تطوير منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية في ضوء استراتيجية كيلر وفاعليته في تنمية مفاهيم الطاقة الخضراء ومهارات التفكير فوق المعرفية

ألفت السيد متولي [1]– أسامة جبريل أحمد [2]– صفية أحمد محمد[1]
1) كلية الدراسات العليا والبحوث البيئية، جامعة عين شمس 2) كلية التربية، جامعة عين شمس

مستخلص البحث

هدف البحث الحالي إلى تنمية مفاهيم الطاقة الخضراء ومهارات التفكير فوق المعرفي لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي باستخدام استراتيجية كيلر، وتم تحقيق هذا الهدف من خلال مراجعة الأدبيات السابقة لتحديد مفاهيم الطاقة الخضراء ومهارات التفكير فوق المعرفي الملائمة لتلاميذ المرحلة الإعدادية، وتم إعداد وحدة من منهج العلوم للصف الثالث الإعدادي (الكون والنظام الشمسي) فى ضوء استراتيجية كيلر، وإعداد دليل المعلم وأوراق العمل داخل الفصل، وتم إعداد اختبار مفاهيم الطاقة الخضراء ومقياس مهارات التفكير فوق المعرفي. وتم التحقق من فاعلية الاستراتيجية بتطبيق أدوات البحث قبل وبعد دراسة الوحدة، وأظهرت النتائج وجود فرق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لأدوات البحث (اختبار مفاهيم الطاقة الخضراء ومقياس مهارات التفكير فوق المعرفي) لصالح المجموعة التجريبية، مما يدل على الأثر الإيجابي لاستراتيجية كيلر في تنمية مفاهيم الطاقة الخضراء ومهارات التفكير فوق المعرفية. وأوصى البحث بتوجيه نظر معلمي العلوم بالمراحل المختلفة نحو استخدام استراتيجيات التعلم الحديثة (استراتيجية كيلر) في تدريس العلوم، والاهتمام بتنمية مهارات التفكير فوق المعرفي لدى التلاميذ وتهيئة البيئة الصفية المناسبة لذلك.

الكلمات المفتاحية: استراتيجية كيلر – مفاهيم الطاقة الخضراء – مهارات التفكير فوق المعرفية.

مقدمة البحث

شهد العالم ثورة تكنولوجية هائلة وتقدم علمي واسع في شتى المجالات، وتطلبت هذه الثورة تطبيق الأساليب التكنولوجية الحديثة، وتطويرها إلى أساليب جديدة في التعليم لتلائم التقدم الحادث في عالمنا، حيث إزدادت أهمية طرق التدريس الحديثة في إعداد المتعلم لمواجهة تحديات العصر التي فرضتها العولمة، والتغيرات العلمية، والتكنولوجية، والثقافية. ولقد أوصى (المؤتمر الدولي الثاني لقضايا التعليم،2021)، جامعة سوهاج بأهمية وضرورة وضع آليات لتنمية أنماط التفكير العليا لدى المتعلمين في جميع المراحل التعليمية وتوظيفها في المناهج الدراسية والتدريب على استخدامها في الصف الدراسي. وتحقق ذلك من استخدام إستراتيجيات تدريس حديثة عملت على إثارة تفاعل المتعلم لإستقبال المعلومات وتوجيهه نحو التغيير المطلوب بعيداً عن أسلوب التلقين والوصول للمعلومات والمعارف ذاتياً مثل الإستنتاج والتغذية الراجعة والمعلومات السابقة ودمجها مع المعارف الجديدة لتحقيق النتاج المطلوب وهو ما دعمته خطة كيلر (التعلم للإتقان) حيث تنمي المدارك العقلية والعملية لدى المتعلمين وشعورهم بالمتعة أثناء قيامهم بالموقف التعليمى. (حسن، 2024)

ولقد أوصت العديد من الدراسات باستخدام استراتيجية كيلر كأحد الإستراتيجيات الحديثة فى التدريس مثل دراسة كل من: (محمود، 2024) و(حسن، 2024) على أن: استراتيجية كيلر التعلم للإتقان تميزت باعتمادها على خطة أساسها إتقان تعلم الوحدة الدراسية قبل الانتقال إلى الوحدة التي تليها حيث يقسم المحتوى التعليمي لكل موضوع من الموضوعات إلى عدد من الوحدات الصغيرة يمكن التحكم بها بسهولة بحيث يتقدم كل متعلم في موضوعه الدراسي في الخطة حسب سرعته الذاتية ويعطى الوقت اللازم لتعلمه.

