهميته في تحسين تعلم الطلاب وتطوير مهارات التفكير النقدي لديهم. تستند النظرية البنائية إلى أن التعلم يحدث من خلال بناء المعرفة بشكل نشط وربطها بالخبرات السابقة، حيث يساعد التقييم التكويني على تحقيق هذا الهدف عبر أدوات مثل التغذية الراجعة الفورية والتقييم الذاتي التي تُمكّن الطلاب من التفاعل مع المحتوى التعليمي وفهمه بشكل أعمق. من جهة أخرى، تُركز النظرية البنائية الاجتماعية، التي أُسسَت على أفكار فيجوتسكي، على دور التفاعل الاجتماعي في التعلم، حيث يُعتبر التقييم التكويني وسيلة لتعزيز هذا التفاعل من خلال أنشطة مثل تقييم الأقران، مما يشجع الطلاب على تبادل الأفكار والملاحظات. علاوة على ذلك، يساهم التقييم التكويني في تخفيف عبء التدريس عبر تحسين تنظيم المحتوى وتقليل كثافة المناهج، مما يتيح للمعلمين التركيز على دعم الطلاب. ومع ذلك، يواجه التقييم التكويني تحديات تشمل نقص التدريب المهني للمعلمين وضعف دمج التكنولوجيا. بناءً على ذلك، يمكن اعتبار التقييم التكويني أداة استراتيجية تدعم التعلم النشط والتعاون بين الطلاب والمعلمين، مما يسهم في تحسين جودة التعليم وتلبية الاحتياجات التربوية الحديثة.

يُستخدم التقييم التكويني لتعزيز تعلم الطلاب في العلوم من خلال جمع أدلة مستمرة حول تقدمهم واتخاذ قرارات تعليمية مبنية على هذه الأدلة. تظهر الأدبيات الحالية مجموعة من الممارسات الفعالة التي يعتمدها معلمو العلوم، مثل التغذية الراجعة الفورية، والتقييم الذاتي، وتقييم الأقران، مما يسهم في تعزيز التفكير الناقد، والتعلم الذاتي لدى الطلاب. ومع ذلك، تواجه هذه الممارسات تحديات متعلقة بنقص التدريب المهني، وضعف تكامل التكنولوجيا، وضغط كثافة المناهج وضيق الوقت. كشفت دراسات مثل (Bernard et al., 2019) أن الدمج بين التعليم القائم على الاستقصاء والتقييم التكويني يعزز التفكير الناقد والتفاعل الطلابي، بينما أكدت دراسات أخرى مثل (Correia & Harrison, 2020) أن معتقدات المعلمين تؤثر بشكل كبير على كفاءة تطبيق هذه الأدوات. من جهة أخرى، أظهرت دراسات مثل (Babinčáková et al., 2020) فاعلية التقييم التكويني في تنظيم المحتوى وتقليل ضغط المناهج، لكنها أشارت إلى محدودية تطبيق النتائج على مجالات تعليمية أخرى. وبينت دراسات مثل (Staberg et al., 2023) أن الوصول إلى الموارد المناسبة يمثل تحديًا كبيرًا للمعلمين. كما أبرزت دراسة (Ole & Gallos, 2023) دور التقييم التكويني في تحسين التحصيل الدراسي من خلال تحديد نقاط القوة والضعف لدى الطلاب وتقديم التغذية الراجعة المناسبة. ومع ذلك، تركز معظم هذه الدراسات على المراحل الثانوية والإعدادية، مما يشير إلى فجوة في البحث حول تأثير التقييم التكويني على طلاب المرحلة الابتدائية. من جهة أخرى، تناولت دراسات مثل (Mngomezulu et al., 2024) أهمية دمج التكنولوجيا الرقمية مثل Google Forms و Kahoot في تسهيل عملية التقييم التكويني، لكنها أشارت أيضًا إلى التحديات المتعلقة بنقص تدريب المعلمين على استخدام هذه الأدوات بفعالية. علاوة على ذلك، ركزت دراسات مثل (Can Aran et al., 2024) على تصميم أنشطة تعليمية تستند إلى معايير تعليم العلوم للجيل القادم (NGSS)، مما ساعد في تحسين الفهم المفاهيمي لدى الطلاب. كما أوضحت دراسة (Pals et al., 2024) أن التقييم التكويني يسهم في تطوير مهارات التفكير العليا مثل التحليل وحل المشكلات، مما يعزز التعلم العميق. وعلى الرغم من الأدلة التي تدعم فعالية التقييم التكويني، لا تزال هناك فجوات في البحث، خاصة فيما يتعلق بالتأثيرات طويلة الأمد على التحصيل الدراسي وتطبيق التقييم التكويني في المراحل الدراسية المبكرة. حيث تسهم هذه المراجعة في تقديم رؤية متكاملة لتحسين ممارسات التقييم التكويني، مما يعزز جودة تعليم العلوم ويؤسس لبيئة تعليمية مستدامة.

