فاعلية تدريس العلوم بالتعلم المصغر فى تنمية الأداء الأكاديمى لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية.

إعـــداد:

أ.م.د. رباب أحمد محمد أبوالوفا

أستاذ المناهج وطرق تدريس

العلوم المساعد

كلية التربية ــ جامعة دمنهور

البريد الإلكترونى:

aboelwafa74@gmail.com

Dr_rabababoelwafa@edu.dmu.edu.eg

فاعلية تدريس العلوم بالتعلم المصغر فى تنمية الأداء الأكاديمى لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية.

إعـداد

أ.م.د. رباب أحمد محمد أبوالوفا

المستخلـــص

هدف هذا البحث إلى تقصى فاعلية تدريس العلوم بالتعلم المصغر فى تنمية الأداء الأكاديمى بجوانبه الثلاثة (فهم المعرفة العلمية وتطبيقها، ومهارات التفكير الناقد، والشغف للتعلم) لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية. أُعد دليل المعلم للتدريس بالتعلم المصغر، ثم أُعدت أدوات جمع البيانات والمتمثلة فى: اختبار فهم المعرفة العلمية وتطبيقها، واختبار مهارات التفكير الناقد، ومقياس الشغف للتعلم. وقد اشتملت مجموعة البحث على (١١٦) تلميذًا وتلميذة بالصف الرابع الإبتدائى بالفصل الثانى من العام الدراسى (٢٠٢٢/٢٠٢٣) قُسمت عشوائيًا إلى مجموعتين: تجريبية وعددها (٥٨)، وضابطة وعددها (٥٨). طُبقت أدوات جمع البيانات قبليًا، ثم تم تدريس موضوع (مصادر الطاقة المتجددة) بالتعلم المصغر للمجموعة التجريبية، ودرست المجموعة الضابطة بدونه، ثم طُبقت الأدوات بعديًا، وأسفرت النتائج عن وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ($p<0.01$) بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعتين فى الأداء الأكاديمى بجوانبه الثلاثة (فهم المعرفة العلمية وتطبيقها، ومهارات التفكير الناقد، والشغف للتعلم)، لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية، كما وُجد ارتباط دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ($p<0.01$) بين تنمية فهم المعرفة العلمية وتطبيقها، ومهارات التفكير الناقد، والشغف للتعلم.

الكلمات المفتاحية: تدريس العلوم بالتعلم المصغر، الأداء الأكاديمى، فهم المعرفة العلمية وتطبيقها، مهارات التفكير الناقد، الشغف للتعلم، تلاميذ المرحلة الإبتدائية.

The effectiveness of teaching science through micro learning in developing academic performance of primary school students.

By:

Rabab Ahmed Mohamed Abou-ELwafa

Assisstant professor of Curricula and Science Education

Abstract

The aim of this research is to examine effectiveness of teaching science using micro learning in developing academic performance in its three dimensions (Knowledge understanding and application, critical thinking skills, and the passion for learning) of primary school students. The teacher's guide for teaching through micro learning was prepared, then the data collection tools were prepared, which are: Knowledge understanding and application test, critical thinking skills test, and the passion for learning scale. The sample included (116) male and female students in the fourth grade of primary school, in the second semester of the academic year (2022/2023), randomly distributed into two groups: an experimental G. (58), and a control G. (58). The data collection tools were applied, then the "renewable energy sources" concept was taught with micro learning to the experimental group, and the control group was taught without it, then the data collection tools were applied postly**.** The results revealed that there was a statistically significant difference at the level of significance ($p<0.01$) between the average scores of the students of the two groups in academic performance in its three dimensions (understanding and application of knowledge, critical thinking skills, and passion for learning) in favor of the experimental group students, and also a statistically significant correlation was found at the level of significance ($p<0.01$) between development of understanding and application of knowledge, critical thinking skills, and passion for learning.

Keywords: teaching science with micro-learning, academic performance, understanding and applying scientific knowledge, critical thinking skills, passion for learning, primary school students.

المقدمة:

تؤكد رؤية مصر للتنمية المستدامة (٢٠٣٠) على بناء الإنسان من خلال تطوير التعليم؛ بحيث يكون تعليمًا عالى الجودة متاحًا للجميع دون تمييز فى إطار نظام مؤسسى، وكفء، وعادل، ومستدام ، ومرن، يُساهم فى بناء شخصية متكاملة لمواطن معتز بذاته، مستنير، مبدع، يحترم الاختلاف، مسئول، فخور ببلاده، يُسهم فى بناء مستقبلها؛ ولذلك فقد خضع نظام التعليم فى مصر للتطوير فى كافة جوانبه؛ بحيث أصبح يؤكد على اكتساب التلاميذ الفهم العميق للمعرفة المتعلمة، والمهارات الضرورية، من خلال التعلم المرتكز على المتعلم القائم على الأنشطة، التعلم الممتع المرتبط بالحياة الواقعية، مع استخدام المواد التعليمية الورقية والرقمية، فضلًا عن تنوع أساليب تقييم تعلم الطلاب.

وقد بدأت عملية تطوير النظام التعليمى الجديد بمرحلة رياض الأطفال، ثم المرحلة الإبتدائية؛ لكونها أهم مراحل التعليم العام؛ حيث تُمثل مرحلة التأسيس والإعداد للمتعلمين، وهى الأساس الذى يُبنى عليه كل مراحل التعليم اللاحقة، فضلًا عن أنها تتيح للمتعلم فرصًا عديدة ومتنوعة لتنمية قدراته واستعداداته وبناء شخصيته.

ويُسهم تعليم العلوم فى هذه المرحلة بنسبة كبيرة فى تحقيق هذه الأهداف وتعليم التلاميذ أن يكونوا مُفكرين ناقدين مُبدعين قادرين على حل المشكلات، ممتلكين فهمًا عميقًا للمفاهيم العلمية والقدرة على تطبيقها بما يساعدهم على مواجهة تحديات العالم سريع التغير الذى يعيشون فيه، والقضايا التى تواجهها دولهم، مثل: العولمة، والمواطنة، والبيئة والتنمية، والصحة والسكان، وفضلًا عن ذلك يمكن من خلال تعليم العلوم فى هذه المرحلة زيادة شغف التلاميذ للتعلم؛ حتى يتمكنوا من مواصلة بذل الجهد والتعلم من أجل تحقيق الأهداف المرجوة وتحسين أدائهم الأكاديمى.

ومن ثم فلم يعد كافيًا أن يتعلم الطلاب المعرفة التى تُقدم إليهم من المعلم، وإنما يتعين عليهم إتقان أساليب وطرق جديدة للبحث عن المعرفة العلمية وتعلمها، بما يساعدهم على فهم المعرفة وتطبيقها بأنفسهم، واكتساب مهارات التفكير الناقد، وزيادة شغفهم للتعلم، ويتطلب ذلك اتباع مداخل وتوجهات حديثة فى تعليم العلوم وتعلمها، ومن هذه التوجهات التعلم المصغر.

إذ يُركز التعلم المصغر على تعزيز التعلم المستمر، وبناء المفاهيم العلمية، وإكساب المتعلمين المعارف والمهارات المطلوبة، وذلك من خلال تقديم المحتوى التعليمى والأنشطة على

شكل مقاطع جزئية صغيرة الحجم والمضمون فى مدد زمنية قصيرة، عبر عديد من الوسائط المتعددة، مثل: مقاطع الفيديو القصيرة، والرسوم، والصور، والنصوص القصيرة، والإنفوجراف، وغيرها.

مشكلة البحث:

أكدت عديد من الأدبيات السابقة على أهمية تنمية الأداء الأكاديمى بجميع جوانبه للمتعلمين فى المراحل الدراسية المختلفة بوصفه أهم النواتج النهائية للعملية التعليمية التعلمية، والذى يتضمن عدة جوانب، ومن بينها: فهم المتعلم المعرفة المتعلمة بعمق وتطبيقها فى مواقف مختلفة، ومهارات التفكير الناقد، والشغف للتعلم والتلذذ به، فضلًا عن كونه المعيار الأساسى الذى يتم عن طريقه تحديد مستوى نجاح الطالب فى مجالات التعلم المختلفة.
(Akrofi, 2020a; Carbonneau etal., 2008; Mphale & Mavis, 2014; Ningsih, etal., 2019; Njoroge & Sisa, 2023; Pozo-Rico & Sandoval, 2020; Serin, 2017; Stewart, 2008; Stoeber etal., 2011; Vallerand etal., 2020; Xu etal., 2020)

وعند تطبيق دراسة استطلاعية (ملحق ٥) على مجموعة من تلاميذ الصف الرابع الإبتدائى بمدرسة "عثمان بن عفان الإبتدائية المشتركة" بإدارة بندر كفر الدوار التعليمية، بلغ عددهم (٦٥) تلميذًا وتلميذة، بحيث تكونت الدراسة من ثلاثة أقسام، وهى: (١) أسئلة اختيار من متعدد لقياس مستوى فهم المعرفة العلمية وتطبيقها، (٢) أسئلة اختيار من متعدد لقياس مهارات التفكير الناقد، (٣) استبيان مفتوح لقياس الشغف للتعلم، أظهرت النتائج ضعف مستوى الأداء الأكاديمى للتلاميذ من حيث:

- فهم مفاهيم مصادر الطاقة المتجددة والقدرة على تطبيقها، حيث تراوحت درجاتهم بين (٤-٦) درجات من ١٢ درجة.
- مهارات التفكير الناقد، حيث تراوحت درجاتهم بين (٤-٨) درجات من ١٨ درجة.
- انخفاض الشغف للتعلم لدى التلاميذ، والذى يتضح فى شعورهم بعبء زائد عليهم، وعدم الرغبة فى بذل مزيد من الجهد، وعدم الحماس أثناء ممارسة أنشطة التعلم المختلفة.

وقد يرجع ذلك إلى عدم تبنى مداخل حديثة فى تعليم العلوم وتعلمها فى هذه المرحلة من أجل إعداد متعلم متمكن من المعرفة والمهارات فضلًا عن امتلاكه شغف التعلم، وتأكيدًا لذلك؛ قامت الباحثة بملاحظة الأداء التدريسى لعدد (٥) من معلمى العلوم للصف الرابع الإبتدائى فى ثلاث مدارس إبتدائية مختلفة، وأسفرت هذه الملاحظة عما يلى:

- يستغرق تنفيذ بعض الأنشطة (٢٥) دقيقة، وهى فترة زمنية طويلة فى هذه المرحلة العمرية؛ تسبب تشتت انتباه التلاميذ.
- كم المحتوى الذى تتم معالجته فى النشاط الواحد كبير، مما يشكل عبء على التلاميذ.
- لا يوجد تنوع كافى فى إجراءات التدريس والأنشطة بما يتناسب مع طبيعة المفاهيم التى يتم تدريسها، والأهداف المطلوب تحقيقها.
- المناقشات داخل الصف أحيانًا غير كافية أو غير مكتملة.
- نادرًا ما يسمح للتلميذ بإعادة المحاولة مرة أخرى إذا فشل فى أداء المهمة المطلوبة من أول مرة.
- مصادر التعلم محدودة ولا تتنوع بما يقابل كل المواقف والاحتياجات، ولا تتوافر فى المدرسة.
- لا يتم تحديد الأهداف المطلوب تحقيقها للتلاميذ.

كما لاحظت الباحثة من خلال اطلاعها على منهج العلوم للصف الرابع الإبتدائى تضمن المنهج كم من المعرفة العلمية يجب أن يتعلمها التلاميذ، وقدر كبير من المهارات التى يجب اكتسابها، مما يسبب شعور بعدم الارتياح والعبء لدى المعلمين والتلاميذ؛ ما نتج عنه شكوى المعلمين والتلاميذ وأولياء الأمور من صعوبة المنهج الجديد، ولكى يصبح تعليم العلوم فى هذا الصف قادرًا على تحقيق أهدافه؛ فإن الأمر يتطلب تبنى اتجاهات حديثة للتعلم يُمكن من خلالها تنمية الأداء الأكاديمى للتلاميذ، ومن بين هذه الاتجاهات التعلم المصغر.

وتأسيسًا على ما تقدم؛ فقد تحددت مشكلة البحث فى العبارة التالية:

ضعف الأداء الأكاديمى لدى تلاميذ الصف الرابع الإبتدائى من حيث: فهم المعرفة العلمية وتطبيقها، ومهارات التفكير الناقد، ومستوى الشغف للتعلم.

أسئلة البحث:

سعى هذا البحث للإجابة عن السؤال الرئيس التالى:

ما فاعلية تدريس العلوم بالتعلم المصغر فى تنمية الأداء الأكاديمى لدى تلاميذ الصف الرابع الإبتدائى؟

وتطلب ذلك الإجابة عن الأسئلة الفرعية التالية:

١-ما فاعلية تدريس العلوم بالتعلم المصغر فى تنمية فهم المعرفة العلمية وتطبيقها لدى تلاميذ الصف الرابع الإبتدائى؟

٢-ما فاعلية تدريس العلوم بالتعلم المصغر فى تنمية مهارات التفكير الناقد لدى تلاميذ الصف الرابع الإبتدائى؟

٣-ما فاعلية تدريس العلوم بالتعلم المصغر فى تنمية الشغف للتعلم لدى تلاميذ الصف الرابع الإبتدائى؟

٤-ما العلاقة الارتباطية بين تنمية فهم المعرفة العلمية وتطبيقها، ومهارات التفكير الناقد، والشغف للتعلم لدى تلاميذ الصف الرابع الإبتدائى؟

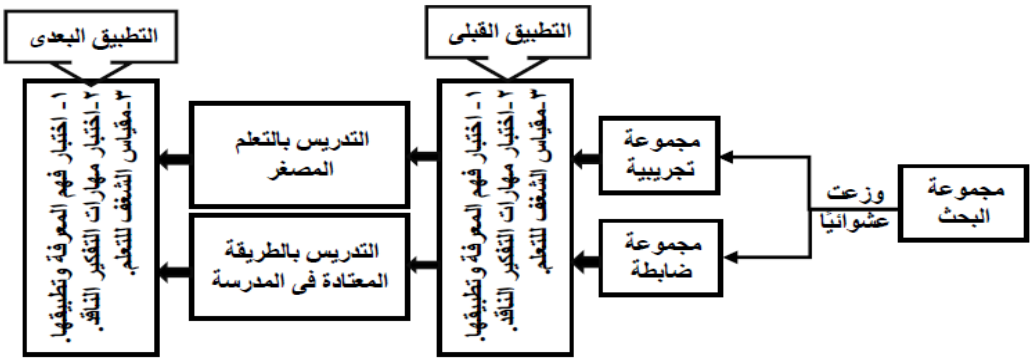
أهداف البحث:

هدف هذا البحث إلى تقصى فاعلية تدريس العلوم بالتعلم المصغر فى تنمية الأداء الأكاديمى لدى تلاميذ الصف الرابع الإبتدائى، من حيث: فهم المعرفة العلمية وتطبيقها، ومهارات التفكير الناقد، والشغف للتعلم.

منهج البحث:

اعتمد هذا البحث على المنهج التجريبى بتصميم المجموعتين التجريبية والضابطة ذات الاختبار القبلى والبعدى Pre-test post-test control group design (Muijs, 2004).

التصميم التجريبى للبحث: يوضح شكل (١) هذا التصميم:



شكل (١) تصميم تجربة البحث.

فروض البحث:

سعى هذا البحث إلى اختبار صحة الفروض التالية:

١-لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ($p\leqslant 0.05$) بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار فهم المعرفة العلمية وتطبيقها.

٢-لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ($p\leqslant 0.05$) بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار مهارات التفكير الناقد.

٣-لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ($p\leqslant 0.05$) بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى لمقياس الشغف للتعلم.

٤-لا توجد علاقة ارتباطية دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة ($p\leqslant 0.05$) بين تنمية فهم المعرفة العلمية وتطبيقها، ومهارات التفكير الناقد، والشغف للتعلم لدى تلاميذ الصف الرابع الإبتدائى.

أهمية البحث:

نبعت أهمية هذا البحث من إمكانية الإفادة منه من قبل الجهات التالية:

١-**مخططى مناهج العلوم بالمرحلة الإبتدائية ومطوريها**، وذلك حيث أنه: يُوجه الاهتمام إلى أن يصبح تنمية الأداء الأكاديمى بكافة جوانبه، ومن بينها تنمية فهم المعرفة العلمية وتطبيقها، ومهارات التفكير الناقد، والشغف للتعلم هدفًا رئيسًا لتعليم العلوم فى المرحلة الإبتدائية.