وأشارت الكثير من الدراسات بتوضيح دور المعلم والمتعلم فى استراتيجية كيلر فلقد إتفقت كل من دراسة (محمود، 2024) ودراسة (على، 2023) على إختلاف دور المعلم الحالي عن دور المعلم التقليدي فهو ليس المصدر الوحيد للمعلومات أو محتكر للمعرفة أو إعدادها وفقا لتنظيم معين، وأنما يحدد المادة التعليمية والطريقة التي يتم بها عرض المادة التعليمية، ويعد الاختبارات المتعددة لكل وحدة تعليمية والاختبار النهائي لجميع الوحدات التعليمية أما دور عن المتعلم فأنه يستوجب على المتعلم أن يكون عضو فاعلا ومشاركاً وليس فقط مستقبل للمعلومات، فالمتعلم لابد أن يكون عنصر مشارك فى جميع الأنشطة وذلك لإتقان النتاجات التعليمية المحددة وأن يقوم المتعلم بالتعرف على مواطن الضعف ويعمل على علاجها أي يقوم بتقـويم ذاتـه.

ولقد اتفقت دراسة (محمد، 2023) مع جميع الدراسات السابقة التى تم عرضها أن كثير من البلدان سعت إلى تطوير إستراتيجيات التدريس الحديثة لتحقيق النتاجات التربوية المطلوبة لذا توجه الإهتمام بتفعيلها في العملية التعليمية لمواكبة التطور المعرفي الكبير وهذا تطلب إعداداً جيداً ليكون المتعلم قادراً على الاعتماد على نفسه في إكتساب المعارف العلمية، بإشراف من المعلم.

ولقد سعت رؤية مصر 2030 إلى تحقيق مفاهيم التنمية المستدامة الإقتصادية والإجتماعية والبيئية من خلال المناهج بصفة عامة، ومنهج العلوم بصفة خاصة، واستخدام هذه المفاهيم في تنمية مهارات التفكير العليا، وخاصة مهارات التفكير الناقد وحل المشكلات والتفكير فوق المعرفية وغيرها من مهارات التفكير العليا والتى تسهم فى فهم القضايا البيئية والإقتصادية والإجتماعية من خلال المناهج الدراسية بشكل عام ومناهج العلوم بشكل خاص، ولقد أكدت المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم (اليونسكو) على ضرورة إعادة بناء المناهج الدراسية ومنها منهج العلوم لدعم وتحقيق مبادئ وأهداف التنمية المستدامة، ومن هذه الأهداف الهدف السابع من أهداف التنمية المستدامة وهو الطاقة النظيفة او ما تعرف بالطاقة الخضراء . (تقرير اليونسكو،2022).

ومما سبق وانطلاقا من واقع المتغيرات الإجتماعية والعلمية والتحديات والمستحدثات الحالية، اتضح أن المناهج الدراسية هى نقطة الإنطلاق فى إعداد الأجيال القادمة وتأهيلها لتكون قادرة على العمل المنتج ويفترض ذلك كله ضرورة تطوير وإصلاح منهج العلوم فى ظل التقدم المعلوماتي والصناعي والتكنولوجي، وفى إطار خطط التنمية التي تبنتها مصر لتحقيق التنمية المستدامة، أصبحت ضرورة لإنقاذ الحاضر والمستقبل.

مشكلة البحث

خلق الله سبحانه وتعالى البيئة فى حالة توازن مع الانسان ومتطلبات حياته المختلفة على مر العصور ولقد بدأ العالم يصحو على ضجيج العديد من المشكلات البيئية الخطيرة بسبب الأنشطة البشرية المختلفة بما فى ذلك من التكنولوجيا ومستحدثاتها، وبالرغم من زيادة وعى العالم المعاصر بأهمية الطاقة الخضراء وتأثيراتها الإيجابية، للحد من هذه المشكلات البيئية فإن المناهج التعليمية الحالية يوجد بها قصور فى مفاهيم الطاقة الخضراء ومهارات التفكير فوق المعرفى. ويواجه النظام التعليمى تحديات تتعلق بدمج هذه المفاهيم وربطها بمهارات التفكير العليا مثل مهارات التفكير فوق المعرفى فى المناهج الحالية وقد تحددت مشكلة البحث من خلال المحاور التالية:

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 3178-2636

- الاطلاع على العديد من الدراسات والبحوث السابقة كالتالي:

في مجال الطاقة الخضراء: أكدت العديد من الدراسات مثل (سفيان.2021)، ودراسة (عبد الفتاح 2022)، ودراسة (الزغبي ،2020)، ودراسة (عبد الله، 2018)، ودراسة (IRENA, 2018)، ودراسة (Salih, 2018) على تدنى مستوى الوعي لمفاهيم الطاقة الخضراء لدى عينات مختلفة من الطلاب وضرورة تنميتها.