بروتوكول المراجعة:



الشكل ١: عملية مراجعة PRISMA

المنهجية المستخدمة في الدراسات:

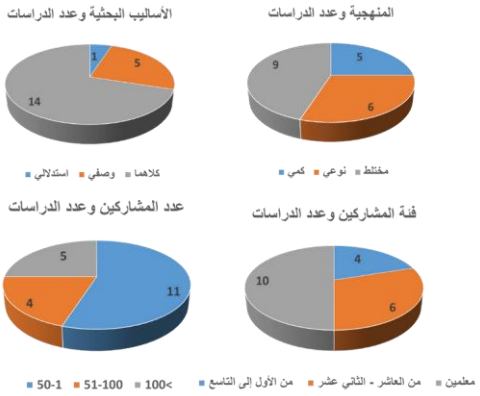
في هذه المراجعة المنهجية قامت الباحثة بتحليل ٢١ دراسة متنوعة تتناول تطبيق التقييم التكويني في تعليم العلوم، حيث اعتمدت الدراسات المستعرضة في هذه المراجعة المنهجية على مجموعة متنوعة من المنهجيات التي ساهمت في تحليل ممارسات التقييم التكويني في تعليم العلوم. فقد ركزت خمس دراسات، على المنهجية الكمية باستخدام استبيانات وتحليل البيانات العددية لفهم مدى فاعلية أدوات التقييم التكويني وتأثيرها على تعلم الطلاب. بينما تبنت سبع دراسات منهجيات نوعية لتحليل التجارب المباشرة والتفاعل في البيئة الصفية من خلال مقابلات وملاحظات ميدانية. من ناحية أخرى، جمعت تسع دراسات بين المنهجيتين الكمية والنوعية للحصول على رؤية شاملة لتأثير التقييم التكويني وفهم العلاقة بين ممارسات التقييم وتطور التفكير الناقد ومهارات التعلم الذاتي لدى الطلاب..

الأساليب المستخدمة:

تم استخدام مجموعة من الأساليب الاستدلالية والوصفية في هذه الدراسات. أظهرت دراسة (Srisawasdi & Panjaburee, 2015) الأسلوب الاستدلالي في قياس الفروق بين المجموعات المختلفة. وركزت ست دراسات أخرى على الأسلوب الوصفي لفهم التفاعلات الصفية وأنماط استخدام التقييم التكويني، بينما أربعة عشر دراسة جمعت بين الأسلوبين الاستدلالي والوصفي.

الفئات المستهدفة:

استهدفت الدراسات فئات متعددة، حيث ركزت أربع دراسات على الطلاب في الصفوف الأولية والإعدادية، بينما تناولت ست دراسات المراحل الثانوية. واهتمت إحدى عشرة دراسة بفئة المعلمين لتحليل تطبيقهم للتقييم التكويني. بالإضافة إلى ذلك، تباينت أحجام العينات بين الدراسات، حيث شملت بعض الدراسات عينات صغيرة من ١ إلى ٥٠ مشاركًا، بينما شملت دراسات أخرى عينات كبيرة تجاوزت ١٠٠ مشارك.