٢-**معلمى العلوم بالمرحلة الإبتدائية:** من خلال تقديم دليل معلم يوضح كيفية تدريس العلوم بالتعلم المصغر، بما يدعم تدريسهم للعلوم فى هذه المرحلة، والإسهام فى تنمية الأداء الأكاديمى لدى تلاميذهم، فضلًا عن تقديم أدوات مضبوطة يمكن لهم استخدامها لقياس تعلم تلاميذهم فى هذه الجوانب.

٣-**المتخصصين والباحثين فى الميدان:** حيث يُمثل إضافة فى بنية المعرفة المتعلقة بتدريس العلوم بالتعلم المصغر، والأداء الأكاديمى، فضلًا عن أدوات قياس متنوعة بما قد يساعدهم فى إجراء بحوث مماثلة.

حدود البحث:

اقتصر البحث على:

١-مجموعة من تلاميذ الصف الرابع الإبتدائى بإدارة بندر كفر الدوار التعليمية بمحافظة البحيرة خلال الفصل الثانى من العام الدراسى ٢٠٢٢/٢٠٢٣.

٢-مفهوم مصادر الطاقة المتجددة من وحدة (الطاقة والوقود) بمنهج العلوم للصف الرابع الإبتدائى.

٣-تنمية الأداء الأكاديمى؛ من حيث:

- فهم المعرفة العلمية وتطبيقها.
- مهارات التفكير الناقد (التحليل، والتفسير، والاستدلال).
- الشغف للتعلم.

أدوات جمع البيانات:

تحددت أدوات جمع البيانات (إعداد الباحثة) فى كل من:

- اختبار فهم المعرفة العلمية وتطبيقها.
- اختبار مهارات التفكير الناقد.
- مقياس الشغف للتعلم.

مصطلحات البحث:

١-**التعلم المصغر Micro-learning:** يُعرف إجرائيًا بوصفه أحد الأساليب الحديثة للتعلم القائم على تقديم محتوى تعليمى محدد بشكل دقيق فى أجزاء فرعية خلال فترة زمنية موجزة لا

تزيد عن (١٠) دقائق، ويتم عرضه بصور متعددة، مثل: النصوص، والرسوم، والإنفوجراف، والفيديوهات، وغيرها.

٢-الأداء الأكاديمى Academic performance: يُعرف إجرائيًا على أنه اكتساب تلاميذ الصف الرابع الإبتدائى المعارف والمهارات والقيم والسلوكيات والقدرة على تطبيقها فى مواقف حالية أو مستقبلية؛ **ويتضمن ثلاثة أبعاد، وهى:**

- **فهم المعرفة العلمية وتطبيقها Scientific knowledge understanding and application:** ويُعرف إجرائيًا بأنه استيعاب التلاميذ المعرفة العلمية المتعلقة بموضوع مصادر الطاقة المتجددة، والقدرة على تطبيقها فى مواقف مختلفة، ويُحدد بالدرجة التى يحصل عليها التلميذ فى الاختبار المعد لذلك.
- **التفكير الناقد Critical thinking skills:** يُعرف إجرائيًا بأنه قدرة التلميذ على تحليل المعرفة وتفسيرها والاستدلال العقلى من خلالها من أجل الوصول إلى حل المشكلات واتخاذ القرارات المناسبة بشأنها، ويتضمن عدة مهارات، منها: التحليل والتفسير والاستدلال، ويتحدد بالدرجة التى يحصل عليها التلميذ فى اختبار مهارات التفكير الناقد.
- **الشغف للتعلم Passion for learning:** يُعرف إجرائيًا بأنه سمة مكتسبة يمكن تنميتها، وتُشير إلى تقدير المتعلم للمعرفة والمثابرة فى البحث والفضول والتفكير بوصفهم وسيلة للفهم العميق، وهو الدافع لتعلم شىء جديد، وإعطاء الأهمية والمعنى له، ويَظهر الشغف فى الميل والاستعداد للتعلم من خلال إنفاق الوقت والطاقة والحماس أثناء ممارسة أنشطة التعلم المختلفة، ويتحدد بالدرجة التى يَحصل عليها التلميذ فى المقياس المعد لذلك.

الإطار النظرى والأدبيات السابقة:

يتناول هذا الجزء بالشرح والتحليل كل من: التعلم المصغر، والأداء الأكاديمى.

أولا: التعلم المصغر Micro-learning (ML).

أعدت وزارة التربية والتعليم (٢٠٢٢) منهج العلوم الجديد بالمرحلة الإبتدائية لتعليم التلاميذ كيف يسلكوا منحى العلماء فى أفعالهم وتفكيرهم، من خلال طرح الأسئلة عن العالم من حولهم، وحل المشكلات الواقعية عن طريق ممارسة التفكير الناقد فى كافة مجالات العلوم، كما يُعد منهج العلوم برنامجًا مبتكرًا يساعد التلاميذ على إتقان المفاهيم العلمية الرئيسة، وإنشاء الروابط عبر تخصصات العلوم المختلفة.

ويُقسم كتاب العلوم فى الصف الرابع الإبتدائى إلى وحدات، تحتوى كل وحدة على عدد من المفاهيم، ويشمل كل مفهوم ثلاثة أقسام، وهى: تساءل، وتعلم، وشارك، وذلك على النحو التالى (وزارة التربية والتعليم، ٢٠٢٢):

- **الوحدات والمفاهيم:** يفكر التلاميذ فى العلاقة بين مجالات العلوم لوصف الظواهر الحقيقية وفهمها وتحليلها.
- **تساءل:** يطور التلاميذ فضولهم ومعرفتهم السابقة بالأفكار الأساسية للمفاهيم، ثم يربطون بينها وبين مواقف الحياة.
- **تعلم:** يتعمق التلاميذ فى المفاهيم العلمية الأساسية من خلال القراءة الناقدة للنصوص وتحليل الموارد متعددة الوسائط، ويطورون تعلمهم بإجراء الأبحاث وممارسة الأنشطة التفاعلية التى تركز على أهداف التعلم.
- **شارك:** يشارك التلاميذ ما تعلموه مع معلمهم وزملائهم باستخدام الأدلة التى حصلوا عليها وقاموا بتحليلها أثناء نشاط التعلم، ويربطون بين تعلمهم وريادة الأعمال والوظائف ومهارات حل المشكلات.

ويتضمن كتاب العلوم أيضًا مجموعة من القضايا والتحديات الكبرى التى يواجهها المجتمع المصرى، مثل: العولمة، والمواطنة، والتمييز، والبيئة والتنمية، والصحة والسكان. كما يحتوى على محتوى تفاعلى، ومقاطع فيديو، وأدوات رقمية، واستقصاءات علمية ومعملية، وأنشطة على شكل ألعاب لتحفيز التلاميذ وإلهام تعلمهم للعلوم وإثارة فضولهم. (وزارة التربية والتعليم، ٢٠٢٢)

ويتطلب تنفيذ هذا المنهج بما يحقق أهدافه، ويُعمق فهم التلاميذ المفاهيم المتعلمة، ومن ثم تَحسُن الأداء الأكاديمى لهم فى كافة جوانبه ـ تطوير تدريس العلوم من خلال توظيف مداخل تعلم حديثة، ومنها التعلم المصغر.

فالتعلم المصغر أحد الاتجاهات الحديثة التى تركز بشكل كبير على المتعلمين، والذى يمكن أن يُطبق على التعليم التقليدى أو التعليم الإلكترونى، وعُرف فى البداية بالتعلم الجزئى، ولكن مع ظهور عديد من التطورات فى مجال التدريس ونماذجه واستراتيجياته كان لابد من تطويره وإعادة ترتيب أفكاره بشكل يجعله يواكب هذه التطورات.

ويرتكز مفهوم التعلم المصغر على فكرة منحنى التعلم ومنحنى النسيان وتصنيف الذاكرة التى قدمها Hermann Ebbinghaus فى منتصف ثمانينيات القرن التاسع عشر؛ إذ لاحظ

Ebbinghaus من خلال تجاربه أن الذاكرة لا تبقى ثابتة طوال الوقت، وأنها يمكن أن تزيد أو تنقص عدة مرات، كما لاحظ أيضًا أن الناس يفقدون نحو ٨٠٪ من المعرفة التى تعلموها فى غضون شهر، خاصة عندما لا يتم توظيفها فى أداء المهام المطلوبة منهم، وأن هذا يعتمد ليس فقط على الموضوع الذى يتم تعلمه ولكن أيضًا على الأساليب التى يتم تعلمه بها. كما يستند أيضًا على فكر النظرية البنائية، ونظرية معالجة المعلومات، والنظرية الاتصالية، وكذلك النظرية المعرفية.

ويعد التعلم المصغر نموذجًا فكريًا ناشئًا يُمثل الانتقال من نماذج التعلم الشائعة إلى المنظورات الجزئية وأهمية الأبعاد الجزئية التى تتطلب وقتًا أقصر فى عملية التعلم؛ حيث أنه يعتمد على تقديم محتوى وأنشطة تعلم على شكل دفعات متكررة ودقيقة ومركزة، والتى ثبت علمياً أن تعلم قطع صغيرة من المعلومات المتكررة يعمل بشكل أفضل على الاحتفاظ بالتعلم، وسهولة تطويره ومتابعته. (Simonson etal., 2018)

ويُعرف التعلم المصغر بأنه مدخل كلى للتعلم القائم على المهارات المرتبطة بوحدات تعلم صغيرة نسبيًا؛ إذ يقوم على تقديم المحتوى التعليمى والأنشطة على شكل مكونات ومقاطع جزئية صغيرة الحجم والمضمون، عبر عديد من الوسائط المتعددة، مثل: مقاطع الفيديو القصيرة، والفيديو التفاعلى، والرسوم، والصور، والنصوص القصيرة، والإنفوجراف، وغيرها. ويجب أن يكون مُخطط لها مسبقًا بشكل جيد وقابلة للاستيعاب، وتتم فى مدد زمنية قصيرة فعادةً ما تستغرق جلسات التعلم المصغر أقل من عشر دقائق لإكمالها.

(Fitria, 2022; Park & Kim, 2018)

وتعرفه Fox (2016) بأنه شكل من أشكال التعليم أو التدريب يُقدم فى شكل وحدات مصغرة، تتيح للأفراد التحكم فيما يتعلمونه، ويشمل كل شىء بدءًا من توجيه المتعلمين أو المتدربين للبحث فى موضوعات محددة عبر الإنترنت، والكشف عما توصلوا إليه من معلومات ومناقشتها معهم، إلى تقديم محتوى تعليمى يتضمن معلومات متجددة باستمرار، وتقدم تلك المعلومات فى صيغ متعددة.

فى حين يُعرّفه Sozmen (2022) بأنه أحد تصاميم التدريس الإبداعية التى توظف التكنولوجيا الرقمية، وأنه ينطوى على إنشاء مواد تعليمية بأحجام صغيرة يمكن فهمها فى وقت قصير جدًا، وقد يتضمن التعلم المصغر مشاهدة مقطع فيديو قصير، أو مشاهدة مخطط معلومات، أو حضور فصل افتراضى قصير مع مناقشة المجموعة.

ولأن التعلم المصغر يعتمد على تقديم محتوى تعليمى مكثف خلال فترة زمنية قصيرة نسبيًا، فهذا يمنحه عديد من المزايا، منها إمكانية إنجاز المهام التعليمية فى فترات زمنية محددة قصيرة، وسهولة تعديل المحتوى المتعلم من قبل مصممية بكل سهولة، دون الحاجة إلى تكلفة مادية كبيرة. (Ghafar etal., 2023; Zufic & Jurcan, 2015)

كذلك يوفر التعلم المصغر للطلاب فرصة استيعاب المعلومات المقدمة إليهم، والتفاعل مع المحتوى والأنشطة التى يتضمنها بصورة تفوق التفاعل مع المحتوى التعليمى المقدم بصورة تقليدية، ويحتوى على قدر كبير من المعلومات، ومن خلال التعلم المصغر يسهل على الطلاب الاحتفاظ بما يتعلمونه بسهولة أكبر، ولفترة زمنية أطول، ويُعد التعلم المصغر بمثابة جرعة تعلم سهلة الاستيعاب، تقدم فى فترة زمنية موجزة. (Giurgiu, 2017)

ويمتاز التعلم المصغر بعدة خصائص يمكن إجمالها فيما يلى: (Emerson & Berge, 2018; Fitria, 2022; Sawarynski & Baxa, 2019; Sozmen, 2022)

- يتم إعداد المواد التعليمية وتدريسها بشكل أسرع.
- تكلفة صنع المواد التعليمية أرخص.
- الشمول؛ إذ يغطى تقريبًا جميع الموضوعات والمواد التعليمية.
- يناسب كافة الفئات العمرية؛ لأنه لا يتطلب وقتًا أو مجهودًا كبيرًا.
- التفاعلية، يشعر المشاركون أن عملية التعلم أكثر تفاعلية؛ لأنه يتم تسليم المواد التعليمية بإيجاز مع وسائط تعليمية متنوعة، وأسئلة، واختبارات قصيرة.
- المرونة فى التعامل مع المواد التعليمية المتعلمة، والمرونة فى إدارة الوقت أثناء دراستها.
- التركيز على الهدف، فيمكن تحقيق أهداف التعلم بشكل صحيح؛ لأن عدد المشاركون صغير جدًا، ما بين ٥ إلى ١٠ أشخاص، وفى وقت محدود للغاية، مما يؤدى إلى التركيز أكثر على الأهداف المرجوة.
- قصر الوقت؛ يؤثر الوقت المحدود على كمية المادة التى يتم تدريسها؛ بحيث تكون أقل ومن ثم يجب اختيار أفضل المواد.
- إمكانية توظيفه إلى جانب باقى أساليب التعلم، وسهولة دمجه فى الأنشطة اليومية، ودعم الأنشطة الفردية.
- يمكن تطبيقه فى عديد من الظروف، من خلال الاتصال بالإنترنت، أو دون الاتصال به، وفى حالات التعلم الفردى والجماعى.

- التعلم المصغر أكثر كفاءة؛ لأن المادة مقسمة إلى أجزاء فرعية أصغر، فيمكن للطلاب فهم الدرس بشكل أسرع، وكلما اتقن الطلاب الدرس بشكل أسرع، زادت كفاءة التعلم.

وللتعلم المصغر عدة فوائد، ومنها: (البشرى، ٢٠٢٢؛ فطانى، والجندى، ٢٠٢١) (Jomah etal., 2017)

- يساعد المتعلمين على تطوير أنفسهم وتحديث معلوماتهم بشكل مستمر.
- تحسين الاحتفاظ بالمعارف والمهارات المتعلمة، ودعم إتقان التعلم.
- سهولة تذكر المحتوى المتعلم؛ نظرًا لأنه قصير فيسهل على الطلاب تكراراه وتذكره.
- يساعد على تخفيف العبء المعرفى على المتعلم، وييسر عليه معالجة المعلومات.
- تبرز أهمية التعلم المصغر بشكل خاص فى ضوء الثورة المعلوماتية وتعدد مصادر المعلومات والحاجة الماسة إلى التعلم الذاتى والتعلم مدى الحياة.
- تلبية الاحتياجات المتنوعة للمتعلمين، من حيث: المعرفة والمهارات والمشاعر.
- يجعل من السهل على المعلمين تقييم فعالية التعلم؛ نتيجة تدريس مادة محددة باختصار وفى وقت قصير.
- يُمكّن الطلاب من الانخراط فى عملية التعلم والانغماس بشكل أعمق.
- يُبعد الملل والإحباطات التى قد تحدث نتيجة تكدس المحتوى بالمعلومات والمعارف.
- يُناسب تعلم المهارات العملية والتدرب عليها حتى الإتقان.
- يُبعد المتعلم أو المتدرب عن الإرهاق العقلى.

وثمة عدد من المحددات لاستخدام التعلم المصغر فى التدريس، وهى (Fitria, 2022):

- التعلم المصغر غير مناسب للمواد المعقدة، والتى تتطلب شرحًا مفصلًا.
- التعلم المصغر ليس مناسبًا لتدريس مفهوم أو موضوع أو مادة تعليمية معقدة مع مناقشة مفصلة ومتعمقة.
- لأن التعلم المصغر يحتوى على موضوعات مقسمة إلى مواضيع فرعية، فإذا لم يتمكن مصمم المحتوى والأنشطة من رسم خيط مشترك بين الموضوعات الفرعية؛ فهذا يمكن أن يمنع الطلاب من تحقيق فهم شامل للمحتوى المتعلم.
- لا يصلح لجميع المواقف التعليمية، ولا لكافة أعمار الطلاب، ومن الضرورى دراسة فعاليته فى مختلف الأعمار وأساليب التعليم المتعددة.