فى مجال مهارات التفكير فوق المعرفية: أكدت العديد من الدراسات مثل دراسة (جمعة، 2022) ودراسة (Angela.,2020) ودراسة (بن إبراهيم،2019)، ودراسة(khayat,2015)ودراسة ,(2016) Branch) ودراسة (زارع،2017)، على قصور فى مستوى مهارات التفكير فوق المعرفية لدى التلاميذ الأمر الذى إستلزم القيام بإجراء ذلك البحث.

فى مجال إستراتيجية كيلر: أكدت العديد من الدراسات مثل دراسة (سليمان،2024)، ودراسة (شحات، 2023) ودراسة (الإتربى، 2023) و(محمود، 2022) ودراسة (داراعزيز،2021)، ودراسة (كريم،2017)، على فاعلية استخدام استراتيجية كيلر فى تنمية جوانب تعلم مختلفة.

- الخبرة الشخصية للباحثين من خلال عملهم فى مجال التدريس وتطوير المناهج .
- الإطلاع على نتائج الدول التى إهتمت بتضمين مفاهيم الطاقةالخضراء ومهارات التفكيرفوق المعرفية فى مناهجها.

أسئلة البحث

ويأتى السؤال الرئيسي ما فاعلية استراتيجية كيلر فى تطوير منهج العلوم للصف الثالث الإعدادي لتنمية مفاهيم الطاقة الخضراء ومهارات التفكير فوق المعرفية؟ ويتفرع عن هذا السؤال أسئلة فرعية منها:

1. ما مفاهيم الطاقة الخضراء التي ينبغي تنميتها من خلال منهج العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟
2. ما مهارات التفكير فوق المعرفية التي ينبغي تنميتها من خلال منهج العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟
3. ما التصور المقترح لتطوير منهج العلوم في المرحلة الإعدادية في ضوء استراتيجية كيلر؟
4. ما فاعلية المنهج المطور في تنمية مفاهيم الطاقة الخضراء لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟
5. ما فاعلية المنهج المطور في تنمية مهارات التفكير فوق المعرفية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟

فروض البحث

1) يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة في القياس البعدي على اختبار مفاهيم الطاقة الخضراء وذلك لصالح المجموعة التجريبية.
2) يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي على اختبار مفاهيم الطاقة الخضراء لصالح القياس البعدي.
3) يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في القياس البعدي على مقياس مهارات التفكير فوق المعرفية لصالح المجموعة التجريبية.
4) يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي على مقياس مهارات التفكير فوق المعرفية لصالح القياس البعدي.

أهمية البحث

الأهمية النظرية:

1- تقديم نموذج لاستخدام نظرية كيلر لتنمية مفاهيم الطاقة الخضراء ومهارات التفكير فوق المعرفية يستفيد منها باحثون آخرون.

2-تحفيز الباحثين لمزيد من الأبحاث فى مجال الطاقة الخضراء ومهارات التفكير فوق المعرفية.

الأهمية التطبيقية:

1- توجيه نظر القائمين على العملية التعليمية لتضمين استراتيجية كيلر في المناهج الدراسية.

2-توجيه النظر نحو تضمين مفاهيم الطاقة الخضراء وتعزيز الفهم حولها بما في ذلك مصادرها وتأثيرها.

3-توجيه نظر مراكز التدريب إلى تدريب المعلمين على استخدام استراتيجية كيلر في الصف الدراسي.

4-مواكبة المستجدات العالمية في التعليم وتناول مهارات التفكير العليا وخاصة مهارات التفكير فوق المعرفية من خلال المتابعة لقضايا الطاقة وتأثيرها على دعم أهداف التنمية المستدامة بأهمية الطاقة الخضراء.

أهداف البحث

هدف البحث الحالي إلى:

1- تنمية مفاهيم الطاقة الخضراء من خلال تطوير منهج العلوم للصف الثالث الإعدادي في ضوء استراتيجية كيلر

2- تنمية مهارات التفكير فوق المعرفية من خلال تطوير منهج العلوم للصف الثالث الإعدادي في ضوء استراتيجية كيلر

مصطلحات البحث

❖ **استراتيجية كيلر** تعرف بأنها: طريقة من طرق التدريس الحديثة تجمع بين علم النفس السلوكي والتعلم بالإتقان حيث تقسم فيها المادة العلمية إلى وحدات صغيرة تقسم بدورها لدروس يعطى كل منهما حصة أو أكثر، ولا ينتقل التلميذ إلى هدف تعليمي آخر إلا بعد التقييم والوصول للنتاجات التعليمية المطلوبة للإتقان. (سليمان، 2021)

❖ **التعريف الإجرائي:** إنها استراتيجية من إستراتيجيات التدريس الحديثة التي تستهدف تنمية المفاهيم العلمية ومهارات التفكير العليا والوصول بالمتعلم إلى تحديد تقدمه وفق قدراته وسرعته للوصول الى مرحلة الإتقان فرديا.