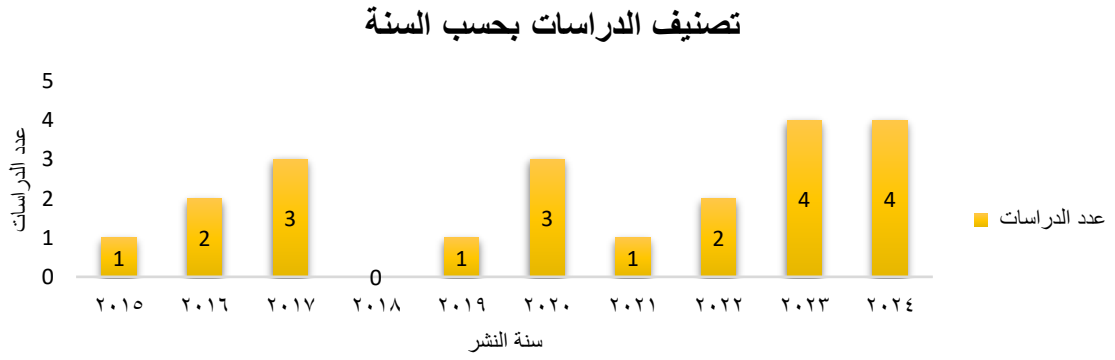


الشكل ٢: تصنيف الدراسات حسب المنهجية، والأساليب البحثية، والفئة المستهدفة، وعددها.

تم تصنيف الدراسات المدرجة في هذه المراجعة المنهجية وفقًا لسنة النشر لتحديد التوجهات الزمنية في البحث حول ممارسات معلمي العلوم في تطبيق التقييم التكويني. توزعت الدراسات على مدى زمني من عام ٢٠١٥ إلى عام ٢٠٢٤، حيث شهدت السنوات الأخيرة (٢٠٢٢-٢٠٢٤) زيادة ملحوظة في عدد الدراسات المنشورة، مما يعكس اهتمامًا متزايدًا بتطوير استراتيجيات التقييم التكويني وتحليل تأثيره على تعلم الطلاب. هذا التوجه يعكس التحولات الحديثة في التعليم نحو التركيز على أساليب تقييم تفاعلية وديناميكية تدعم التعلم المستمر، خاصة مع تبني معايير العلوم الحديثة مثل معايير العلوم للجيل القادم NGSS.

جدول ١: تصنيف الدراسات المدرجة في المراجعة المنهجية بحسب السنة:

السنة	عدد الدراسات	التوثيق
2015	1	(Srisawasdi & Panjaburee, 2015)
2016	2	(Furtak et al., 2016; Hondrich et al., 2016)
2017	3	(Davies et al., 2017; Grob et al., 2017; Vogelzang. J & Admiraal. W, 2017)
2018	0	-
2019	1	(Bernard et al., 2019)
2020	3	(Babinčáková et al., 2020; Correia & Harrison, 2020; Zainuddin et al., 2020)
2021	1	(Ganajová et al., 2021)
2022	2	(الرشيدي Kariri et al., 2022؛ والأحمد، ٢٠٢٢)
2023	4	(Ochsen et al., 2023; Ole & Gallos, 2023; Pals et al., 2023; Staberg et al., 2023)
2024	4	(Can Aran et al., 2024; Deverel-Rico et al., 2024; Mngomezulu et al., 2024; Pals et al., 2024)



الشكل ٣: الدراسات حسب السنة

النتائج:

كان الهدف الأساسي في هذه المراجعة هو الكشف عن أهمية تطبيق التقييم التكويني في تعليم العلوم والذي يعزى إلى العديد من الممارسات التي يستخدمها المعلمون اثناء التدريس وتساهم في تعزيز التحصيل الدراسي لدى الطلبة وفهم الاستقصاء العلمي ووجدت الدراسات فاعلية تطبيق هذه الممارسات والتحديات التي تواجه المعلمين في تطبيقه. **تضمنت عملية تحليل الدراسات الحالية توحيد النتائج المتعلقة بثلاثة أسئلة بحثية، يتم تقديم كل منها على حدة في النقاط التالية:**

السؤال البحثي الأول: ممارسات معلمو العلوم في تطبيق التقييم التكويني:

تناول السؤال البحثي الأول للمراجعة المنهجية الحالية على وجه التحديد الغرض الأساسي من هذا البحث المنهجي، حيث أظهرت الدراسات التجريبية التي تمت مراجعتها بتعدد الممارسات التي يطبقها معلمي العلوم خلال الحصة الدراسية ومنها:

- طرح الأسئلة المفتوحة والموجهة: تُعد هذه الممارسة من أكثر الاستراتيجيات شيوعًا، حيث تسهم في تعزيز التفكير الناقد لدى الطلاب واستنباط فهمهم. أظهرت دراسة (Staberg et al., 2023) هذه الاستراتيجية في استيعاب الطلاب للمفاهيم العلمية.
- التغذية الراجعة الفورية: أظهرت دراسة (الرشيدي و الأحمد٢٠٢٢) أن التغذية الراجعة كانت فعالة في تعزيز فهم الطالبات وتحسين أدائهن و كانت جزءًا أساسيًا من عملية التقييم التكويني التي اعتمدت عليها المعلمات بشكل كبير. كما أكدت الدراسات (Bernard et al., 2019; Kariri et al., 2022; Ole & Gallos, 2023; Pals et al., 2024; Vogelzang. J & Admiraal. W, 2017) أن استخدام التغذية الراجعة الفورية يُحسن التفكير الناقد بنسبة ٢٥٪، مما يعكس أهمية تقديم ملاحظات مباشرة تساعد الطلاب على تعديل فهمهم وتطوير مهاراتهم وتساعد الطلاب على تحسين أدائهم بسرعة وزيادة فهمهم للمفاهيم المعقدة بالتالي ساعدت في تحسين التحصيل الدراسي.
- التقييم الذاتي وتقييم الأقران: أكدت (Furtak et al., 2016; Mngomezulu et al., 2024; Ole & Gallos, 2023) ان إشراك الطلاب في تقييم ذواتهم وزملائهم يسهم في تطوير التفكير الناقد والتنظيم الذاتي للتعلم وتُحمّلهم مسؤولية أكبر عن تعلمهم، حيث أتاح للطلاب مراقبة تقدمهم، خاصة عند استخدام أدوات رقمية مثل Google Forms، التي ساعدت على تسريع عملية التقييم وزيادة دقتها. في الوقت نفسه، أظهرت دراسة (Ole & Gallos, 2023) أن تقييم الأقران يعزز التفاعل الاجتماعي بين الطلاب، مما يدعم التعلم التعاوني وتبادل الأفكار.
- استخدام التكنولوجيا: أظهرت الدراسات (Grob et al., 2017; Srisawasdi & Panjaburee, 2015; Staberg et al., 2023) أن دعم التعلم من خلال الاستعانة بالموارد الإلكترونية المبتكرة وتفعيل منصات التقييم الرقمية مثل: (Google Forms، Quizizz، Socrative، Kahoot، Padlet، Mentimeter) تُحفز الطلاب على النقاشات الصفية والمشاركة ، كما تُعزز الاختبارات التكوينية المُلعبة التطور الكبير في مشاركة الطلاب مقارنة بالطرق التقليدية وتساعد في تقديم تقييمات سريعة وفعالة على المدى الطويل وتؤثر بشكل إيجابي على مشاركة الطلاب ونتائج التعلم ، مما ، إضافة إلى ذلك استخدام برامج المحاكاة اثناء تطبيق استراتيجية الاستقصاء العلمي مثل (Phet و Labster) تعزز من بيئة تعليمية تنافسية وممتعة .

السؤال البحثي الثاني: فاعلية التقييم التكويني في تخفيف عبء تدريس العلوم:

يتمثل السؤال الثاني إلى استكشاف مدى فاعلية التقييم التكويني في تخفيف عبء تدريس العلوم الذي يتطلب جهدًا كبيرًا من المعلمين نظرًا لكثافة المناهج التي يجب تغطيتها في وقت محدود، وهذا الضغط يؤثر على تقديم تعليم فعّال يلبي احتياجات جميع الطلاب. تُكمن هذه الفاعلية في التغلب على كثافة المحتوى وضيق الوقت من خلال:

- كثافة المحتوى : ذكرت دراسة (Can Aran et al., 2024) أن تطبيق التقييم التكويني وفقًا لمعايير العلوم للجيل القادم يُسهم في تحسين الفهم العميق للمفاهيم العلمية) ساعد في تبسيط المناهج الدراسية وزيادة الفهم المفاهيمي بنسبة ٣٠٪. من جهة أخرى، أشارت دراسة (Staberg et al., 2023) إلى أن التقييم التكويني يُمكّن المعلمين من تحديد الأولويات التعليمية بناءً على احتياجات الطلاب، مما يقلل من الجهد المبذول في معالجة المحتوى الزائد وتقليل عبء كثافة المحتوى من خلال التركيز على ثلاثة أبعاد تعليمية: الممارسات العلمية، المفاهيم الأساسية، والروابط المتقاطعة بين الموضوعات.
- ضيق الوقت: من خلال تعزيز استقلالية الطلاب باستخدام ادوات تقييم تشخيصية مع دعم التعلم المنظم ذاتيًا قللت من الحاجة للتدخل المستمر من قِبل المعلم ووفرت الوقت، حيث أظهرت دراسات (Correia & Harrison, 2020; Pals et al., 2023) أن

الطلاب الذين يشاركون في التقييم الذاتي يصبحون أكثر استقلالية، مما يُخفف العبء عن المعلمين.

السؤال البحثي الثالث: التحديات التي تواجه معلمي العلوم في تطبيق التقييم التكويني:

على الرغم من الفوائد العديدة للتقييم التكويني في تحسين تعلم الطلاب وتعزيز كفاءة التدريس، سلطت الدراسات الضوء على مجموعة من التحديات التي تعيق التطبيق الفعّال للتقييم التكويني منها:

- قيود موارد التقييم المتاحة والوقت: أبرزت الدراسات مثل (Babinčáková et al., 2020; Davies et al., 2017; Hondrich et al., 2016) أن نقص موارد التقييم مع ضيق الوقت يشكلان عائقان رئيسيان في تطبيق التقييم التكويني بشكل فعال في الحصة الدراسية.
- نقص التدريب المهني : حيث أشارت الدراسات (Can Aran et al., 2024; Deverel-Rico et al., 2024; Furtak et al., 2016) إلى وجود نقص في الخبرة لدى المعلمين في تطبيق التقييم التكويني، واستخدام التكنولوجيا في التقييم التكويني يتطلب معرفة مسبقة بآليات عمل هذه الأدوات، وهو ما يفتقر إليه العديد من المعلمين مما يحد من قدرتهم على تنفيذه بفاعلية. حيث أشار ٧٠٪ من المعلمين المشاركين إلى أن نقص التدريب يجعل من الصعب عليهم دمج التكنولوجيا في أنشطة التقييم كما أكدت دراسة (Kariri et al., 2022) أن المعلمين بحاجة إلى المزيد من التدريب والدعم في مجال تطبيق التقييم التكويني حيث تؤكد نتائجهم الفجوة بين فهم المعلمين له وتنفيذه.

ختامًا تظهر المراجعة المنهجية أن التقييم التكويني ليس فقط أداة لتعزيز التعلم، بل ايضًا وسيلة لمعالجة تحديات تنظيم المحتوى وتوظيف التكنولوجيا في التعليم بفاعلية.

التوصيات:

- توفير أدوات رقمية مبتكرة تدعم المعلمين في جمع وتحليل بيانات التقييم.
- دمج معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) في برامج التدريب لتوفير إطار شامل لتطبيق التقييم.
- تخصيص وقت إضافي في الجداول الدراسية لأنشطة التقييم التكويني.
- تبني نماذج تعليمية مرنة تُسهم في تقليل ضغط الوقت على المعلمين.
- تقديم برامج تدريبية مستدامة تُركز على استراتيجيات التقييم التكويني وأهميته في تحسين التحصيل الدراسي.

المقترحات:

استنادًا إلى التوصيات المستخلصة من هذه المراجعة المنهجية، يمكن طرح بعض الأبحاث المقترحة كالتالي:

- تصميم برنامج تدريبي لتحسين كفاءة معلمي العلوم في سلطنة عمان في مجال التقييم التكويني الرقمي
- دور الذكاء الاصطناعي في تصميم أدوات التقييم التكويني.
- تأثير التقييم التكويني طويل المدى على تحسين التحصيل الدراسي في العلوم لدى طلاب الصف العاشر: دراسة طولية لمدة ٣ سنوات.
- فاعلية أدوات التقييم التكويني في تحسين تحصيل العلوم لطلاب المرحلة الابتدائية.