ويختلف التعلم المصغر عن التعلم التقليدى، ويلخص جدول (١) هذه الاختلافات: (Giurgiu,2017)

جدول (١) الاختلافات بين التعلم المصغر والتعلم التقليدى.

وجه المقارنة	التعلم المصغر	التعلم التقليدى
الوقت المستغرق	٥-١٥ دقيقة	٦٠-٩٠ دقيقة
الصيغة	سمعى بصرى تفاعلى	يعتمد على النص
المدخل	مرن	خطى
التحكم	يقوده المتعلم	يقوده المعلم
التكلفة	قليل التكلفة	عالى التكلفة
الاستخدام	متعدد المستخدمين وقابل للتشارك	أحادى المستخدم وغير قابل للتشارك
القاعدة	ذاتى ويعتمد على المستوى	صيغة رسمية واحدة لكل الفصل
التصميم	مخصص	عام
نمط المحتوى	محتوى تعليمى مصغر، يحتوى على أجزاء صغيرة من المعلومات، تركز على موضوع دقيق محدد	وحدات تعليمية، تشمل مفاهيم وأفكار وموضوعات متعددة
دور المتعلم	المتعلم مستهلك ومنتج للمحتوى، يبنى هياكل معرفية عبر استكشاف المحتوى والتفاعل الاجتماعى	مستهلك للمحتوى، يسعى إلى بناء هياكل معرفية بصورة تماثل الخبراء فى مجال التخصص
مشاركة المتعلمين	قائم على التفاعل الاجتماعى بين المتعلمين	قائم على التفاعل بين المتعلم والمحتوى

ونظرًا لأهمية التعلم المصغر بوصفه أحد الطرق الحديثة للتعلم، فقد اهتم به عدد من الدراسات السابقة، مثل:

- دراسة Mohammed etal. (2018) والتى بحثت فاعلية استراتيجيات التعلم المصغر فى تدريس تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لتلاميذ المدارس الابتدائية، وأوضحت نتائجها أن استراتيجيات التعلم المصغر يمكن أن تعزز فعالية وكفاءة التعلم، فضلًا عن احتفاظ التلاميذ بالمعلومات لفترات طويلة.

- دراسة Gagne etal. (2019) وأظهرت نتائجها أن استخدام التعلم المصغر بوصفه استراتيجية تعليمية له تأثير إيجابى على معرفة طلاب المهن الصحية والاحتفاظ بالمعلومات، والمشاركة فى التعلم التعاونى، وأوصت بإجراء مزيد من البحوث فى هذا الجانب.
- دراسة القرنى (٢٠٢٠) التى هدفت إلى الكشف عن أثر استخدام أسلوب التعلم المصغر فى تنمية مهارات البرمجة ومستوى الدافعية للتعلم لدى طلاب الصف الأول الثانوى بمدينة جدة، وأشارت نتائجها إلى فعالية التعلم المصغر فى تنمية مهارات البرمجة وزيادة مستوى الدافعية لدى الطلاب نحو التعلم.
- دراسة Yuniarsih etal. (2022) والتى أوضحت أن استخدام الوسائط التعليمية القائمة على التعلم المصغر بمثابة حل عملى لتحفيز الطلاب على التعلم بأنفسهم، وأن المعلمين يجب أن يوفروا مواد تعليمية مقنعة لتمكين الطلاب من التفكير بشكل إبداعى والتعمق فى الموضوعات المتعلمة.
- دراسة البشرى (٢٠٢٢) والتى بحثت فاعلية التعلم المصغر فى تنمية التحصيل الدراسى فى مادة العلوم لدى طالبات الصف الثانى المتوسط بمكة المكرمة، وجاءت نتائجها لتؤكد أن للتعلم المصغر أثر إيجابى على التحصيل، وأوصت باستخدام التعلم المصغر فى تدريس موضوعات العلوم بالمرحلة المتوسطة.
- دراسة Al-Shehri (2022) والتى هدفت إلى التعرف على فاعلية برنامج تعليمى قائم على استراتيجيات التعلم المصغر فى تنمية مهارات استخدام تطبيقات الواقع المعزز لدى معلمى العلوم بجدة، وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات مجموعة الدراسة فى التطبيق القبلى والبعدى للاختبار التحصيلى وبطاقة الملاحظة فى مهارات استخدام تطبيقات الواقع المعزز لصالح الاختبار البعدى.

ويُلاحظ أن هذه الدراسات تعاملت مع التعلم المصغر من منظورات متنوعة، فما بين استخدامه بوصفه استراتيجية تدريسية أو تعليمية أو تصميم برنامج تعليمى أو أسلوب قائم على التعلم المصغر، كما أنها اهتمت بتنمية متغيرات متنوعة، مثل: التحصيل الدراسى، وتنمية المعرفة، وفعالية وكفاءة التعلم، وتحفيز التعلم، ومهارات البرمجة فى مراحل دراسية مختلفة، ولم توجه أى منها لتنمية الأداء الأكاديمى من حيث: فهم المعرفة وتطبيقها، ومهارات التفكير الناقد،

والشغف للتعلم لدى تلاميذ الصف الرابع الإبتدائى من خلال تدريس العلوم بالتعلم المصغر، وهو ما يمثل محور اهتمام هذا البحث.

ثانيًا: الأداء الأكاديمى Academic performance.

يُمثل الأداء الأكاديمى النواتج النهائية للعملية التعليمية التعلمية، والمؤشر لنجاحها فى تحقيق الأهداف التربوية، كما يُنظر إليه على أنه معيار أساسى يمكن عن طريقه تحديد مستوى نجاح الطالب فى مجالات التعلم المختلفة أثناء المراحل الدراسية، وبالتالى الحكم على العملية التعليمية؛ لذلك فإن المؤسسات التعليمية وأولياء الأمور يحرصون على بلوغ المتعلمين مستوى عالٍ من الأداء.

ويُعد الأداء الأكاديمى بمثابة إنجاز علمى ينطوى على بلوغ مستوى معين من الكفاية فى الدراسة يظهر من خلاله مدى تفوق الطالب الدراسى ونقاط القوة والضعف لديه، وتحديد نوع الدراسة والتخصص الذى سينتقل إليه لاحقًا، ويُعرف الأداء الأكاديمى بأنه اكتساب المعارف والمهارات والأخلاقيات والقيم والسلوكيات المرغوبة والقدرة على استعمالها فى مواقف حالية أو مستقبلية؛ بحيث يفهمها المتعلم بعمق ويتذكرها ويطبقها عند الضرورة، ويُحدد مستوى الأداء الأكاديمى عن طريق الاختبارات المقننة أو تقارير المعلمين عن أداءات الطلاب أو كلاهما. (Adeyemi & Adeyemi, 2014; Arop etal., 2020)

وثمة عدد من العوامل التى قد تؤثر فى مستوى الأداء الأكاديمى للطلاب فى المراحل الدراسية المختلفة، ومنها: العوامل الداخلية الشخصية، مثل: مستوى الذكاء، ومفهوم الذات، والدافعية للإنجاز، والجهد المبذول والوقت الذى يقضيه فى التعلم، والعوامل الخارجية، مثل: المستوى الاقتصادى والثقافى والاجتماعى، ومن العوامل الخارجية المؤثرة فى الأداء الأكاديمى أيضًا المعلم بوصفه المسؤول الرسمى عن عمليتى التعليم والتعلم، وما تتضمنه من مناخ صفى، وتشكيل غرفة الصف، والمواد الدراسية، وأساليب التعليم والتعلم، واستراتيجيات التدريس المتبعة فى تنفيذ المناهج، وغيرها. (Dhakal, 2020; Habibullah & Ashraf, 2013; Njoroge & Sisa, 2023; Owan, 2012)

وتقوم تنمية الأداء الأكاديمى على مجموعة من المبادئ يتبعها المعلمين فى مختلف تخصصاتهم ـ وخاصة العلوم ـ أثناء أدائهم لأعمالهم التعليمية؛ ومن بينها ما يلى (Akrofi, 2020 b):

- **مبدأ الحداثة والتجديد:** ويُقصد به إضفاء التجديد والجدية على أداءات المتعلم، بألا يكون قاصر على حفظ المعرفة واسترجاعها، وإنما بإخضاع المتعلم لمواقف تعليمية جديدة، يُحفز من خلالها على بذل جهد كاف، واستعمال قدراته العقلية، والتفكير فى حل المشكلات ذات الصلة بما يتعلمه.
- **مبدأ الدافعية:** لمبدأ الدافعية تأثير مباشر على الأداء الأكاديمى للمتعلم، فاستعداداته وميوله وتعلقه بالمادة الدراسية من أهم العوامل التى تدفعه نحو تحقيق الهدف، ولهذا يجب على المعلم مساعدة المتعلم على زيادة دافعيته؛ وذلك بتهيئة الجو الدراسى الملائم من خلال إجراءات تدريسية مناسبة.
- **مبدأ الواقعية:** يجب أن يكون المحتوى العلمى مرتبط بواقع الطالب وحياته؛ بحيث يمكنه فهمه وتعلمه بيسر، فواقعية المعلومات تمكن الطالب من استيعابها وتوظيفها أثناء تفاعلاته اليومية.
- **مبدأ الفاعلية:** تتطلب العملية التعليمية الكفاءة والجهد والعمل الدائم الجاد من قبل المعلم سواء أكان ذلك فى استراتيجيات وأساليب التدريس التى يستخدمها، أم فى إعداد الخبرات التعليمية وتقديمها، أم فى أساليب التقييم وغيرها، والأخذ بهذا المبدأ يتطلب من المعلم أن يكون فاعلًا ونشطًا ومنظمًا وميسرًا ومثيرًا للتعلم عند الطالب.
- **مبدأ التدريب:** إن التدريب فى الوقت المناسب يساعد فى تحقيق الأهداف؛ فالتدريب على المهارات وأوجه النشاط المتنوعة التى ترتبط بحاجات الطالب وقدراته ومصادر اهتماماته يعمل على زرع روح المنافسة وتطوير القدرات الخاصة وتنميتها بما يؤدى إلى تنمية الرصيد المعرفى والعلمى والمهارات والسلوكيات الإيجابية للطالب، ومن ثم تحسن أدائه الأكاديمى.

ويتضمن الأداء الأكاديمى لتلاميذ الصف الرابع الإبتدائى فى مادة العلوم الجوانب التالية (وزارة التربية والتعليم، ٢٠٢٢):

- تزويد التلاميذ بالقدر المناسب من الحقائق والمفاهيم التى تساعده على فهم الظواهر الطبيعية وتفسيرها.
- معرفة البيئة وفهم ما يكتشف فيها من ظواهر مهمة.
- تنمية قدرات التلاميذ على حب العلم والاطلاع على ما هو جديد.
- تدريب التلاميذ على الدقة المطلوبة فى إجراء التجارب وتقدير جهود العلماء.

- فهم البيئة التى يعيش فيها التلاميذ وتفسير ما يحدث من ظواهر طبيعية أو من صنع الإنسان.
- تعويد التلاميذ على ممارسة الأسلوب العلمى فى التفكير وحل المشكلات.
- الاهتمام بالإنجازات العلمية فى ميادين العلوم.
- يكتسب التلاميذ مهارات عقلية ويدوية تمكنهم من الاستفادة مما يتواجد فى البيئة.
- اكتساب معرفة علمية تتعلق بالمفاهيم الكبرى، مثل: النبات، والإنسان، والحيوانات، والبيئة.

وبالنظر إلى هذه الجوانب نجد أنها تركز على:

- إكساب التلاميذ المعرفة العلمية المرتبطة بالبيئة، مع التركيز على فهم هذه المعرفة وتفسيرها وتطبيقها.
- إكساب التلاميذ مهارات عقلية، مثل: التفكير العلمى، والناقد، والإبداعى، وحل المشكلات.
- تنمية حب الاطلاع وحب العلم والاهتمام بالإنجازات العلمية.

ويقتصر هذا البحث على كل من: فهم المعرفة العلمية وتطبيقها، وبعض مهارات التفكير الناقد، والشغف للتعلم بوصفها من جوانب الأداء الأكاديمى للتلاميذ، وفيما يلى شرح تفصيلى لهذه الجوانب.

١-فهم المعرفة العلمية وتطبيقها Scientific Knowledge understanding and application:

إن تعلم العلوم عملية نشطة يقوم بها التلاميذ بأنفسهم، وليس شيئًا يتم القيام به لهم، وفى أثناء تعلم العلوم يُمارس التلاميذ مجموعة من المهارات التى تساعدهم على فهم المعرفة العلمية ومن ثم إمكانية تطبيقها، مثل: وصف الأشياء والأحداث، وطرح الأسئلة، واكتساب المعرفة، وتفسير الظواهر الطبيعية، واختبار تلك التفسيرات بعدة طرق مختلفة، ونقل أفكارهم للآخرين، ويُقِيم التلاميذ روابط بين معرفتهم الحالية بالعلوم والمعرفة العلمية الموجودة فى عديد من المصادر، ويطبقون محتوًا علميًا على الأسئلة الجديدة، ويشاركون فى حل المشكلات والتخطيط واتخاذ القرار والمناقشات الجماعية. (Humphreys, 2019; Waddington & Feinstein, 2016)

ويُعد تدريس المعرفة العلمية للفهم والتطبيق من الأهداف الرئيسة التى يجب أن يسعى إلى تحقيقها تعليم العلوم فى كافة المراحل الدراسية، وخاصة المرحلة الإبتدائية؛ حيث أنه يشجع

التلاميذ على التعلم العميق الحقيقى الذى يستفيد منه؛ فالفهم يعنى أن يكون التلميذ قادرًا على إعطاء المعنى للموقف الذى يواجهه، ويُستدل عليه من خلال مجموعة من السلوكيات كأن يترجم، أو يفسر، أو يستكمل معان ناقصة، أو يشرح، أو يعطى أمثلة، أو يستنتج أو يعبر عن شىء ما بأسلوبه، أما التطبيق فيشير إلى قدرة التلميذ على توظيف ما فهموه من المحتوى العلمى، واستخدامه ببراعة وإتقان فى مواقف متنوعة داخل المدرسة وفى حياته اليومية أيضًا، ويتطلب كلاهما أن يدرك التلاميذ المعرفة والمفاهيم مع إمكانية استدعاؤها، وكذلك إدراك الروابط بين هذه المفاهيم، وتكوين معان جديدة قائمة على الربط بين ما يعرفه المتعلم بالفعل والمعرفة الجديدة بحيث تصبح جيدة التمثيل والارتباط.

(Reiss & White, 2014; Smith & Siegel, 2004)

ويتضمن فهم المعرفة العلمية وتطبيقها أن يكون التلميذ قادرًا على:

(Chakravartty, 2022; Chin & Brown, 2010)

- **الشرح Explanation:** ويتمثل فى قدرة المتعلم على تقديم شرح وتوضيح للمحتوى المقدم له، مع تدعيم هذا التوضيح بالمبررات المناسبة، من خلال تحديد مضمون المحتوى والمفاهيم المتصلة به، ويربطها مع بعضها البعض بشكل يعمق الفهم له.
- **التفسير Interpretation**: ويقصد به قدرة المتعلم على تحديد الأسباب التى أدت إلى نتائج معينة والتعرف على الشواهد والأدلة المرتبطة بالمحتوى، والتوصل إلى النتائج وتقديم تفسيرات ذات معنى.
- **التطبيق Application**: ويقصد به قدرة المتعلم على استخدام المعرفة بفاعلية فى مواقف جديدة وسياقات مختلفة.

ويرتبط فهم المعرفة العلمية وتطبيقها بخمسة أشكال من النشاط العقلى، وهى (القرنى، ٢٠١٧):

- **بناء العلاقات:** ويتم فيها بناء المعنى من خلال ربط المعرفة الجديدة بالمعارف السابقة للمتعلم.
- **توسيع المعرفة العلمية وتطبيقها** :ويتم فيها توظيف ما اكتسبه المتعلم فى مواقف جديدة.
- **التفكير فى الخبرة:** وتتطلب من المتعلم الفحص الواعى لأفكاره وأدائه عند حل المشكلات غير المألوفة؛ حيث يتضمن حل المشكلة فهم العلاقة بين المعلومات المتوافرة لديه وخصائص الموقف المشكل.