الطاقة الخضراء تعرف بأنها: الطاقة التى تنتج من مصادر طبيعية للطاقة مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والماء والطاقة الجيولوجية، بطريقة تقلل من الآثار السلبية على البيئة وتساعد على تحقيق التنمية المستدامة (هيئة الطاقة الدولية (IEA).

التعريف الإجرائي: الطاقة التي يتم الحصول عليها من مصادر طبيعية ومستدامة مثل الشمس والرياح والمياه فى محاولة للحفاظ على البيئة وتخفيض توليد الغازات الدفيئة فى العالم من حولنا بما يقلل من ظاهرة الاحتباس الحراري.

❖ **مهارات التفكير فوق المعرفية:** تعرف بأنها مراحل تتعلق بإدراك الشخص ووعيه للعمليات المعرفية الخاصة به بغض النظر عن مضمون تلك العمليات، مع استخدام ذلك الوعي الذاتي في تحسين العمليات المعرفية التي يقوم بها للوصول إلى نموذج ملائم. (الزعبي، 2020)

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 2636-3178

التعريف الإجرائي: تعرف بأنها الأساليب والخطوات التى يتم إتباعها مع التلاميذ عينة البحث (المجموعة التجريبية) بهدف تنمية وعي المتعلم بالعمليات المعرفية والمهارات عند القيام بمهمات محددة وتعديل مساره فى الاتجاه الصحيح الذي يؤدى لتحقيق الأهداف المرجوة.

الدراسات السابقة

المحور الأول: دراسات تناولت استراتيجية كيلر:

1. **دراسة (جمال محمد، 2023) هدفت إلى أن** تتجلى أهمية استراتيجية كيلر فى أنها نموذج توعوى مصمم لزيادة الدافع لدى المتعلم من خلال عمليات متتالية والتى تتمثل فى الإنتباه، الثقة، الرضا، الدافعية، ومن شأن هذه العمليات زيادة الدافعية والحماس لدى الطلاب لعملية التعلم، وعندما توظف هذه العمليات فى التعلم، يوفر ذلك الوقت والجهد المبذول ويزيد من شعور الطلاب بالإرتباط بين خبراتهم السابقة بالحالية. وتوصلت الدراسة إلى فاعلية استراتيجية كيلر فى زيادة الدافعية للتعلم للطلاب وتحقيق الأهداف التعليمية المرجوة.
2. **دراسة (مي محمود، 2022) هدفت إلى أن** تتمثل أهمية استراتيجية كيلر فى كيفية تحفيز الطلاب فى التعليم عن بعد من خلال التعلم الذاتى وإعتماد التلميذ على نفسه فى البحث عن المعلومات والتعاون مع زملاؤه فى مناقشة ماتم التوصل إليه من نتائج صحيحة بعد مراجعة وتصحيح المعلم.
3. **دراسة (إيمان سليمان، 2024)** في أهمية استراتيجية كيلر كأداة لتحفيز التعلم النشط والتعليم الرقمي في الصفوف الدراسية، ولا ينتقل الطلاب من مرحلة لأخرى الإبعد الوصول لمرحلة الإتقان مما يسهم بشكل بالغ الأهمية فى زيادة دافعية الطلاب للتعلم وتحفيزهم في تحقيق التعلم الذاتي مما يحقق النتائج المرجوة.

المحور الثانى دراسات تناولت مجال الطاقة الخضراء:

1. **دراسة (بن عياد جليلة، 2021)** ناقشت موضوع الطاقة الخضراء باهتمام كبير وهذا بسبب نضوب الطاقات التقليدية، حيث إن الطاقة الخضراء طاقة غير ملوثة للبيئة وأداة فاعلة للحد من التغيرات المناخية والحفاظ على البيئة باعتبارها مصدراً للطاقة الذي يساهم في تأمين الإمداد بالطاقة المستدامة فى جميع القطاعات وخاصة مجال التعليم خاصة أنها تسهم في نشر الوعي البيئي للأجيال القادمة.
2. **دراسة (نورة بنت الكعبي، 2020) والتي هدفت إلى:** ضرورة تعزيز ودمج الوعي البيئي بمفاهيم الطاقة الخضراء لدى طلاب هذه المرحلة الثانوية وتقييم هذا الدمج في مناهج الكيمياء يؤدى إلى اتساع تعميم التجربة في جميع المناهج الدراسية ولجميع المراحل التعليمية، مما يؤدى إلى تنمية مهارات التفكير العليا لدى الطلاب.
3. **دراسة (عبد الله عبد الرب، 2022) أن:** ضرورة تطوير محتوى منهج العلوم فى ضوء معايير الطاقة العالمية والقومية لتنمية الوعي البيئي لدى الطلاب بمفاهيم الطاقة وأهمية ترشيد إستهلاك الطاقة وذلك من خلال التدريس بالطرق والإستراتيجيات الحديثة فى التدريس وعدم الإقتصار على الطرق التقليدية في التعليم.