الخاتمة:

تُبرز هذه المراجعة المنهجية النتائج الرئيسية التي تؤكد أهمية التقييم التكويني كأداة أساسية لتحسين تعليم العلوم. أظهرت النتائج أن معلمي العلوم يعتمدون استراتيجيات متعددة، مثل التغذية الراجعة الفورية، والتقييم الذاتي، وتقييم الأقران، مما يسهم في تعزيز الفهم المفاهيمي وتنمية مهارات التفكير الناقد والتعلم الذاتي لدى الطلاب. كما تبين أن التقييم التكويني يُعد وسيلة فعّالة لتخفيف عبء التدريس المرتبط بكثافة المناهج وضيق الوقت، من خلال تحسين تنظيم المحتوى واستخدام أدوات تقييم مبتكرة مثل التطبيقات الرقمية.

على الرغم من ذلك، كشفت الدراسة عن تحديات جوهرية تعيق تطبيق التقييم التكويني بشكل فعّال، أبرزها نقص التدريب المهني للمعلمين، وضعف دمج التكنولوجيا، وضيق الوقت المتاح لتطبيق هذه الممارسات. تُظهر هذه التحديات الحاجة الماسة إلى تطوير برامج تدريبية شاملة تدعم مهارات المعلمين وتساعدهم على استخدام استراتيجيات التقييم التكويني بفعالية أكبر.

تكمن أهمية هذه النتائج في تسليط الضوء على كيفية تحسين ممارسات التقييم التكويني في تعليم العلوم، خاصة في سياق الفجوات البحثية التي تم تحديدها، مثل قلة الدراسات الطولية وغياب الأبحاث التي تركز على المراحل التعليمية المبكرة. تُعد هذه المراجعة خطوة أساسية نحو تطوير سياسات تعليمية واستراتيجيات تدريسية قائمة على الأدلة، مما يدعم تحقيق تعليم أكثر شمولية واستدامة يُلبي احتياجات الطلاب والمعلمين على حد سواء، ويتماشى مع الاتجاهات التعليمية الحديثة.

المراجع:

المراجع العربية:

الرشيدي، نورة والأحمد، نضال. (٢٠٢٢). درجة ممارسة معلمات العلوم في المرحلة الثانوية لأساليب التقويم التكويني وأساليبه في تدريس العلوم من وجهة نظر المعلمات أنفسهن. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*, ٦ (١٠) , ٧٨-١٠٨
https://doi.org/10.26389/AJSRP.N020921

المراجع الأجنبية:

Babinčáková, M., Ganajová, M., Sotáková, I., & Bernard, P. (2020). Influence of formative assessment classroom techniques (FACTs) on student's outcomes in chemistry at secondary school. *Journal of Baltic Science Education*, *19*(1), 36–49. https://doi.org/10.33225/jbse/20.19.36

Bernard, P., Dudek-Różycki, K., & Orwat, K. (2019). Integration of inquiry-based education with formative assessment: The case of experienced chemistry teachers. *Journal of Baltic Science Education*, *18*(2), 184–196. https://doi.org/10.33225/jbse/19.18.184

Can Aran, Ö., Furtak, E. M., & Buell, J. Y. (2024). Supporting chemistry teachers' formative assessment with a three-dimensional learning progression. *International Journal of Science Education*, *46*(15), 1601–1622. https://doi.org/10.1080/09500693.2023.2291692

Correia, C. F., & Harrison, C. (2020). Teachers' beliefs about inquiry-based learning and its impact on formative assessment practice. *Research in Science & Technological Education*, *38*(3), 355–376. https://doi.org/10.1080/02635143.2019.1634040

Davies, D. J., S, Earla., k, McMahon., A, Howe., & C, Collier. (2017). Development and exemplification of a model for teacher assessment in primary science. *International Journal of Science Education*, *39*(14), 1869–1890. https://doi.org/10.1080/09500693.2017.1356942