- **التعبير بوضوح:** وتتمثل فى قدرة المتعلم على الاتصال والتعبير عن أفكاره بوضوح، وتعد مؤشرًا لمستوى الفهم؛ لأنها تتضمن قدرته على نقل خبراته للآخرين.
- **بناء المعرفة العلمية الخاصة به:** يستطيع المتعلم عندما يفهم فهمًا عميقًا أن يبنى المعرفة من خلال نشاطه الخاص.

وتتحدد أهمية تنمية فهم المعرفة العلمية وتطبيقها لدى المتعلمين فيما يلى:
(Humphreys, 2019; Talavera, 2016)

- تساعد المتعلم على ربط المعرفة السابقة والمعرفة الجديدة فى إطار مفاهيمى للبنية المعرفية للمتعلم.
- توظيف أكبر للجهد العقلى المبذول وحسن استثماره فى التعلم.
- يجعل المتعلم مبدعًا فى مواجهة المشكلات الدراسية والحياتية.
- يساعد المتعلم على امتلاك المعرفة المنظمة للمفاهيم والمبادئ والإجراءات المتعلمة.
- يشجع على التعلم الذاتى، والتعلم مدى الحياة.
- يحفز المتعلم، ويزيد من دافعيته للتعلم، ورغبته فى المعرفة.
- يزيد من قدرته على التفكير وينمى مهاراته العقلية.

يتضح مما سبق أهمية تنمية فهم المعرفة العلمية وتطبيقها لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية بوصفه من الأهداف الرئيسة التى يسعى تعليم العلوم إلى تحقيقها؛ لإكساب التلاميذ تركيبًا عقليًا متميز البنية يُمكنهم من استخدام ما تعلموه وتوظيفه فى مواجهة تحديات الحياة ومشكلاتها.

٢-مهارات التفكير الناقد Critical thinking skills:

تُعد تنمية مهارات التفكير الناقد أحد أهم الأهداف التى يجب أن يسعى العلوم نحو تحقيقها، واستخدام المداخل والاستراتيجيات المناسبة التى من شأنها مساعدة الطلاب ليصبحوا مفكرين ناقدين لديهم القدرة على البحث، والاستقصاء، والنقد، والتقييم. ويُشير التفكير الناقد إلى ذلك النوع من التفكير الذى يهدف إلى توسيع أفق الفرد، واكتساب وجهات نظر متعددة قد تصحح ما لديه من مفاهيم أو ترسخها أو تُثبت خطأها بموضوعية، ولا يقصد به أبدًا إظهار أخطاء الآخرين، أو إثبات صحة وجهة النظر الشخصية بغض النظر عن صوابها، وينطوى بصورة عامة على تحليل الحقائق تحليلًا عقلانيًا أو متشككًا أو موضوعيًا بهدف إصدار حكم أو الوصول إلى نتيجة.

ويُعرف التفكير الناقد بأنّه التفكير الذى يعتمد على صياغة مجموعة من القواعد المنطقية، التى تُساعد فى تحليل الفرضيات، ودراسة المُعطيات المرتبطة بها من أجل اتّخاذ القرار المناسب، والذى يُساهم فى حلّ المشكلة، وتقديم الحلول، والأفكار للمسائل، والمشكلات المعقدة، والوصول إلى النتائج المطلوبة. (Zulmaulida etal., 2018)

ويُعرف أيضا بأنه: تفكير تأملى محكوم بقواعد المنطق والتحليل، وهو ناتج عن خصائص معرفية مثل معرفة الافتراضات، والتفسير، والتقييم للمناقشات، والاستنباط، والاستنتاج.

(العتوم والجراح، ٢٠٠٩)

كما يمكن تعريف التفكير الناقد بأنه التفكير الذى يعمل على تقييم مصداقية الظواهر والوصول إلى أحكام منطقية من خلال معايير وقواعد محددة، محاولاً تصويب الذات، وإبراز درجة من الحساسية نحو المواقف والسياق الذى يَرد فيه من أجل حل مشكلة ما، أو فحص الحلول المطروحة أمام الفرد وتقييمها. (Moon, 2012)

فى حين ينظر Lun etal. (2010) إلى التفكير الناقد على أنه نشاط عقلى متأمّل وهادف يقوم على الحجج المنطقية، وغايته الوصول إلى أحكام صادقة، وفق معايير مقبولة، ويتألف من مجموعة مهارات يمكن استخدامها بصورة منفردة أو مجتمعة، وتصنف ضمن ثلاث فئات وهى: التحليل والتركيب والتقويم.

وبالنظر إلى هذه التعريفات نجد أنها تتفق على أن التفكير الناقد عبارة عن عمليات تفكير عليا تساعد المتعلم على تحليل المعرفة وتفسيرها والاستدلال منها للوصول إلى حل المشكلات واتخاذ القرارات المناسبة بشأنها، ويقوم هذا التفكير على عدة مهارات منها: التحليل والتفسير والاستدلال، والتقييم، فالتفكير الناقد ليس مجرد الإجابة عن الأسئلة، وإنما هو التساؤل حول الإجابات.

ويتسم التفكير الناقد بمجموعةٍ من الخصائص، وهى (Fábián , 2015; Paul & Elder, 2008):

- تحليل كافة المعلومات، ودراستها بطريقة جيدة.
- محاولة فهم طبيعة المشكلات، والعوامل التى أدت إلى حدوثها.
- الاعتماد على وضع أحكام، وحلول منطقية قابلة للتنفيذ وتتوافق مع المعطيات المطروحة فى المشكلة.

- الاستعانة بكافة الآراء، والخبرات المرتبطة بطبيعةِ المشكلة، والتى تساهم فى صياغة الحلول المناسبة لها.
- القابلية للتعديل فى حال حدوث الأخطاء أثناء التفكير بحل المشكلة.
- استخدام مجموعة مِن الأسئلة، والتى تُبسّط المشكلة حتى يتم فهمها بسهولة.
- توفير مجموعة مِن الملاحظات، والتى تساعد على ربط أجزاء المشكلة معًا.
- الاستعانة باستراتيجيّات حل المشكلات، والتى تساهم فى تقديم المساعدة للتفكير الناقد فى تطبيق الحلول بأسلوبٍ صحيح.
- يقوم على معايير محددة، وهى: الوضوح والدقة والملائمة والعمق والاتساع والمنطق والأهمية.

وللتفكير الناقد ثلاثة مكونات، وهى (Willingham, 2007):

- **المعرفة:** تُعد بمثابة ميدانًا للممارسة بالنسبة للمفكر؛ فالتفكير الناقد لا يحدث فى الفراغ، وليس بديلاً للمحتوى المعرفى، ويتطلب الإلمام بقواعد تطبيق مهارات التفكير الناقد من خلال التحديد الواضح للأهداف والأدلة المعرفية على الأداء والمعايير المحددة والواضحة للتفكير، كل ذلك يُمكن المفكر الناقد من معرفة الإجراءات والخطوات والعمليات والمعايير التى ترشده وتوجهه خلال عملية التفكير الناقد.
- **المهارات:** ويقصد بها المهارات العقلية التى يمارسها المفكر الناقد لتساعده على صياغة المعلومات وتنظيمها وتقويمها، مثل: التحليل، والتفسير، والاستدلال، وتقييم الحجج، وغيرها.
- **الاتجاهات والقيم:** وهذا المكون يركز على الاتجاهات والقيم المصاحبة للتفكير الناقد، ومنها حب الاستطلاع والمثابرة.

وترى كل من Goodwin and Sommervold (2012) أن التفكير الناقد بهذا المعنى يتفق مع تصنيف بلوم لمستويات التفكير العليا؛ فعندما يتعلم الطلاب أحد المفاهيم من خلال تحليل المعلومات التى جمعوها وتقييمها، وتكوين أفكارهم الخاصة وربطها بما تعلموه، فإنهم فى هذه الحالة يمارسون مهارات التفكير الناقد.

كما أشار كل من Tilbury etal. (2010) إلى أن هناك علاقة بين ممارسة مهارات التفكير الناقد والاتجاهات، ومن الاتجاهات ذات الصلة بالتفكير الناقد ما يلى:

- حب الاستطلاع، والبحث عن الحقيقة.

- تفتح العقل، والاهتمام بتركيز الانتباه على القضية موضع البحث، والتزام الدقة فيها.
- السعى بنشاط للحصول على أدلة تدعم وجهات النظر المختلفة، والبدائل المتاحة.
- المرونة فى تقبل وجهات نظر الآخرين، وإعادة النظر فى آرائه.
- التروى فى إصدار الحكام، وقبول الآراء الجديدة والتعميمات.
- الرغبة فى الانغماس فى أداء مهام معقدة، والمثابرة على تنفيذها.

وهذا يعنى أن ممارسة التفكير الناقد قد ترتبط بفهم المتعلم المعرفة المتعلمة على نحو أعمق؛ لأن المعرفة يتم اكتسابها أثناء التفكير، فى حين أن التفكير يتطلب وجود المعرفة، كما أن التفكير الناقد يرتبط بجانب الاتجاهات، ومنها الشغف للتعلم؛ نظرًا لما يتطلبه من وجود حب استطلاع ومثابرة ورغبة من جانب المتعلم.

ويُمثل التفكير الناقد مهارة رئيسة من مهارات التفكير المركب، وهو بدوره ينقسم إلى مهارات فرعية، يمكن تحديدها والتدرب على إتقانها، وتتعدد نماذج تصنيف مهارات التفكير الناقد تبعًا للتعريفات والأطر النظرية المختلفة المفسرة له، مثل: تصنيف Watson& Glasseer، وتصنيف Ennis & Millman، وتصنيف Facione، إلا أن هذه التصنيفات قد اتفقت على مسميات بعض المهارات، واتفقت فى معنى المهارات الأخرى وإن اختلفت مسمياتها، ومن خلال ذلك يمكن تحديد مهارات التفكير الناقد فيما يلى:

(Abrami etal., 2008; Stone, 2017; Zulmaulida etal., 2018)

- **التحليل:** وهو تحديد العلاقات بين الأسئلة والمفاهيم والأحداث التى تهدف إلى التعبير عن مواقف، أو آراء وخبرات أو أسباب، ويشمل تفحص الأفكار والجدل، والتمييز بين درجة صدق معلومات محددة، والتمييز بين الحقيقة والرأى، والغرض من المعلومات المعطاة، وتحديد أوجه الشبه والاختلاف بين أسلوبين مختلفين لحل مشكلة ما أو صياغة فرض، وطرح الأدلة التى تدعم أو تدحض نتيجة معينة.
- **التفسير:** هو القدرة على فهم المواقف والتجارب والأحداث والمعايير، والتعبير عنها، وتشمل هذه المهارة القدرة على التصنيف، وتحديد ما هو مهم، ومحاولة توضيح المعنى، ومن الأمثلة على هذه المهارة؛ فهم مشكلة ما والتعبير عنها، وإعادة صياغة الأفكار دون إطلاق الأحكام عليها.
- **الاستدلال:** ويقصد به تحديد العناصر اللازمة للتوصل إلى استنتاجات منطقية ومعقولة ولصياغة الفرضيات، والمعلومات ذات العلاقة لاستنتاج النتائج، ومن المهارات الفرعية

لمهارة الاستدلال؛ فهم المعنى من العناصر المختلفة فى النص، وتحديد المعلومات من عدة مصادر، واستخدامها لفهم ظاهرة أو موقف معين.

- **التقييم:** وتعنى قدرة الفرد على تقييم الفكرة، وقبولها أو رفضها، والتمييز بين المصادر الأساسية والثانوية، والحجج القوية والضعيفة، وإصدار الحكم على مدى كفاية المعلومات، مثل: مقارنة نقاط القوة والضعف لتفسيرين مختلفين للموقف ذاته، وتوضيح معيار الحكم والتأكد من وجود معلومات ذات علاقة كافية عن الشيء الذى يحاول إطلاق الحكم عليه، والابتعاد فى إطلاق أحكامه عن الأهواء.

إنَّ تنمية مهارات التفكير الناقد تعود بالفائدة على المتعلمين من أوجه عدة، حيث وُجد أنّها: (Gelerstein etal., 2016; Marshall, 2005; Özbey & Sarıkaya, 2021)

- تلعب دورًا هامًا فى تعزيز عملية التعلم لاكتساب المعارف والمهارات.
- تقود المتعلم إلى الاستقلالية فى تفكيره، وتحرره من التبعية، والتمحور حول الذات.
- تشجع روح التساؤل والبحث، وعدم التسليم بالحقائق دون تحرٍ كافٍ.
- تجعل من الخبرات المدرسية ذات معنى، وتعزز من سعى المتعلم لتطبيقها وممارستها.
- ترفع المستوى التحصيلى للمتعلم، وتساعده على تنظيم خبراته وإثرائها.
- تجعل المتعلم أكثر إيجابية وتفاعلًا ومشاركةً فى عملية التعلم.
- تُعزز من قدرة المتعلم على تلمس الحلول لمشكلاته، واتخاذ القرارات المناسبة بشأنها.
- تُزيد من ثقة المتعلم فى نفسه، وترفع مستوى تقديره لذاته.
- تُزيد من فاعلية المتعلمين وتفاعلهم داخل حجرة الدراسة، وتحببهم بالمناخ المدرسى.
- تُسهم فى إعداد الطلاب للحياة، وتطبيق أفكارهم ونقلها إلى المواقف الحياتية.
- تساعد الطلاب على حل المشكلات، وامتلاك ذهن متفتح، وإيجاد أفكار جديدة والتعرّف على القدرات الشخصية، والتواصل بفعالية، وتحسين الإبداع.
- تتيح فهم أعمق لأى محتوى دراسى لدى المتعلمين، ويمنحهم القدرة على مواجهة المشكلات والتحديات، والغوص فى أعماق أى موضوعات تعليمية من أجل الوصول إلى فهم عميق للمعرفة.

ومن ثم يمكن القول أنَّ تنمية مهارات التفكير الناقد باتت مهمة وضرورة حتمية فى عالمنا السريع التغير؛ لأنّها تعزز عملية التعلم بشكل عام، وتتيح للمتعلم فرص النمو والتطور

والإبداع، وتساعده على المشاركة الفعالة فى المجتمع، وتُكسب المتعلمين التجارب المختلفة التى تعدهم للتكيف مع مقتضيات الحياة الآنية، وتهيؤهم للنجاح فى المستقبل، وإذا كان التعليم يهدف إلى إعداد مواطنين لديهم القدرة على اتخاذ القرارات واختيار ما يريدونه بحرية، فإنّ هذا يستدعى الاهتمام بتنمية هذا النوع من التفكير ومهاراته فى كافة المراحل الدراسية، وخاصة المرحلة الإبتدائية.

٣-الشغف للتعلم passion for learning.

يولد الإنسان متعلمًا شغوفًا بالفطرة، فضولى بشأن كل ما حوله، فالرغبة القوية فى التحدث والحبو والمشى جميعها تتطلب المثابرة والشغف لعدم الاستسلام، لكن عندما يلتحق الفرد بالتعليم، لا نجد دائمًا النوع نفسه من الشغف فى المدرسة؛ وذلك قد يكون بسبب ارتباط المدرسة بالإنتهاء من المناهج الدراسية المطلوب تعلمها، ومعايير الصف، وجداول الحصص الدراسية، والدرجات، والتدريس لاجتياز الاختبار، وأصبح المعلم هو المتحكم فى العملية التعليمية، والمسؤول عن التعلم، فى حين أن التعلم الحقيقى يقتضى قيادة المتعلم لتعلمه، واستعادة الإبداع والفرح والتركيز على قوة الشغف للتعلم.

فعندما ينخرط الطلاب بشغف فى تعلمهم، وعندما يكونون مفتونين ببيئتهم التعليمية أو أنشطتهم، فإنهم يقومون بأداء استجابات متعددة فى أدمغتهم لعمل روابط وبناء مخطط لما يتعلمونه؛ مما يؤدى إلى فهم عميق للمعرفة المتعلمة والقدرة على تطبيقها، فتزداد الرغبة فى التعلم والإنجاز، وهكذا، بما ينعكس على تحسن الأداء الأكاديمى للطلاب، وهو ما لا يمكن أن يحدث ببساطة بدون هذا الشغف أو العاطفة. (Ruiz-Alfonso & León, 2018)

ويصل المتعلم للشغف للتعلم عندما يحب التعلم ويراه وسيلة لحياة أفضل، ويُقبل على المعرفة والتعلم بدافع داخلى، ويكون شعاره فى الحياة لا تتوقف أبدًا عن التعلم، فهو يرى أن التعلم وسيلة للعيش بشكل أفضل ويوفر له فرصًا رائعة، ليس فقط من الناحية المهنية، ولكن أيضًا من جانب التنمية الشخصية.