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 2636-3178

المحور الثالث: دراسات تناولت مجال مهارات التفكير فوق المعرفية:

1. **دراسة (هبة السيد،2019) هدفت الدراسة إلى:** الكشف عن مدى فعالية برنامج تدريبي قائم على أقوى ما وراء المعرفة في تنمية المثابرة الأكاديمية لدى الطلاب وأسفرت نتائج الدراسة عن أن مهارات التفكير فوق المعرفى ذات أهمية بالغة فى التدريس، لأن التلاميذ يجب أن يستوعبوا الموضوع أو المهمة المكلفين بقيامها ليتعلموا، وكذلك مصادر التعلم التى يستخدمونها وأيضاً ينظمون معارفهم من أجل التقدم فى تعلم الوحدات الدراسية بنجاح

2. **دراسة (خالد الخوالدة، 2012):** هدفت الدراسة إلى التعرف على درجة إكتساب طلبة المرحلة الثانوية لمهارات التفكير فوق المعرفى وعلاقتها بمتغير الجنس والتخصص الأكاديمى واوصت الدراسة بضرورة تضمين مهارات التفكير فوق المعرفى فى المناهج الدراسية لأهميتها فى هذه المرحلة للطلاب والتى تزيد من دافعية الطلاب للتعلم.

المحور الرابع: دراسات تناولت تطوير مناهج العلوم:

1. **دراسة (نورة بنت الكعبي، 2023)** هدفت إلى: ضرورة تطوير محتوى منهج العلوم فى ضوء معايير الطاقة العالمية والقومية لتنمية الوعي البيئي لدى الطلاب بمفاهيم الطاقة وأهمية ترشيد إستهلاك الطاقة وذلك من خلال التدريس بالطرق والإستراتيجيات الحديثة فى التدريس وعدم الإقتصار على الطرق التقليدية فى التعليم

2. **دراسة (محمد القيسى2021):** أهمية بالغة فى تنمية المفاهيم العلمية ومهارات التفكير العليا مما يزيد من الدافعية للتعلم ويرفع التحصيل الدراسي للتلاميذ وبالتالى تحقيق الأهداف التعليمية المرجوة.

الإطار النظرى للبحث

أولاً: استراتيجية كيلر: استراتيجية كيلر من الإستراتيجيات الحديثة التى تعتمد على التغذية الراجعة الفورية للطلاب وأيضاً التقييم المستمر مما يؤثر بشكل إيجابى على زيادة التحصيل الدراسي للطلاب.

ولقد عرفتها (هالة، 2023) بأنها: مجموعة من الإجراءات المبرمجة التى حددها كيلر فى خطته نحو التعلم الذاتي والتعلم للإتقان بالسرعة التى تناسب قدرة المتعلم مع توظيف مصادر التعلم المتاحة كلها لغرض تحقيق النتاج التربوي المطلوب فى مستويات المجال المعرفي.

أما (شيماء، 2023) فعرفتها بأنها نظام التعلم الشخصي الذي يساعد على إيصال المعلومات والمعارف من خلال تحفيز الطلاب لإكتساب معارف جديدة وتحقيق النتاجات التعليمية المرغوبة.

وآشارت (مبارك، 2023) إلى أن: استراتيجية كيلر من استراتيجيات التدريس التي تعتبر من الأدوات التعليمية الهامة التى تؤثر بشكل فعال فى عملية التعلم، ومن الأسباب التى تبرز أهميتها:

تعتبر استراتيجية كيلر من الإستراتيجيات التعليمية الهامة التى تؤثر بشكل كبير على فعالية عملية التعلم فهى طريقة تعليمية تهدف إلى تحسين تعلم الطلاب من خلال تقديم محتوى التعلم بشكل مثير ومميز وجذاب وتبرز أهمية استراتيجية كيلر من خلال التالى:

زيادة دافعية الطلاب للتعلم من خلال توفير بيئة تعليمية تشجعهم على التفاعل والمشاركة، وتعزيز التعلم الذاتي وتشجيع المعلم للطالب على البحث عن المعلومة بنفسه.