Deverel-Rico, C., Furtak, E. M., Student, S. R., & Burkhardt, A. (2024). How can crosscutting concepts organize formative assessments across science classrooms? Results of a video study. *Education Sciences*, *14*(10), NA-NA. https://doi.org/10.3390/educsci14101060

Furtak, E. M., Kiemer, K., Circi, R. K., Swanson, R., De León, V., Morrison, D., & Heredia, S. C. (2016). Teachers' formative assessment abilities and their relationship to student learning: Findings from a four-year intervention study. *Instructional Science*, *44*(3), 267–291. https://doi.org/10.1007/s11251-016-9371-3

Ganajová, M., Sotáková, I., Lukáč, S., Ješková, Z., Jurková, V., & Orosová, R. (2021). Formative assessment as a tool to enhance the development of inquiry skills in science education. *Journal of Baltic Science Education*, *20*(2), 204–222. https://doi.org/10.33225/jbse/21.20.204

Grob, R., Holmeier, M., & Labudde, P. (2017). Formative assessment to support students' competences in inquiry-based science education. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, *11*(2). https://doi.org/10.7771/1541-5015.1673

Hondrich, A. L., Hertel, S., Adl-Amini, K., & Klieme, E. (2016). Implementing curriculum-embedded formative assessment in primary school science classrooms. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, *23*(3), 353–376. https://doi.org/10.1080/0969594X.2015.1049113

Kariri, K. A., Cobern, W. W., & Al Sultan, A. A. (2022). Investigating high school science teachers' readiness for implementing formative assessment practices. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, *18*(12), em2188. https://doi.org/10.29333/ejmste/12589

Mngomezulu, H., Ramaila, S., Ramnarain, U., & Dhurumraj, T. (2024). Enhancing learners' self-regulated learning in physical sciences classrooms through formative assessment intervention strategies. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, *20*(10), em2524. https://doi.org/10.29333/ejmste/15472

Ochsen, S., Bernholt, A., Grund, S., & Bernholt, S. (2023). Interestingness is in the eye of the beholder – the impact of formative assessment on students' situational interest in chemistry classrooms. *International Journal of Science Education*, *45*(5), 383–404. https://doi.org/10.1080/09500693.2022.2163204

Ole, F. C., & Gallos, M. R. (2023). Impact of formative assessment based on feedback loop model on high school students' conceptual understanding and engagement with physics. *Journal of Turkish Science Education*, *20*(2), 333–355. https://doi.org/10.36681/tused.2023.019

Pals, F. F. B., Tolboom, J. L. J., & Suhre, C. J. M. (2023). Development of a formative assessment instrument to determine students' need for corrective actions in physics: Identifying students' functional level of understanding. *Thinking Skills and Creativity*, *50*, 101387. https://doi.org/10.1016/j.tsc.2023.101387

Pals, F. F. B., Tolboom, J. L. J., & Suhre, C. J. M. (2024). Formative assessment strategies by monitoring science students' problem-solving skill development. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, *23*(4), 644–663. https://doi.org/10.1007/s42330-023-00296-9

Srisawasdi, N., & Panjaburee, P. (2015). Exploring effectiveness of simulation-based inquiry learning in science with integration of formative assessment. *Journal of Computers in Education*, *2*(3), 323–352. https://doi.org/10.1007/s40692-015-0037-y

Staberg, R. L., Febri, M. I. M., Gjøvik, Ø., Sikko, S. A., & Pepin, B. (2023). Science teachers' interactions with resources for formative assessment purposes. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*, *35*(1), 5–35. https://doi.org/10.1007/s11092-022-09401-2

Vogelzang. J & Admiraal. W. (2017). Classroom action research on formative assessment in a context-based chemistry course. *Education Action Research*, *25*(1), 155–166. https://doi.org/10.1080/09650792.2016.1177564

Zainuddin, Z., Shujahat, M., Haruna, H., & Chu, S. K. W. (2020). The role of gamified e-quizzes on student learning and engagement: An interactive gamification solution for a formative assessment system. *Computers & Education*, *145*, 103729. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103729