والشغف بصفة عامة هو رغبة قوية فى أداء نشاط معين يفضله الفرد ويحبه ويجده مهمًا تنبع من القوة العاطفية، ويدفع الشغف الفرد إلى بذل جهده وطاقاته ووقته بشكل منتظم حتى يحقق أهدافه، ويشعر أثناءه بالسعادة. (Vallerand, 2012)

أما شغف التعلم فهو قيمة تعبر عن تقدير المتعلم للمعرفة والمثابرة فى البحث والفضول والقراءة للاكتشاف بوصفه وسيلة للفهم العميق والتفكير وأسلوب للحياة، وهو من أهم الدوافع القوية للتعلم وزيادة الوعى العاطفى الذى يولد الشغف بالمعرفة من خلال إنفاق الوقت والطاقة، وباستخدام عدة وسائل، مثل: قراءة الكتب، والاستماع إلى المحاضرات ومشاهدتها. (Cindy, 2019; Najmuldeen, 2021)

ويعرفه Serin (2017) بأنه الدافع لتعلم شىء جديد، وإعطاء الأهمية والمعنى له، وبذل الجهد المستمر، والاستعداد للتعلم، ويُظهر الشغف ببساطة ميلًا قويًا واستعدادًا يظهر فى إنفاق الوقت والطاقة على نشاط يحبه شخص ما أو يعتقد أنه مهم، ويوصف أيضًا بالأمل والولاء والرعاية والحماس، وهى السمات الرئيسة للتعلم الفعال.

وتتحدد خصائص الشغف للتعلم فى كونه (Serin, 2017):

- ليس سمة شخصية موروثة توجد فى بعض الناس دون غيرهم.
- قابل للاكتشاف، والتعليم والتعلم، والاستبدال والتطوير.
- يزيد أو يقل تبعًا للحالة الشخصية أو الاجتماعية.

ويتسم الأفراد الذين يتمتعون بالشغف للتعلم بعدة صفات، وهى (Moravec etal., 2013):

١-استمرار الشغف فى جميع الأعمار والمجالات، فالشغف ليس حكرًا على وقت أو مادة دراسية معينة.

٢-يصقلون معارفهم الأساسية من خلال جمع المعلومات ومشاركتها، والتواصل المفتوح، والتجارب المتعمقة التى تهدف إلى مضاعفة قدراتهم على توليد الأفكار الإبداعية.

٣-ينفذون أفكارهم وخبراتهم بشكل عملى ويعززونها من خلال مختلف القنوات المؤسسية والاجتماعية.

٤-يميلون إلى استخدام الأدوات التكنولوجية الحديثة فى حل المشكلات والتغلب على الأزمات.

٥-يرحبون بالتواصل المثمر القائم على تبادل الخبرات والمعلومات بين مختلف الفئات.

٦-يطورون باستمرار أدواتهم ليتبنوا كل ما هو حديث ويتخلوا عن الفكر القديم.

٧-يتفوقون فى خلق بيئات تدعم المشاركة الفعالة والتواصل.

٨-لا يخشون الفشل، بل يحولون الفشل إلى فرص للتعلم وتعميق الخبرات.

ويؤثر مستوى شغف التعلم على الطلاب فى عدة جوانب، وهى:

(Carbonneau etal., 2008; Serin, 2017; Stoeber etal., 2011; Vallerand etal., 2020; Xu etal., 2020)

- عندما يُعلق الطلاب أهمية على شيء ما، فإنهم يصبحون أكثر نشاطًا ورغبة فى التعلم.
- المثابرة، وبذل الجهد المستمر، واستمرار المحاولة حتى بلوغ الهدف.
- القدرة على مواجهة المهام الصعبة أثناء التعلم وعدم تجنبها.
- يزيد الشعور بالسعادة عند بلوغ الهدف.
- التعمق فى أدق التفاصيل والتلذذ بعملية التعلم.
- يتكون لدى المتعلم وعى كبير بمعتقداته وأفكاره التى تمكنه من التفوق والإبداع.
- يدفع الطالب لمزيد من التعلم واكتساب المعارف والمهارات والمشاعر التى تساعده فى تنمية شخصيته.
- يمكن المتعلم من تحويل الفشل إلى فرص للتعلم وتعميق الخبرات.
- يدفع المتعلم للعمل على تحقيق أهدافه من خلال حبه للعلم والمعرفة والتعلم.
- الشغف هو عامل مهم يمكن أن يساهم فى تحصيل الطلاب، فضلًا عن كونه عاملاً محفزًا، يمكن أن يؤثر على التعليم والتعلم بشكل إيجابى من خلال خلق الإثارة والعمل.
- زيادة الإندماج الأكاديمى، والدافعية للإنجاز.
- تحسن الإنجاز الأكاديمى للطلاب.

وثمة عدد من العوامل التى قد تؤثر فى مستوى الشغف للتعلم لدى الطلاب، ويمكن تصنيف هذه العوامل فى ثلاثة أقسام رئيسة، وهى:

(Houlfort etal., 2013; Moeller etal., 2017; Vallerand etal., 2020)

- **العومل الشخصية:** ومنها الانفتاح على التجربة، والقبول والانبساط، والدوافع، والرغبة فى التعلم، والقدرة على التكيف مع الضغوط، والسعى للتفوق، والاستقلالية، والميل إلى الانخراط مع الآخرين، والشعور بعدم القدرة على التعلم بالسرعة المناسبة أو بالكفاءة اللازمة، وغيرها.
- **العوامل البيئية:** وتتحدد فى درجة السماح للأفراد بتحمل مسئولية الاختيار واتخاذ القرار، وطبيعة البيئة التعليمية وشكلها التنظيمى، وجودة التدريس وسلوكيات المعلم التى تدفع الطلاب نحو التحدى والتركيز على العمليات بدلًا من النتائج؛ لأن جودة التدريس تعزز شغف الطلاب

تجاه دراستهم وتؤدى بدورها إلى التفكير والفضول وبالتالى التعلم العميق، فضلًا عن نوعية أنشطة التعلم التى يمارسها الطلاب.

- **العوامل المتعلقة بالمهمة:** تؤثر متغيرات المهام بشكل مباشر على الشغف، ومن هذه العوامل: وضوح الأهداف، والأهمية التعليمية، أو أهمية تعلم موضوع أكاديمى معين، ودرجة استقلالية أداء المهام، وصعوبة المادة الدراسية بوصفها مادة علمية أو تطبيقات عملية؛ من حيث: نوعية المعلومات أومستواها أو طريقة تنظيمها وعرضها أو كل ذلك، فضلًا عن متطلبات تنفيذ المهمة، من حيث: الضغوط أو القيود المفروضة أثناء الانخراط فى النشاط.

ويمكن زيادة الشغف للتعلم لدى الطلاب فى كافة المراحل الدراسية بعدد من الأساليب، ومنها: (Ruiz-Alfonso & León, 2018; St-Louis & Vallerand, 2015; St-Louis etal., 2018; Vallerand etal., 2020)

- أن يكون المعلم نفسه شغوفًا بالتدريس الفعال ليصبح مصدر إلهام للمتعلمين؛ فإذا رأى المتعلمون أن المعلم يهتم بما يفعله، فإنهم يأخذون عملية التعلم على محمل الجد.
- أن تعكس الفصول الدراسية العالم الحقيقى، وربط الموضوعات المتعلمة بالحياة الواقعية، وباهتمامات الطلاب؛ مما يخلق تجربة مدرسية مختلفة تمامًا.
- الاستخدام الهادف للتكنولوجيا واستراتيجيات تدريس مبتكرة.
- إنشاء بيئة تعليمية إيجابية تعاونية وجدانية تشجع على الانخراط فى التعلم، وبناء الاحترام والثقة بين المعلم والمتعلمين، والمتعلمين معًا.
- توضيح أهمية الموضوع المتعلم؛ لما لذلك من تأثير كبير على زيادة الشغف لتعلمه.
- تشجيع الطلاب على تجربة أنشطة مختلفة، ثم تشجعيهم على التفكير فى تجاربهم لإثارة الحماس، وزرع بذور الشغف تجاه الموضوعات الأكاديمية ذات الصلة بهذه الأنشطة.
- تصميم تمارين للطلاب؛ بحيث توفر استقلاليتهم فى أداء المهام وحل هذه التمارين.
- خلق بيئة تعلم يشعر فيها الطلاب أن الذهاب إلى المدرسة يعنى أكثر بكثير من مجرد الذهاب إلى الفصل الدراسى، وفى هذا السياق، يُسمح للطلاب بالمشاركة فى الأنشطة اللاصفية، مما سيكون له أثر على زيادة الشغف بتعلم المواد الدراسية.
- إشباع فضول الطلاب ورغباتهم فى التعلم على كل المستويات.

- تشجيع الطلاب على شغف التعلم حتى خارج الفصول الدراسية من خلال القراءة والبحث على الإنترنيت وغيرها.
- السماح للطلاب بمشاركة شغفهم مع الآخرين؛ لأن ذلك يؤدى إلى زيادة الإثارة وتحفيزهم لمزيد من الشغف.
- توفير مصادر تعلم تسمح للطلاب باستثمار شغفهم، مثل: الكتب، والدروس الافتراضية، واليوتيوب، وغيرها.
- استخدام طرق تدريس متنوعة لإشراك المتعلمين فى مناخ يتسم بالرعاية والمسئولية.
- وضوح الأهداف التعليمية المطلوب من الطلاب تحقيقها.

مما سبق يتضح أن الشغف للتعلم من السمات الأساسية التى يجب أن يكتسبها المتعلمين؛ لتمكنهم من استمرارية بذل الجهد، والحماس والتلذذ بالتعلم، ومن ثم تحقيق الأهداف المرجوة، وتحسن أدائهم الأكاديمى، ويتطلب إكسابهم هذه السمة اتباع إجراءات تدريسية متنوعة لإشراك المتعلمين فى مناخ يتسم بالرعاية والمسئولية، وتوفير مصادر تعلم تسمح لهم باستثمار شغفهم وتبادله مع الآخرين، فضلًا عن تشجيعهم على تجربة أنشطة مختلفة، ثم التفكير فى تجاربهم لإثارة الحماس، وزرع بذور الشغف تجاه الموضوعات الأكاديمية المتعلمة، وقد يتحقق ذلك من خلال تدريس العلوم بالتعلم المصغر.

الإجراءات المنهجية للبحث:

للإجابة عن أسئلة البحث، واختبار صحة فروضه اتبعت الإجراءات التالية:

أولًا: إعداد مواد المعالجة التجريبية: تمثلت مواد المعالجة التجريبية فى:

١-دليل المعلم للتدريس بالتعلم المصغر: أُعد دليل المعلم لتدريس موضوع (مصادر الطاقة المتجددة) بكتاب العلوم للصف الرابع الإبتدائى بالتعلم المصغر؛ وفق الخطوات التالية:

- **تحديد الملامح العامة لتدريس العلوم بالتعلم المصغر:** وقد تحددت الملامح العامة للتدريس بالتعلم المصغر فيما يلى:

- تنظيم بيئة تعلم مدعمة ومشجعة وآمنة داخل الفصل، لتساعد على التفكير والمناقشة وتعزيز التعلم المستمر.
- طرح أسئلة قبلية عن الموضوع قبل تعلمه لقياس مستوى المتعلمين ومهاراتهم.

- تقسيم كل درس إلى جزئيات بسيطة.
- تصميم أنشطة تعلم تستغرق وقت قصير لا يزيد عن عشر دقائق، ويتم تنفيذها على مراحل بحيث تستغرق كل مرحلة من (٢-٥) دقائق.
- تحديد أهداف بسيطة محدودة العدد لكل نشاط، وإعلام التلاميذ بها.
- استخدام الأنشطة المتمركزة حول المتعلمين، وتقسيم التلاميذ إلى مجموعات صغيرة.
- تنويع أساليب تقديم المحتوى من خلال فيديوهات قصيرة، إنفوجراف، النصوص القصيرة، رسوم بيانية، أشكال تخطيطية، تسجيلات صوتية، وغيرها.
- التأكيد على القيادة وإدارة الوقت، وحسن استغلال مصادر التعلم، أثناء تنفيذ الأنشطة.
- إتاحة الفرصة للتلميذ للتعلم وفق قدراته.
- توجيه التلاميذ لتطوير فضولهم ومعرفتهم بالأفكار الأساسية للمفاهيم المتعلمة، وبناء المعرفة الجديدة عليها.
- إتاحة الفرصة للتلاميذ للتفكير فى العلاقة بين مجالات العلوم لوصف الظاهرة موضوع النشاط وفهمها وتحليلها.
- توجيه التلاميذ إلى قراءة النصوص قراءة ناقدة، وتحليل الموارد متعددة الوسائط.
- توجيه التلاميذ إلى جمع الأدلة العلمية، وتحليلها أثناء نشاط التعلم ثم استخدامها فى دعم ما تعلموه.
- حث التلاميذ على المشاركة فى مناقشة ما تعلموه مع معلمهم وزملائهم.
- حث المعلم على الإنصات باهتمام لمقترحات التلاميذ وتوصياتهم، وإتاحة الفرصة لهم للتعبير عن آرائهم.
- ربط ما يتعلمه التلاميذ بمواقف الحياة التى يعيشونها.
- إجراء اختبار بعدى فى نهاية كل درس لقياس ما تم تعلمه.

- إعداد المواد التعليمية ومصادر التعلم المستخدمة، والتى تمثلت فى:

- فيديوهات قصيرة، وإنفوجرافات، ونصوص قصيرة، وأشكال تخطيطية، وتسجيلات صوتية قصيرة، ونماذج، وروابط إنترنيت، لتعلم موضوع مصادر الطاقة المتجددة.
- إنشاء فصل افتراضى على برنامج تيمز، ووضع المواد التعليمية عليه؛ لتكون متاحة بسهولة للتلاميذ طول الوقت لاستخدامها أثناء تواجدهم فى المنزل للاستذكار والمراجعة.

- **إعداد أوراق عمل الطالب:** تم إعداد أوراق العمل التى استخدمت أثناء تنفيذ أنشطة التعلم، وبلغ عددها (١٨) ورقة عمل، موزعة كالتالى: (٣) لموضوع الطواحين الهوائية والمائية، و(٦) لموضوع الشمس و(٤) لموضوع الرياح، و(٥) لموضوع الماء، و(١) لعرض مشروع الوحدة.

٢-ضبط مواد البحث: عُرض دليل المعلم فى صورته الأولية على عدد من المتخصصين فى مجال المناهج وطرق التدريس (ملحق ٦)، وقد تم إجراء ما أبدوه من تعديلات، وبذلك أصبح فى صيغته النهائية (ملحق ١)؛ بحيث تضمن الدليل العناصر التالية: المقدمة، والفلسفة التى أعد فى ضوئها الدليل، والإجراءات العامة للتدريس بالتعلم المصغر، والأهداف العامة لتدريس مفهوم مصادر الطاقة المتجددة، ونموذج تخطيط تفصيلى لموضوع الطواحين الهوائية والمائية، فضلًا عن أوراق عمل التلميذ، ومواد التعلم المستخدمة.

ثانيًا: إعداد أدوات جمع البيانات.

١-إعداد اختبار فهم المعرفة العلمية وتطبيقها.

أُعد الاختبار وفق الخطوات التالية:

- تحديد الهدف من الاختبار، وهو قياس مستوى فهم مفاهيم مصادر الطاقة المتجددة وتطبيقها لدى تلاميذ الصف الرابع الإبتدائى.
- تحديد محاور الاختبار، والتى تمثلت فى فهم المعرفة العلمية، وتطبيقها.
- صياغة مفردات الاختبار، وصيغت فى صورة أسئلة اختيار من متعدد ذات البدائل الأربعة.
- قُدرت الدرجات بدرجة واحدة لكل سؤال يحصل عليها التلميذ فى حالة الإجابة الصحيحة، وصفر للإجابة الخطأ.
- تحديد صدق الاختبار، حيث عُرض الاختبار على عدد من المحكمين (ملحق ٦) بغرض التعرف على صدق المحتوى، وطُلب منهم إبداء الرأى فى مدى مناسبة المفردات للهدف من الاختبار، وتحديد ما إذا كانت المفردات تُغطى كل أبعاد الاختبار، وإذا ما كان عدد المفردات فى كل بعد يكفى لقياسه، ودقة الصياغة اللغوية للمفردات، ووضوح تعليمات الإجابة عن الاختبار، فضلاً عن تحديد مدى مناسبة هذه الصياغة للمرحلة العمرية للتلاميذ، ثم إجراء ما أبدوه من تعديلات.
- تطبيق الاختبار على مجموعة مماثلة لمجموعة البحث لضبطه، بلغ عددها (٧٠) تلميذًا وتلميذة بالصف الرابع الإبتدائى بمدرسة (عثمان بن عفان الإبتدائية المشتركة) بإدارة بندر

كفر الدوار التعليمية، وتم حساب معاملات السهولة والصعوبة والتمييز لمفردات الاختبار، وتراوحت قيم معاملات سهولة مفردات الاختبار بين (0.37-0.84)، فى حين تراوحت معاملات التمييز بين (0.39-0.85).