ولقد إتفقت العديد من الدراسات على استخدام استراتيجية كيلر كأحد الإستراتيجيات الحديثة فى التدريس مثل: دراسة كل من: العبادى (2014) وكريم (2016) والمخزومى (2016) والتى أشارت جميعاً إلى فاعلية استراتيجية

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 3178-2636

كيلر فى التعلم للإتقان، ويعد إثارة تفاعل المتعلمً وتوجيهه نحو التغيير المطلوب لإستقبال المعلوماتً والحصول على المعارف ذاتيا دافعاً لتحقيق النتاج المطلوب وهو ما تدعمه خطة كيلر التعلم للإتقان، وإتفقت مع ما سبق من دراسات نتائج دراسة كل من: قدورى، (2017)، كاتى (2016) ودراسة يوسف (2017)، ودراسة عميش (2020)، ودراسة القادري (2023)، ودراسة (عبدالمنعم، 2024).

على أن من أهم عوامل نجاح تطبيق استراتيجية كيلر: التركيز على الإنتقال من المفهوم القديم للمنهج الى المفهوم الحديث، وأهمية جعل المتعلم محور العملية التربوية وغايتها، كما يجب أن يكون المعلم مؤهل ومدرب وفق النظرة الحديثة للتربية والمنهج. (سليمان ،2021) والجدول التالى يوضح مراحل استراتيجية كيلر:

جدول (1): يوضح عرض مراحل استراتيجية كيلر

المرحلة	دور المعلم	دور المتعلم
الإعداد والتوضيح	تم تقسيم الوحدة لوحدات أصغر بالإضافة لتمهيد مناسب لكل درس من خلال مجموعة من متنوعة من الوسائل مثل طرح الأسئلة، وتقديم مجموعة من الصور، أو عرض فيلم تعليمي يليه أسئلة بهدف استثارة أفكار التلاميذ وزيادة دافعيتهم للتعلم، وتوضيح العلاقة بين المعرفة الجديدة والمعرفة القبلية والحياة	ربط الخبرات الجديدة بالخبرات السابقة له وتوضيح العلاقة بينهم. الإعتماد على الذات فى البحث والوصول للمعلومة
التنفيذ والتعلم الذاتى (الإتقان)	تعلم الوحدات تعلم فردى ويضاف عدد من الأسئلة القصيرة ويتم الانتقال للوحدة التالية بمعيار الإتقان والحصول على تقييم ما بين (80–90%) ولا يسمح للمتعلم بالانتقال إلى دراسة الوحدة التالية إلا بعد الوصول إلى درجة الإتقان المطلوبة.	العمل بشكل فردي أولاً ثم فى مجموعات لتبادل الأفكار وتفسير المفاهيم التي يقدمها المعلم.
التغذية الراجعة والتقييم	طرح المعلم أسئلة أو موضوعات من الحياة ومرتبطة بالدرس ويطلب من التلاميذ استنتاج العلاقة بينها وبين موضوع الدرس، كما يقدم أسئلة من أجل إتساع دائرة تفكيرهم وتهيئتهم لإكتساب خبرات جديدة. التشجيع والتعزيز والمكافأة للطالب بعدما يحقق المستوى المراد من الإتقان ويساعد هذا التحفيز على الثقة بالنفس والإستمرارية فى التعلم وتطوير مهارات جديدة	إستنتاج العلاقة بين ما طرحه المعلم من أسئلة موضوع الدرس، وتطبيق ما تم تعلمه في سياقات جديدة والوصول لمرحلة الإتقان

ومن كل ما سبق استخلص الباحثون أن: استراتيجية كيلر (التعلم للإتقان) هى مجموعة من خطط وأساليب شيقة وجذابة متنوعة تترك أثر لدى التلاميذ وتسهم بشكل كبير فى تحقيق أهدافهم وتحقيق نتاجات تعليمية إيجابية. وتطبيق هذه الاستراتيجية فى المناهج الدراسية يساعد على إيصال المعارف والمعلومات بطريقة محفزة، وذلك عن طريق إكتساب معارف وخبرات جديدة تظل معهم يستطيعوا تطبيقها فى جميع مواقف حياتهم العلمية والعملية، وتساعد بشكل كبير فى تنمية مهارات التفكير العليا لدى تلميذ المرحلة الإعدادية، ومن أهم هذه المهارات مهارات التفكير فوق المعرفي التي تجعل المتعلم محور عملية التعلم، والربط بين خبراته السابقة والخبرات المكتسبة الجديدة.

ولقد قام كل من (الحسني وعبد الناصر، 2020) بتعريف مهارات التفكير فوق المعرفية بأنها: مهارات عقلية معقدة تعد من مكونات الأسلوب الذكى فى معالجة المعلومات وتنمو مع تقدم العمر بالخبرة، وتقوم بمهمة السيطرة على جميع نشاطات التفكير لحل ومواجهة متطلبات التفكير.