- ثبات الاختبار: وجد أن معامل ثبات الاختبار بطريقة كيودر ريتشاردسون يساوى (0.86) وهى قيمة عالية لثبات الاختبار.
- تحديد زمن الإجابة عن الاختبار: تم حساب زمن الإجابة عن الاختبار عن طريق حساب متوسط زمن طلاب الأرباعى العلوى ومتوسط زمن طلاب الإرباعى السفلى، وقد بلغ زمن الإجابة عن الاختبار (48) دقيقة.

-تكون الاختبار فى صورته النهائية (ملحق ٢) من (٢٩) مفردة، ويوضح جدول (٢) مواصفات الاختبار. **جدول (٢) مواصفات اختبار فهم المعرفة العلمية وتطبيقها وخواصه الإحصائية.**

البعد	عدد الأسئلة	الوزن النسبى %	أرقام الأسئلة	الدرجة الكلية
فهم المعرفة العلمية	18	62.1	1, 2, 4, 5, 7, 9, 10, 11, 14, 15, 17, 19, 23, 25, 26, 27, 28, 29	18
تطبيق المعرفة العلمية	11	37.9	3, 6, 8, 12, 13, 16, 18, 20, 21, 22, 24	11
المجموع	**29**	**100**		**29**
قيم معاملات السهولة والصعوبة	0.84-0.37			
قيم معاملات التمييز	0.85-0.39			
زمن الإجابة عن الاختبار	48 دقيقة			
معامل ثبات الاختبار	0.86			

٢-إعداد اختبار مهارات التفكير الناقد.

أُعد الاختبار وفق الخطوات التالية:

-تحديد الهدف من الاختبار، وهو قياس مستوى مهارات التفكير الناقد لدى تلاميذ الصف الرابع الإبتدائى.

-تحديد محاور الاختبار، والتى تمثلت فى ثلاثة محاور، وهى: التحليل، والتفسير، والاستدلال.

-صياغة مفردات الاختبار، وقد صيغت فى صورة أسئلة اختيار من متعدد ذات البدائل الأربعة.

-قُدرت الدرجات بدرجة واحدة لكل سؤال يحصل عليها التلميذ فى حالة الإجابة الصحيحة، وصفر للإجابة الخطأ.

-تحديد صدق الاختبار، حيث عُرض الاختبار على عدد من المحكمين (ملحق ٦) بغرض التعرف على صدق المحتوى، وطُلب منهم إبداء الرأى فى مدى مناسبة المفردات للهدف من الاختبار، وتحديد ما إذا كانت المفردات تُغطى كل أبعاد الاختبار، وإذا ما كان عدد المفردات فى كل بعد يكفى لقياسه، ودقة الصياغة اللغوية للمفردات، ووضوح تعليمات الإجابة عن الاختبار، فضلاً عن تحديد مدى مناسبة هذه الصياغة للمرحلة العمرية للتلاميذ، ثم إجراء ما أبدوه من تعديلات.

-تطبيق الاختبار على مجموعة مماثلة لمجموعة البحث لضبطه، بلغ عددها (٧٠) تلميذًا وتلميذة بالصف الرابع الإبتدائى بمدرسة (عثمان بن عفان الإبتدائية المشتركة) بإدارة بندر كفر الدوار التعليمية، وتم حساب معاملات السهولة والصعوبة والتمييز لمفردات الاختبار: وتراوحت قيم معاملات سهولة مفردات الاختبار بين (0.35-0.81)، فى حين تراوحت معاملات التمييز بين (0.31-0.84).

-ثبات الاختبار: وجد أن معامل ثبات الاختبار بطريقة كيودر ريتشاردسون يساوى (0.84) وهى قيمة عالية لثبات الاختبار.

-تحديد زمن الإجابة عن الاختبار: تم حساب زمن الإجابة عن الاختبار عن طريق حساب متوسط زمن طلاب الأرباعى العلوى ومتوسط زمن طلاب الإرباعى السفلى، وقد بلغ زمن الإجابة عن الاختبار (50) دقيقة.

-تكون الاختبار فى صورته النهائية (ملحق ٣) من (٢١) مفردة، ويوضح جدول (٣) مواصفات الاختبار.

جدول (٣) مواصفات اختبار مهارات التفكير الناقد وخواصه الإحصائية.

البعد	عدد الأسئلة	الوزن النسبى %	أرقام الأسئلة	الدرجة الكلية
التحليل	7	33.33	2, 5, 8, 9, 12, 14, 19	7
التفسير	7	33.33	4, 7, 10, 13, 16, 17, 21	7
الاستدلال	7	33.33	1, 3, 6, 11, 15, 18, 20	7
المجموع	21	100		21
قيم معاملات السهولة والصعوبة			0.81-0.35	
قيم معاملات التمييز			0.84-0.31	
زمن الإجابة عن الاختبار			50 دقيقة	
معامل ثبات الاختبار			0.84	

٣- إعداد مقياس الشغف للتعلم.

أُعد مقياس الشغف للتعلم وفق الخطوات التالية:

- **تحديد الهدف من المقياس:** يهدف هذا المقياس إلى قياس مستوى الشغف للتعلم لدى تلاميذ الصف الرابع الإبتدائى. وقد تم تصميم المقياس وفق طريقة "ليكرت" Likert فى سلم خماسى يتدرج من موافق جدًا إلى غير موافق مطلقًا.
- **صياغة عبارات المقياس:** صيغت مجموعة من العبارات الموجبة والسالبة؛ وقد تم صياغة (٣٨) عبارة تمثل المقياس فى صورته المبدئية.
- **صدق المقياس:** لتحديد صدق المقياس عُرض على عدد من المتخصصين (ملحق ٦)، وطُلب منهم إبداء الرأى فى مدى مناسبة العبارات لموضوع المقياس، والهدف منه، ودقة الصياغة اللغوية للعبارات، ووضوح تعليمات استخدام المقياس وطريقة الإجابة، فضلاً عن تحديد مدى مناسبة هذه الصياغة للمرحلة العمرية للتلاميذ. وقد أسفرت هذه الخطوة عن حذف عبارتين.
- **ضبط المقياس:** طُبق المقياس على مجموعة مماثلة لمجموعة البحث لضبطه بلغ عددها (٧٠) تلميذًا وتلميذة بالصف الرابع الإبتدائى بمدرسة (عثمان بن عفان الإبتدائية المشتركة) بإدارة بندر كفر الدوار التعليمية، وقد أسفر التحليل الإحصائى للمقياس وعباراته عما يلى:
  - **معامل ثبات المقياس:** تم حساب ثبات المقياس باستخدام معامل (ألفا-كرونباخ) (Kaplan & Saccuzzo, 2008). حيث بلغت قيمة معامل الثبات (0.89)، وهى قيمة تدل على أن المقياس يتسم بدرجة مرتفعة من الثبات.
  - **التحليل الإحصائى لعبارات المقياس:** تم تحليل استجابات الطلاب على كل عبارة من عبارات المقياس لتحديد كل من (زيتون، ٢٠٠٠)

(Kaplan & Saccuzzo, 2008; Salkind, 2006):

- **الشدة الانفعالية لعبارات المقياس:** تُحسب الشدة الانفعالية بحساب متوسط الدرجات لكل عبارة فوجد أنها تتراوح بين (2.4-3.2)، وحساب الانحراف المعيارى لكل عبارة، والذى تراوح ما بين (1.23-1.56). وبذلك تكون الشدة الانفعالية للعبارات واقعة فى نطاق الحدود المقبولة.
- **النسبة المئوية للمحايدين فى كل عبارة:** ويتم تحديدها بحساب تكرارات استجابات الطلاب لكل عبارة، وحساب النسبة المئوية للبديل المحايد. حيث تراوحت بين

(8.1%-17.2%) وهى بذلك تقع فى نطاق الحدود المقبولة؛ لأنها لا تتجاوز نسبة 25% من الطلاب.

- **معامل التمييز لكل عبارة:** تراوحت قيم معامل تمييز العبارات بين (3.76-11.01)، وكانت جميع العبارات فى الحدود المقبولة.
- **معامل صدق كل عبارة:** تعد العبارة صادقة إذا كان معامل ارتباط التوافق المصحح أكبر من أو يساوى 0.3. وقد تراوحت قيم معاملات صدق العبارات بين (0.9-) 0.31.
- **زمن الإجابة عن المقياس:** تحدد زمن الإجابة فى 42 دقيقة.

-**إعداد المقياس فى صورته النهائية:** تكون المقياس فى صورته النهائية (ملحق ٤) من (٣) صفحات، وهى: صفحة الغلاف تلتها صفحة التعليمات، ثم صفحة العبارات والبالغ عددها (٣٦) عبارة.

ثالثًا: إجراءات التجريب الميدانى.

-**اختيار مجموعة البحث:** اشتملت مجموعة البحث على (١١٦) تلميذًا وتلميذة بالصف الرابع الإبتدائى بالفصل الثانى للعام الدراسى ٢٠٢٢/٢٠٢٣ من مدرسة (عثمان بن عفان الإبتدائية المشتركة) بإدارة بندر كفر الدوار التعليمية بواقع فصلين، تم تقسيمها عشوائيًا على مجموعتين تجريبية؛ وعددها (٥٨) تلميذًا وتلميذة، وضابطة؛ وعددها (٥٨) تلميذًا وتلميذة.

-**التطبيق القبلى لأدوات قياس المتغيرات التابعة الخاصة بتجربة البحث:** تم التطبيق القبلى لأدوات جمع البيانات، وذلك فى الفترة ٧-٢٠٢٣/٣/٩ قبل بدء دراسة مفهوم الطاقة المتجددة؛ وحللت البيانات باستخدام برنامج SPSS (16)، وجاءت النتائج كما هو مبين بجدول (٤):

جدول (٤) دلالة الفرق بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية وطلاب المجموعة الضابطة فى التطبيق القبلى لأدوات جمع البيانات.

المتغير	المجموعة التجريبية n=58		المجموعة الضابطة n=58		قيمة "t"	الدلالة
	mean	SD	mean	SD		
فهم المعرفة العلمية وتطبيقها ككل	7.83	2.06	7.78	1.94	0.14	غير دالة
(1) فهم المعرفة العلمية	5.72	1.37	5.72	1.36	0.00	غير دالة
(2) تطبيق المعرفة العلمية	2.10	1.00	2.05	0.94	0.29	غير دالة
مهارات التفكير الناقد ككل	4.21	1.36	4.24	1.38	-0.14	غير دالة
(1) التحليل	1.79	0.83	1.74	0.71	0.34	غير دالة
(2) التفسير	1.28	0.64	1.4	0.70	-0.97	غير دالة
(3) الاستدلال	1.14	0.54	1.10	0.72	0.28	غير دالة
الشغف للتعلم	70.12	4.92	69.24	4.33	1.02	غير دالة

يتضح من جدول (٤) أن قيم t غير دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0.05) مما يدل على عدم وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين مجموعتى الدراسة قبلياً؛ أى أنها تدل على وجود تكافؤ بين تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة فى كل من: فهم المعرفة العلمية وتطبيقها ككل وفى كل بعد على حده، ومهارات التفكير الناقد ككل وفى كل مهارة على حده، والشغف للتعلم.

-التواصل مع معلمة العلوم بمدرسة التطبيق وشرح آلية التطبيق وتزويدها بدليل المعلم وأوراق العمل، وقد أبدت المعلمة تعاونًا كبيرًا مع الباحثة.

-بدأ تدريس مفهوم (مصادر الطاقة المتجددة) للمجموعتين، التجريبية، والضابطة فى ٢٠٢٣/٣/١١ وانتهى فى ٢٠٢٣/٣/٢٨ لمدة ثلاثة أسابيع وبواقع أربع حصص أسبوعيًا أيام (السبت والإثنين والثلاثاء والخميس)، ويلخص جدول (٥) الخطة الزمنية للتدريس:

جدول (٥) الخطة الزمنية لتدريس مفهوم "مصادر الطاقة المتجددة" بالتعلم المصغر.

الموضوع	عدد الحصص	التاريخ	عدد الأنشطة	الزمن
(1) الطواحين الهوائية والمائية	1	11/3/2023	3	40 دقيقة
(2) الشمس	4	13,14,16,18/3/2023	6	2:40
(3) الرياح	2	20, 21/3/2023	4	1:20
(4) الماء	3	25,27,28/3/2023	5	2
(5) عرض مشروع الوحدة	1	28/3/2023	1	40 دقيقة
المجموع	11 حصة		19	7:20

- تم تطبيق أدوات قياس المتغيرات التابعة بعدياً على تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة فى الفترة من ٢٠٢٣/٤/١-٣/٣٠.
- رصد درجات الطلاب ومعالجة البيانات إحصائياً ببرنامج SPSS (16) لاستخلاص النتائج وتفسيرها. وقد استخدمت الأساليب الإحصائية التالية فى تحليل البيانات كميًا (Muijs, 2004؛ سليمان، ٢٠٠٧):
  - *t*-test للمجموعات المستقلة.
  - قيمة Cohen's d لتحديد حجم الأثر.
  - معامل الارتباط لبيرسون.

نتائج البحث:

أولاً: نتائج الإجابة عن السؤال الأول من أسئلة البحث.

يلخص جدول (٦) نتائج *t*-test للمقارنة بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية، وتلاميذ المجموعة الضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار فهم المعرفة العلمية وتطبيقها.

جدول (٦) دلالة الفرق بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار فهم المعرفة العلمية وتطبيقها.

المتغير	المجموعة التجريبية n=58		المجموعة الضابطة n=58		قيمة "t"	Cohen's d
	mean	SD	mean	SD		
فهم المعرفة العلمية وتطبيقها ككل	23.71	1.91	12.45	1.56	34.78*	6.49
(1) فهم المعرفة العلمية	15.56	1.29	8.88	1.17	29.21*	5.43
(2) تطبيق المعرفة العلمية	8.15	1.21	3.60	0.86	23.36*	4.39

**highly significant at p <(0.01, 114)*

يتضح من جدول (٦) أن قيم t دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (0.01)، مما يشير إلى رفض الفرض الصفرى الأول وقبول الفرض البديل الذى ينص على أنه: "يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($p<0.01$) بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار فهم المعرفة العلمية وتطبيقها ككل وفى كل بعد على حده لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية".

أى أنه يمكن القول أن التدريس بالتعلم المصغر قد أدى إلى تنمية الأداء الأكاديمى فى جانب فهم المعرفة العلمية وتطبيقها لدى تلاميذ المجموعة التجريبية، كما يتضح أيضًا من جدول (٦) أن قيمة Cohen's d أكبر من الواحد الصحيح، مما يدل على أن التدريس بالتعلم المصغر له أثرٌ كبيرٌ فى فهم المعرفة العلمية وتطبيقها ككل وفى كل بعد على حده لدى تلاميذ المجموعة التجريبية (Muijs, 2004).

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسات كل من: (البشرى، ٢٠٢٢؛ Gagne etal., 2019; Giurgiu, 2017) فى إمكانية تنمية فهم المعرفة العلمية وتطبيقها، وهذا ما سعى له هذا البحث.

ثانياً: نتائج الإجابة عن السؤال الثانى من أسئلة البحث.

يلخص جدول (٧) نتائج t-test للمقارنة بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية، وتلاميذ المجموعة الضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار مهارات التفكير الناقد.

جدول (٧) دلالة الفرق بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار مهارات التفكير الناقد.

المتغير	المجموعة التجريبية n=58		المجموعة الضابطة n=58		قيمة "t"	Cohen's d
	mean	SD	mean	SD		
مهارات التفكير الناقد ككل	14.69	1.59	4.86	1.49	34.31*	6.38
(1) التحليل	5.34	0.64	1.95	0.76	26.11*	4.84
(2) التفسير	4.60	0.67	1.53	0.63	25.39*	4.72
(3) الاستدلال	4.78	0.73	1.38	0.72	25.27*	4069

**highly significant at p <(0.01, 114)*

يتضح من جدول (٧) أن قيم t دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (0.01)، مما يشير إلى رفض الفرض الصفرى الثانى وقبول الفرض البديل الذى ينص على أنه: "يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($p<0.01$) بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار مهارات التفكير الناقد ككل وفى كل مهارة على حده لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية".