ويعرفها أيضاً (خضير، 2022) مجموعة من المهارات العملية العقلية لآداء المهام الملقاة على عاتقه وتشمل التخطيط والمراقبة والتنظيم الذاتى والتقويم.

وتشير دراسة (عليمات ،2018) إلى أن مهارات التفكير فوق المعرفية هى مهارات عقلية متقدمة، وتقوم بتوجيه جميع نشاطات التفكير لحل المشكلات واستخدام القدرات الذهنية بفاعلية ويصنفها إلى ثلاث مراحل رئيسية (التخطيط)

وتشمل تحديد الأهداف – تحديد العقبات – تحديد أساليب المواجهة – التنبؤ بالنتائج، و(الضبط والتحكم) ويشمل الحفاظ على التحكم فى الهدف وتسلسل العمليات – إختيار الحل، و(التقييم) ويشمل مدى تحقق الأهداف – دقة النتائج – فاعلية الخطة وتنفيذها.

ونظراً لأهمية مهارات التفكير فوق المعرفية فى تنمية مهارات التفكير الإبداعي سعت العديد من الدراسات والبحوث إلى تنمية هذه المهارات وأهمية تضمينها فى المناهج التعليمية ومنها مايلى:

توصلت دراسة (إبراهيم، 2019) إلى فاعلية تضمين مهارات التفكير فوق المعرفي لدى طلاب الصف الأول المتوسط فى السعودية. وأيضاً دراسة (أبوشريخ، 2014) توصلت الدراسة إلى تنمية مهارات التفكير فوق المعرفية لدى طلاب الصف التاسع الأساسي فى الأردن، وأثبتت الدراسة فاعلية تنمية مهارات التفكير فوق المعرفية لدى طلاب الصف التاسع الأساسي فى الأردن مما يدعم وينمى الإتجاه نحو التعلم. واتفقت مع كل مما سبق دراسة (مختار،2024) والتى توصلت إلى تضمين مهارات التفكير فوق المعرفية لدى طلاب كلية التربية جامعة الأزهر.

وأشار (موفق، 2022) إلى أن الربط بين استراتيجية كيلر ومهارات التفكير فوق المعرفية يشكل إطاراً قويا يمكن أن يسهم بشكل بالغ الأهمية فى تعزيز الدافعية لدى التلميذ للتعلم والتفاعل بفاعلية كبيرة فى فهم المفاهيم العلمية بشكل أعمق وأكثر شمولاً، ومن المفاهيم العلمية التى ينبغى تنميتها لدى طلاب المرحلة الإعدادية مفاهيم الطاقة الخضراء لأهمية تأثيرها على البيئة المحيطة.

وأشارت العديد من الدراسات على ضرورة إدماج المفاهيم الخضراء فى المناهج الدراسية ومن هذه الدراسات: دراسة (صلاح الدين،2022) الذى أكد على فاعلية استخدام الطاقة الخضراء لترشيد الإستهلاك للطاقة وذلك من خلال تنمية مفاهيم الطاقة الخضراء للفرد والمجتمع وضرورة استخدام بدائل للطاقة الأحفورية، ويرى كل من(الكعبى، 2020) و(الأخشمى، 2020) أن: الطاقة المتجددة المستمدة من الموارد الطبيعية من أهم أنواع الطاقة وأكثرها إستدامة وأماناً إذ لا ينشأ عنها مخلفات ضارة كما أنها طاقة متاحة لكل الشعوب إن هذا النوع من الطاقة يعد أملا في توفير الطاقة في المستقبل لأنها طاقات لا تنضب و غير ملوثة للبيئة.

إجراءات البحث

منهج البحث: اتبع البحث الحالي المنهج التجريبي فيما يتصل بتجربة الدراسة وضبط متغيراتها، وهو المنهج القائم على تصميم مجموعتين (تجريبية وضابطة) مع القياس القبلي والبعدي لمتغيراتها.

التصميم التجريبي: في ضوء طبيعة هذا البحث تم اختيار التصميم شبه التجريبي القائم على مجموعتين أحدهما تجريبية ويطبق عليها موضوع البحث والذي تم فيه إعادة صياغة (وحدة الكون والنظام الشمسي) باستخدام استراتيجية كيلر، والمجموعة الضابطة تدرس الوحدة بالطريقة التقليدية.

عينة البحث: مجموعة من تلاميذ الصف الثالث الإعدادي بمحافظة القاهرة وعددهم 60 طالب.