أى أنه يمكن القول أن التدريس بالتعلم المصغر قد أدى إلى تنمية الأداء الأكاديمى فى جانب مهارات التفكير الناقد لدى تلاميذ المجموعة التجريبية. كما يتضح أيضًا من جدول (٧) أن قيمة Cohen's d أكبر من الواحد الصحيح، مما يدل على أن التدريس بالتعلم المصغر له أثرٌ كبيرٌ فى تنمية مهارات التفكير الناقد ككل وفى كل مهارة على حده لدى تلاميذ المجموعة التجريبية (Muijs, 2004).

ثالثًا: نتائج الإجابة عن السؤال الثالث من أسئلة البحث.

يلخص جدول (٨) نتائج t-test للمقارنة بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية، وتلاميذ المجموعة الضابطة فى التطبيق البعدى لمقياس الشغف للتعلم.

جدول (٨) دلالة الفرق بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية وتلاميذ المجموعة الضابطة فى التطبيق البعدى لمقياس الشغف للتعلم.

المتغير	المجموعة التجريبية n=68		المجموعة الضابطة n=70		قيمة "t"	Cohen's d
	mean	SD	mean	SD		
الشغف للتعلم	125.6	7.98	72.43	5.83	40.99*	7.7

**highly significant at p <(0.01, 114)*

يتضح من جدول (٨) أن قيم t دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (0.01)، مما يشير إلى رفض الفرض الصفرى الثالث وقبول الفرض البديل الذى ينص على أنه: "يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($p<0.01$) بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى لمقياس الشغف للتعلم لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية".

أى أنه يمكن القول أن التدريس بالتعلم المصغر قد أدى إلى تنمية الأداء الأكاديمى فى جانب الشغف للتعلم لدى تلاميذ المجموعة التجريبية مقارنة بتلاميذ المجموعة الضابطة، كما يتضح أيضًا من جدول (٨) أن قيمة Cohen's d أكبر من الواحد الصحيح، مما يدل على أن للتدريس بالتعلم المصغر أثراً كبيراً فى تنمية الشغف للتعلم لدى تلاميذ المجموعة التجريبية.

وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسات كل من: (St-Louis etal., 2018; Vallerand etal., 2020) فى أهمية تنمية الشغف للتعلم لدى التلاميذ لما له من تأثير على نواتج التعلم الأخرى.

رابعًا: نتائج الإجابة عن السؤال الرابع من أسئلة البحث.

يُلخص جدول (٩) نتائج حساب معامل الارتباط لبيرسون بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية فى التطبيق البعدى لكل من: اختبار فهم المعرفة العلمية وتطبيقها، واختبار مهارات التفكير الناقد، ومقياس الشغف للتعلم.

جدول (٩) نتائج حساب معامل الارتباط لبيرسون بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية فى التطبيق البعدى اختبار فهم المعرفة العلمية وتطبيقها، واختبار مهارات التفكير الناقد، ومقياس الشغف للتعلم.

المتغيرات	مهارات التفكير الناقد	الشغف للتعلم
فهم المعرفة العلمية وتطبيقها	0.95*	0.957*
مهارات التفكير الناقد	—	0.97*

**highly significant at p <(0.01)*

وتقضى هذه النتائج برفض الفرض الصفرى الرابع، وقبول الفرض البديل الذى ينص على أنه: توجد علاقة ارتباطيه دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة ($p<0.01$) بين تنمية فهم المعرفة العلمية وتطبيقها، ومهارات التفكير الناقد، والشغف للتعلم لدى تلاميذ الصف الرابع الإبتدائى.

تفسير نتائج البحث ومناقشتها:

يمكن القول أن تدريس العلوم بالتعلم المصغر قد أدى إلى تنمية الأداء الأكاديمى من حيث: فهم المعرفة العلمية وتطبيقها، ومهارات التفكير الناقد، والشغف للتعلم لدى تلاميذ المجموعة التجريبية؛ **لأنه قد نمى لديهم ما يلى:**

- معارفهم الأساسية بمفهوم مصادر الطاقة المتجددة، وما يرتبط به من مفاهيم من خلال جمع المعلومات ومشاركتها، والتواصل المفتوح، التى أدت إلى مضاعفة قدراتهم على توليد الأفكار الإبداعية.
- القدرة على تطبيق المعرفة العلمية فى مواقف حياتية مختلفة.
- تنفيذ أفكارهم وخبراتهم بشكل عملى.
- استخدام الأدوات التكنولوجية الحديثة فى حل المشكلات والتغلب على الأزمات.
- مهارات التفكير الناقد من حيث القدرة على التحليل والتفسير والاستدلال.
- بذل الجهد والوقت والمثابرة والحماس فى التعلم وتعميق الخبرات.

وقد يرجع السبب فى فاعلية تدريس العلوم بالتعلم المصغر فى تنمية الأداء الأكاديمى لدى تلاميذ المجموعة التجريبية إلى ما يلى:

- تقسيم الموضوع إلى أجزاء فرعية أصغر، مكن التلاميذ من فهم المعرفة المتعلمة بشكل أسرع، وكلما اتقن الطلاب الموضوع بشكل أسرع، زادت كفاءة التعلم، وزاد الشغف لتعلم موضوعات أخرى.
- تحديد الأهداف المرجو تحقيقها وإعلام التلاميذ بها من البداية، مما ترتب عليه وضوح فى الرؤية لدى كل من التلاميذ والمعلم، وتركيز الجهود صوب تحقيق هذه الأهداف بأقل جهد وفى وقت قصير.
- عدد المشاركين فى تنفيذ أنشطة تدريس العلوم بالتعلم المصغر صغير جدًا، ما بين 5 إلى 7 أشخاص، وفى وقت محدود للغاية لا يتجاوز عشر دقائق، مما يؤدى إلى التركيز أكثر على الأهداف المرجوة، سواء من حيث فهم المعرفة وتطبيقها، أم مهارات التفكير الناقد، أم شغف التعلم.

- تحديد المعرفة السابقة لدى التلميذ حول المفاهيم المتعلمة، والبناء عليها وربطها بالمعرفة الجديدة، قد أسهم فى فهم التلاميذ المعرفة العلمية فهمًا عميقًا، ودفعهم ذلك لمزيد من حب التعلم والرغبة القوية فى المعرفة.
- توظيف التعلم المصغر فى تدريس العلوم سمح بالتركيز على إكساب التلاميذ فهم عميق للمعرفة العلمية وتطبيقاتها، وتحفيزهم للتعلم فى بيئة تعليمية يسودها مناخ اجتماعى سليم مشجع يتيح الفرصة للتلاميذ للتفاعل والنقاش فى إطار من الاحترام المتبادل.
- اندماج التلميذ فى ممارسة أنشطة التعلم والمهام المختلفة، وزيادة نشاطه، ودافعيته للتعليم والتعلم.
- ممارسة التلاميذ القراءة الناقدة للنصوص والمعرفة العلمية، وجمع الأدلة العلمية، فضلًا عن استخدام هذه الأدلة فى دعم وجهة نظرهم؛ مما نمى لديهم فهم المعرفة وتطبيقاتها، ومهارات التفكير الناقد.
- التواصل المثمر القائم على تبادل الخبرات والمعلومات بين التلاميذ بعضهم البعض، وبينهم وبين المعلم.
- ربط المعرفة العلمية المتعلمة بمواقف الحياة اليومية ومجالات العمل المهنى ذات الصلة، وتوضيح أهمية تعلمها؛ أدى إلى فهمهم الموضوعات المتعلمة والقدرة على تطبيقها، كما أشعر التلاميذ بضرورة التعلم وأهميته، مما زاد من شغفهم للتعلم.
- إثارة الفضول العلمى لدى الطلاب من خلال أسئلة عميقة، وإتاحة فرص متعددة لهم لإشباع هذا الفضول، وتوفير مصادر تعلم متنوعة لذلك؛ مما أدى إلى توليد مزيد من الفضول والرغبة فى المعرفة وزيادة شغفهم للتعلم.
- تنويع أساليب تقديم المحتوى من خلال فيديوهات قصيرة، إنفوجراف، النصوص القصيرة، رسوم بيانية، أشكال تخطيطية، تسجيلات صوتية، وغيرها؛ قد أسهم فى إثراء عملية التعلم، وزيادة فهم التلاميذ للمعرفة المتعلمة، وزيادة الشغف للتعلم.
- إتاحة مصادر التعلم المختلفة على برنامج التيمز ليستخدمها التلميذ فى أى وقت يريده للاستذكار والمراجعة أسهم فى إثراء عملية التعلم وعزز من الفهم والاحتفاظ بما يتعلمه من معارف ومهارات، كما زاد من جذب الطلاب وقوى رغبتهم وحبهم للتعلم.

- إتاحة الفرصة للتلاميذ للتفكير فى العلاقة بين مجالات العلوم لوصف الظاهرة موضوع النشاط وفهمها وتحليلها.
- استخدم المناقشات ومشاركة المعلومات، مع إعطاء التلاميذ حرية العمل وتبادل الأفكار.
- التبادل النشط للأفكار والمعلومات بين التلاميذ فى المجموعات الصغيرة، وتدريبهم على تحليل هذه الأفكار، وتفسير المعلومات، وتبنى وجهات نظر الآخرين قد أسهم فى تنمية مهارات التفكير الناقد موضع البحث.
- كثرة الأنشطة والتدريبات الداعمة لممارسة التفكير فيما يتم تعلمه ساعد على فهم المفاهيم العلمية وتثبيت المعلومات وتحقيق الأهداف؛ خاصة مع تنوع هذه الأنشطة والتدريبات وربطها بحاجات التلاميذ وقدراتهم وميولهم ومصادر اهتماماتهم، وزرع روح المنافسة العلمية السليمة بينهم وتنميتها مما ساعد على تنمية الرصيد المعرفى والعلمى والمهارات والسلوكيات الإيجابية للتلميذ، ومن ثم تحسين الأداء الأكاديمى بكافة جوانبه موضع البحث.
- أنشطة تدريس العلوم بالتعلم المصغر سمحت للتلاميذ بالتدرب على مهارات متعددة، مثل: تحديد العلاقات بين الأسئلة والمفاهيم المتعلمة، وفحص الأفكار، والتمييز بين درجة صدق معلومات محددة، والبحث عن الأدلة التى تدعم أو تدحض نتيجة معينة، وفهم المواقف والتجارب والأحداث، والقدرة على التصنيف، وتوضيح المعنى، وإعادة صياغة الأفكار دون إطلاق الأحكام عليها. كما سمحت لهم أيضًا بالتوصل إلى استنتاجات منطقية ومعقولة وصياغة الفرضيات، وفهم المعنى من العناصر المختلفة فى النص، وتحديد المعلومات من عدة مصادر، فضلًا عن استخدامها لفهم ظاهرة أو تفسير موقف معين، أى ممارسة مهارات التفكير الناقد ما عمل على تنميتها.
- ساعد تدريس العلوم بالتعلم المصغر التلاميذ على تحديث معلوماتهم بشكل مستمر، والاحتفاظ بالمعارف والمهارات المتعلمة، وسهولة تذكرها؛ نظرًا لأنه قصير فيسهل على الطلاب تكراراه وتذكره.
- ساعد تدريس العلوم بالتعلم المصغر فى تخفيف العبء المعرفى على المتعلم، وتقليل الملل والإحباطات والإرهاق العقلى التى قد تحدث نتيجة تكدس المحتوى بالمعلومات والمعارف والمهارات، ومن ثم شعوره بالارتياح أثناء التعلم، مما زاد من شغفه للتعلم.

- مكّن تدريس العلوم بالتعلم المصغر التلاميذ من الانخراط بإيجابية فى عملية التعلم والانغماس فى ممارسة الأنشطة والتدريبات مما انعكس على تنمية الأداء الأكاديمى بكافة جوانبه.

أما فيما يخص العلاقة الارتباطية بين تنمية فهم المعرفة العلمية وتطبيقها، ومهارات التفكير الناقد، والشغف للتعلم: فتعنى هذه العلاقة الارتباطية أنه يمكن التنبؤ بالشغف للتعلم لدى التلاميذ من خلال مستوى فهم المعرفة العلمية وتطبيقها، ومهارات التفكير الناقد، وبالعكس يمكن التنبؤ بمستوى فهم المعرفة العلمية وتطبيقها من خلال مستوى مهارات التفكير الناقد والشغف للتعلم؛ أى أنه يمكن القول أن الطلاب الذين يتقنون فهم المعرفة العلمية وتطبيقها سيكون لديهم الشغف للتعلم ومستوى مرتفع من مهارات التفكير الناقد، وأن الطلاب ذوى مهارات التفكير الناقد المرتفعة لديهم شغف للتعلم وفهم للمعرفة العلمية وتطبيقها، وأن الطلاب الذين لديهم شغف للتعلم سيكون لديهم فهم للمعرفة العلمية وتطبيقها ومستوى مرتفع من مهارات التفكير الناقد، **وقد يرجع ذلك إلى:**

- الاهتمام عند تدريس العلوم بالتعلم المصغر بتنمية الجوانب الثلاثة للأداء الأكاديمى موضع البحث بالقدر نفسه وبشكل متكامل ومترابط.
- تنمية الشغف للتعلم، يجعل التلاميذ ينخرطون بحماس فى تعلمهم، سواء أكان ذلك عند تعلم المعرفة العلمية، أم مهارات التفكير الناقد؛ فاندماجهم فى تعلم المعرفة يجعلهم يتمكنون من عمل روابط بين المفاهيم التى يتعلمونها وبين هذه المفاهيم وبين تطبيقاتها الحياتية؛ مما يؤدى إلى فهم عميق للمعرفة المتعلمة والقدرة على تطبيقها، كما يؤدى إلى زيادة رغبتهم فى اكتساب مهارات عقلية وممارستها أثناء التعلم ومن بينها مهارات التفكير الناقد، وهو ما لا يمكن أن يحدث بدون هذا الشغف.
- تنمية فهم المعرفة العلمية وتطبيقها لدى التلاميذ، ومهارات التفكير الناقد يجعل التلميذ يشعر بالإنجاز، فتزداد الرغبة فى التعلم، وبذل الجهد والوقت والحماس من أجل تحقيق هدفه، فيزداد الشغف للتعلم.
- تنمية مهارات التفكير الناقد يجعل التلاميذ يرغبون فى تطبيق هذه المهارات بشكل مستمر على المحتوى المتعلم، ويمنحهم شعور بالثقة بالنفس والقدرة على تعلم مزيد من

الموضوعات؛ مما يترتب عليه فهم أعمق للمعرفة العلمية المتعلمة والقدرة على تطبيقها، وزيادة شغفهم للتعلم أيضًا.

- تنمية مهارات التفكير الناقد تُزيد من فاعلية التلاميذ وتفاعلهم داخل حجرة الدراسة، وتساعدهم على تطبيق أفكارهم ونقلها إلى المواقف الحياتية، وحل المشكلات، وامتلاك ذهن متفتح، وتتيح فهم أعمق لأى محتوى دراسى لدى التلاميذ، أى تنمية فهم المعرفة المتعلمة، والقدرة على تطبيقها، وزيادة الشغف للتعلم.

توصيات البحث:

فى ضوء ما أسفرت عنه نتائج البحث يُوصى بما يلى:

١-تفعيل تدريس العلوم فى المرحلة الإبتدائية بالتعلم المصغر؛ لما له من أثر فاعل فى تحقيق مخرجات التعلم المرغوب بها لدى التلاميذ وتنمية الأداء الأكاديمى.

٢-الاهتمام أثناء تدريس العلوم بتنمية الأداء الأكاديمى للتلاميذ بكافة أبعاده وليس الجانب التحصيلى للمعرفة والمعلومات فقط.

٣-الاهتمام عند تدريس العلوم برفع مستوى الشغف للتعلم وحبه وتقديره فى المراحل الدراسية المبكرة؛ لما سيكون له من أثر فى استمرار تعلم التلاميذ، وتحقيق أفضل النتائج لشخصهم ولمجتمعاتهم فيما بعد.

٤-الاهتمام باكساب التلاميذ مهارات التفكير الناقد بوصفها مهارات ضرورية لتعلم العلوم وغيره من المواد الدراسية، فضلًا عن كونها من المهارات الحياتية الضرورية فى القرن الحادى والعشرين.

٥-تدريب معلمين العلوم أثناء الخدمة على استخدام مداخل التعليم والتعلم الحديثة التى قد تساعدهم أثناء التدريس على تنفيذ المهام المطلوبة منهم، ومساعدة تلاميذهم على تحقيق الأهداف المرجوة.

مقترحات البحث:

يُقترح إجراء البحوث التالية بوصفها امتدادًا لهذا البحث:

١-فاعلية تدريس العلوم بالتعلم المصغر فى تنمية الأداء الأكاديمى وخفض العبء المعرفى لدى طلاب المرحلة الإعدادية.

٢-بيئة تعلم قائمة على التعلم المصغر النقال لتنمية مفاهيم الكيمياء التحليلية ومهارات حل المسألة والإندماج الأكاديمى لدى طلاب المرحلة الثانوية.

٣-فاعلية تدريس العلوم بالتعلم المصغر فى تنمية مهارات التعلم الاجتماعى الوجدانى لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية.

٤-برنامج تدريبى قائم على التعلم المصغر لتنمية الكفاءة الذاتية فى تدريس العلوم لدى طلاب كلية التربية تعليم ابتدائى.

المراجع:

البشرى، حنان حمد فويران. (٢٠٢٢). فاعلية التعلم المصغر Micro learning على التحصيل الدراسى فى تدريس العلوم لدى طالبات المرحلة المتوسطة. *المجلة العربية للتربية النوعية، المجلد السادس*، العدد ٢٢، ٣٧٥-٤١٤.

زيتون، كمال عبد الحميد.(٢٠٠٠). *التدريس نماذجه ومهاراته*. القاهرة: عالم الكتب.

سليمان، أسامة ربيع. (٢٠٠٧). *التحليل الإحصائى باستخدام برنامج spss*. القاهرة: الأنجلو المصرية.

العتوم، عدنان والجراح، عبدالناصر. (٢٠٠٩). *تنمية مهارات التفكير: نماذج وتطبيقات عملية*. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

فطانى، هانية عبدالرزاق، والجندى، علياء عبدالله. (٢٠٢١). واقع تطبيق التعلم المصغر فى التعليم والتعلم ـ دراسة منهجية. *مجلة الجمعية المصرية للكمبيوتر التعليمى، المجلد التاسع*، العدد الثانى، العدد (١٨) ، ٥٦١-٥٩٠.

القرنى، على سويعد. (٢٠٢٠). أثر استخدام التعلم المصغر على تنمية مهارات البرمجة والدافعية للتعلم لدى طلاب الصف الأول الثانوى. *المجلة العلمية بكلية التربية، جامعة أسيوط*،٣٦ (٢)، ٤٦٣-٤٩٢.

القرنى، فهد حمدان حسن. (٢٠١٧). فعالية تدريس الفيزياء باستخدام الأنشطة المتدرجة فى تنمية الفهم العميق لدى طلاب الصف الأول الثانوى. *دراسات فى المناهج و طرق التدريس*، ٢٢١، ١١٠-١٥٩.

وزارة التربية والتعليم .(٢٠٢٢). *كتاب العلوم للصف الرابع الإبتدائى*. جمهورية مصر العربية: وزارة التربية والتعليم.

Abrami, P., Bernard, R., Borokhovski, E., Wade, A., Surkes, M., Tamim, R. & Zhang, D. (2008). Instructional interventions affecting critical thinking skills and dispositions: A stage 1 meta-analysis. *Review of Educational Research, 78*(4), 1102-1134.

Adeyemi, A. M. & Adeyemi, S. B. (2014). Personal factors as predictors of students' academic achievement in colleges of education in South Western Nigeria. *Educational Research Reviews, 9*(4), 97-109.

Akrofi, O. (2020a). Learners' characteristics and academic performance: A study of Kwame Nkrumah University of science and technology primary school, Ghana. *Journal and Education and Learning Technology, 1*(1),1-9. Doi: https://doi.org/ 10.38159/jelt.2020051.

Akrofi, O. (2020b). Academic achievement of primary school pupils: Investigating home environment factors contributing to low academic performance. *E-Journal of Humanities, Arts and Social Sciences (EHASS),1*(2), 49-57. https://doi.org/10.38159/ehass. 2020061.

Al-Shehri, A. (2022). The Effectiveness of a micro-learning strategy in developing the skills of using augmented reality applications among science teachers in Jeddah. *International Journal of Educational Research Review*,*6*(2),176-183.

Arop, F. O., Mbon, U. F., Ekanem, E. E., Ukpabio, G. E., Uko, E. S. & Okon, J. E. (2020). School Management Practices, Teachers Effectiveness, and Students' Academic Performance in Mathematics in Secondary Schools of Cross River State, Nigeria. *Humanities and Social Sciences Letters, 8*(3), 298-309. https://doi.org/10.18488/ journal.73.2020.83.298.309.

Carbonneau, N., Vallerand, R., Fernet, C., Guay, F. (2008). The Role of Passion for Teaching in Intrapersonal and Interpersonal Outcomes. *Journal of Educational Psychology*, *100* (4), 977-987.

Chakravartty, A. (2022). Scientific Knowledge vs. Knowledge of Science Public Understanding and Science in Society. *Science & Education,* 1-19. https://doi.org/10.1007/s11191-022-00376-6.

Chin, C. & Brown, D.E. (2010). Learning in science: A comparison of deep and surface approaches. *Journal of Research in Science Teaching, 37*(2),109-138.

Cindy, Y. O. (2019). *Tacit and virtual cognitive passion*. Makkah Newspaper. https://bit.ly/3dB9Jbz.

Dhakal, K. R. (2020). Factors affecting academic performance of students at community secondary schools in Nepal. *Merit Research Journal of Education and Review, 8*(9), 165-170. Doi: 10.5281/zenodo.4057006.

Emerson, L. C., & Berge, Z. L. (2018). *Microlearning: Knowledge management applications and competency-based training in the workplace*. UMBC Faculty Collection.

Fábián, G. (2015). The conceptual framework of critical thinking in education: a proposal. https://www.researchgate.net/publication/ 313798231.

Fitria, T.N. (2022). Microlearning in teaching and learning process: A Review. *CENDEKIA: Jurnal Ilmu Sosial, Bahasa dan Pendidikan , (2)*4, 114-135. e-ISSN: 2961-7588, p-ISSN: 2962-3561.

Fox, A. (2016). *Microlearning for Effective Performance Management*. TD Magazine. https://www.td.org/magazines/tdmagazine/ microlearning-for-effective- performance-management.

Gagne, J. C, Park, H. K., Hall, K., Woodward, A., Yamane, S. & Kim, S. S. (2019). Microlearning in health professions education: Scoping review. *JMIR Medical Education, 5*(2), e13997. https://doi.org/ 10.2196/13997.

Gelerstein, D., Río, R., Nussbaum, M., Chiuminatto, P. & López, X. (2016). Designing and implementing a test for measuring critical thinking in primary school. *Thinking Skills and Creativity,* 20, 40–49. https://doi.org/10.1016/j.tsc.2016.02.

Ghafar, Z. N. , Abdullkarim, S. T. , Mhamad, L. M. , Kareem, R. A. , Rasul, M., Pshtewan A. T. & Mahmud, I. (2023). Microlearning as a learning tool for teaching and learning in acquiring language: Applications, advantages, and influences on the language. *Canadian Journal of Educational and Social Studies, 3*(2), 45-62.

Giurgiu, L. (2017). Microlearning an evolving e-learning trend. *Scientific bulletin XXII*(1),43, 18 -23.

Goodwin, M. & Sommervold, C. (2012). *Creativity, critical thinking and communication: Strategies to increase students skills*. NY: Roman & Littlefield Publishers, INC.

Habibullah, S. & Ashraf, J. (2013). Factors affecting academic performance of primary school children. *Pakistan Journal of Medical Research, 52*(2), 47-52.

Houlfort, N., Philippe, F., Vallerand, R. J. & Ménard, J. (2013). On passion as heavy work investment and its consequences. *Journal of Managerial Psychology, 29*(1), 25–45.

Humphreys, P. (2019). Knowledge transfer across scientific disciplines. *Studies in History and Philosophy of Science,* 77, 112–119.

Jomah, O., Masoud, A., Kishore, X. & Aurelia, S. (2017). Micro learning: A modernized Education system. *Broad Research in Artificial Intelligence and Neuroscience. 7*(1), 103 -110.

Kaplan, R. & Saccuzzo, D. (2008). *Psychological testing: Principles, applications and issues*. USA: Wadsworth, Cengage Learning.

Lun, V. M., Fischer, R. & Ward, C. (2010). Exploring cultural differences in critical thinking: Is it about my thinking style or the language I speak. *Learning and Individual Differences,* 20, 604-616.

Marshall, P. (2005). Critical thinking for primary learners in social studies. *Journal of Southern Social Studies, 16* (2) , 2-15.

Moeller, J., Dietrich, J., Eccles, J. S. & Schneider, B. (2017). Passionate experiences in adolescence: Situational variability and long-term stability. *Journal of Research on Adolescence, 27*(2), 344–361.

Mohammed, G. S., Wakil, K., & Nawroly, S. S. (2018). The Effectiveness of Microlearning to Improve Students' Learning Ability. *International Journal of Educational Research Review*,*3*(3),32-38. https://www.ijere.com/frontend//articles/pdf/v3i3/ijere3-5pdf.pdf.

Moon, J. (2012). *Critical thinking: An exploration of theory and practice*. NY: Routledge.

Moravec, J., Spinder, P., Stokman, B., Besselink, T., De Bree, E., Cobo, C. & Hart, G. (2013). *Knowmad society*. Minneapolis, USA: Education Futures LLC.

Mphale, L. M. & Mavis B. M. (2014). An investigation on students' academic performance for junior secondary schools in Botswana. *European Journal of Educational Research, 3*(3), 111-127.

Muijs, D. (2004). *Doing quantitative research in education with spss.* London: Sage Publications, Inc.

Najmuldeen, H. A. (2021). The Level of passion for knowledge among high school students while learning social studies in Saudi Arabia. *Asian Journal of Education and Training, 7*(4), 216-225.

Ningsih, A. R ., Suhandi, A., Syaodih, E., Maftuh, B ., Hermita, N. & Samsudin, A. (2019). Fourth-grade elementary students critical

thinking skills: A preliminary study on magnetic force. *Journal of Physics*, Conference series, 2nd International Conference on Statistics, Mathematics, Teaching and Research. https://www.researchgate. net/publication/331663876.

Njoroge, M.M. & Sisa, W. E. (2023). Disciplinary roles of the deputy principal that enhance students' academic performance in secondary schools: A Study of secondary schools in Bungoma South Sub-County, Kenya. *European Journal of Education and Pedagogy, 4*(2), 128-132. http://dx.doi.org/10.24018/ejedu. 2023.4.2.596.

Owan, V. J. (2012). *Some causes of poor performance of pupils in primary school mathematics. A case study in Akamkpa Local Government Area of Cross River State, Nigeria.* (Cross River State College of Education, Akamkpa). https://goo.gl/NTTxqc.

Özbey, Ö. F. & Sarıkaya, R. (2021). An investigation of the critical thinking skills of fourth grade students in real-life situations. *International Journal of Scholars in Education ,4*(1), 1-25. https://www.researchgate.net/ publication/ 351059800. doi: 10.52134/ueader.864030.

Park, Y. & Kim, Y. (2018). A Design and development of micro learning content in e-learning system. *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology, 8*(1), 1-20. https://doi.org/10.18517/ijaseit. 8.1.2698.

Paul, R. & Elder, L. (2008). *The miniture guide to critical thinking concepts and tools.* The Foundation for Critical Thinking. https://www.criticalthinking. org.

Pozo-Rico, T. & Sandoval, I. (2020). Can academic achievement in primary school students be improved through teacher training on emotional intelligence as a key academic competency? *Frontiers in Psychology, 10*, 1-8. doi: 10.3389/fpsyg. 2019.02976.

Reiss, M. J. & White, J. (2014). An aims-based curriculum illustrated by the teaching of science in schools. *Curriculum Journal*, 25, 76–89.

Ruiz-Alfonso, Z. & León, J. (2018).Teaching quality: relationships between passion, deep strategy to learn, and epistemic curiosity. *School Effectiveness and School Improvement, 30*(2), 1-19. https://doi.org/10.1080/09243453. 2018.1562944.

Salkind, N. (2006). *Tests & Measurement for people who (think they) hate tests & measurement*. UK: SAGE.

Sawarynski, K. E., & Baxa, D. M. (2019). Utilization of an online module bank for a research training curriculum: Development, implementation, evolution, evaluation, and lessons learned. *Medical Education Online*, *24*(1), 161-197. https://doi.org/10.1080/10872981.2019.1611297.

Serin, H. (2017). The role of passion in learning and teaching. *International Journal of Social Sciences and Educational Studies, 4*(1), 60–64. http://dx.doi.org.sdl.idm.oclc.org/10.23918/ijsses.v4i1p60.

Simonson, M., Schlosser, C., & Flores, J. G. (2018). *Distance Learning*. IAP. https://doi.org/10.1186/s12909-022-03726-8.

Smith, M. U. & Siegel, H. (2004). Knowing, believing, and understanding: what goals for science education? *Science & Education*, 13, 553–582.

Sozmen, E. (2022). Perspective on pros and cons of microlearning in health education. Essays Biochem, 66(1), 49-44.

Stewart, E.B. (2008). School structural characteristics, student effort, peer associations, and parental involvement: The influence of school- and individual-level factors on academic achievement. *Education and urban society, 40*(2), 179-204.

St-Louis, A. C., Verner-Filion, J., Bergeron, C. M. & Vallerand, R. J. (2018). Passion and mindfulness: Accessing adaptive self-processes. *The Journal of Positive Psychology, 13*(2), 155–164.

St-Louis, A.C., & Vallerand, R.J. (2015). A successful creative process: The role of passion and emotion. *Creativity Research Journal, 27*(2), 175–187.

Stoeber, J., Childs, J. H., Hayward, J. A. & Feast, A. R. (2011). Passion and motivation for studying: Predicting academic engagement and burnout in university students. *Educational Psychology, 31*(4), 513–528.

Stone, A. (2017). Critical thinking skills in USAF: Developmental education. *Air and Space Power Journal*, *31*(2), 52-67.

Talavera, I. (2016). *The Acquisition of Scientific Knowledge via Critical Thinking: A Philosophical Approach to Science Education*. Ohio, USA: The Forum on Public Policy.

Tilbury, C. , Osmond, J. & Scott, T. (2010). *Teaching critical thinking in social work education: A literature review*. School of Human

Services and Social Work. https://core.ac.uk/download/ pdf/1438812460pdf.

Vallerand, R. J. (2012). The role of passion in sustainable psychological well-being. *Psychology of Well-Being: Theory, Research and Practice, 2*(1), 1-21. https://doi.org/10.1186/2211-1522-2-1.

Vallerand, R. J. Chichekian, T. & Paquette, V. (2020). Passion in education: Theory, research, and applications. 115–142. https://www.researchgate. net/publication/350592521.

Waddington, D. I. & Feinstein, N. W. (2016). Beyond the search for truth: Dewey's humble and humanistic vision of science education. *Educational Theory*, 66, 111–126.

Willingham, D. T. (2007). Critical thinking: Why is it so hard to teach? *American Educator*, 7, 8–19.

Xu, K.M., Meijs, C., Gijselaers, H.M., Neroni, J. & De Groot, R.M .(2020). Measuring perseverance and passion in distance education students: Psychometric properties of the grit questionnaire and associations with academic performance. *Frontiers in Psychology*, 11, 1-12. Doi: 10.3389/fpsyg.2020.563585.

Yuniarsih, T., Sobandi, A., Meilani, R. I., Supardi, E., Indriarti, R. & Faldesiani, R. (2022). *Analysis of microlearning-based learning media needs: A Retrospective study at vocational high school*. 3–6. https://doi.org/10.2991/aebmr.k.220701.02.

Zufic, J. & Jurcan, B. (2015). Micro Learning and EduPsy LMS. A paper presented at *proceedings of Central European Conference on Information and Intelligent Systems*. Croatia: Varazdin, Faculty of organization and informatics. 23 -25.

Zulmaulida, R., Wahyudin, C. & Dahlan, J. (2018). Watson-Glaser's critical thinking skills. *Journal of Physics*, Conference series, 2nd International Conference on Statistics, Mathematics, Teaching and Research. http://iopscience.iop.org/article/10.1088/ 1742/5696/pdf.