أدوات البحث:

- اختبار مفاهيم الطاقة الخضراء
- مقياس مهارات التفكير فوق المعرفي
- كتاب التلميذ ودليل المعلم للوحدة المطورة

حدود البحث: اقتصرت حدود البحث على الآتى:

- **الحد المكاني:** مدرسة حافظ إبراهيم الإعدادية بنين.
- **الحد الزمني:** طبقت الدراسة خلال الفصل الدراسي الأول 2024–2025م.
- **الحد البشرى:** مجموعة من تلاميذ الصف الثالث الإعدادي بمحافظة القاهرة.
- وحدة الكون والنظام الشمسي (الوحدة الثالثة) الفصل الدراسي الأول.
- التحقق من فاعلية استراتيجية كيلر في تنمية مفاهيم الطاقة الخضراء ومهارات التفكير فوق المعرفية في مادة العلوم.

وللإجابة عن السؤال الأول من أسئلة البحث ما مفاهيم الطاقة الخضراء التى ينبغي تنميتها من خلال منهج العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟ اتبع الباحثون الخطوات التالية:

تحديد مفاهيم الطاقة الخضراء التى يجب تنميتها لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية وذلك من خلال:

1) الاطلاع على العديد من الدراسات والبحوث في مجال الطاقة الخضراء.
2) الاطلاع على المشروعات العالمية في مجال الطاقة الخضراء.
3) الاطلاع على نتائج الدول التي اهتمت بتضمين مفاهيم الطاقة الخضراء في مناهجها.
4) إعداد قائمة أولية بمفاهيم الطاقة الخضراء.
5) عرض القائمة في صورتها الأولية على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين في مجال المناهج وطرق التدريس ومجموعة من موجهين مادة العلوم بالمرحلة الإعدادية بهدف التحقق من صلاحيتها ومدى مناسبة المفاهيم للنمو العقلي لتلاميذ المرحلة الإعدادية، وقد تضمنت القائمة الأولية (8) مهارات أساسية (57) مفهوم فرعي، وأبدى المحكمون آرائهم بإضافة أو حذف بعض المفاهيم الرئيسية كالتالي:

– تم حذف (طاقة الرياح) و(التسخين الشمسي) أكد الخبراء والمحكمين على تكرار المفهوم في المفاهيم الفرعية وأصبح عدد المفاهيم الفرعية (55) مفهوم

–حذف مفهوم التسخين الشمسي وذلك لتكراره كمفهوم فرعى فى الطاقة الشمسية – وضع طاقة الكهرومائية فى قائمة مفهوم الطاقة المائية بدلاً من الطاقة الشمسية، لا داعي لتكرار (الطاقة الكهرومائية) كمفهوم فرعى وهي موجودة كمفهوم رئيسي، وكان هناك شبة إجماع على مناسبة مفاهيم الطاقة الخضراء الموضوعة للمرحلة الإعدادية التي وضعت من أجلها وفي مدى مناسبة المفاهيم تبعا لعدد الحصص المقررة للمنهج.

– ولقد تم إجراء التعديلات فى ضوء آراء السادة المحكمين تمهيداً لإعداد التصور المقترح للمنهج المطور وتم إعداد قائمة مفاهيم الطاقة الخضراء فى صورتها النهائية كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول (2): قائمة مفاهيم الطاقة الخضراء فى صورتها النهائية

م	المفهوم الرئيسى	المفاهيم الفرعية
	الطاقة الشمسية	الطاقة الحراري الشمسية – الخلايا الشمسية – الطيف الكهرومغناطيسي –الألواح الضوئية – التسخين الشمسي –المجمعات الشمسية السخانات الشمسي– التقطير الشمسي– البطاريات الشمسية– العاكسات الشمسية– خلايا غرانتزل)
	طاقة الرياح	المزارع الريحية – التوربينات الريحية– طواحين الهواء –الشحن بالرياح – المروحة الريحية الأفقية والعمودية
	الطاقة الكهرومائية	المد والجذر – المحطات الكهرومائية –طاقة الأمواج – التوربينات الهيدروليكية– المحيطات الهيدروليكية– المحطة الحرارية.
	الطاقة الحيوية العضوية	الغاز الحيوى –المخلفات الحيوية –البيوماس –الهضم الهوائي – التقطير –المعالجة الحيوية–خلايا الوقود الميكروبية– توليد الميثان – التخمر البكتيرى – الهضم اللاهوائي.
	الطاقة الهيدروجينية	التحليل الكهربى للماء –الوقود الهيدروجينى – الهيدروجين الأخضر –أكسدة الهيدروكربونات–الدورة الكيميائية الحرارية – الهيدروجين الأزرق – الهيدروجين الرمادى – خلايا الوقود الهيدروجيني.
	الطاقة الحرارية الأرضية	طاقة المياه الجوفية – الصخور – التدرج الأرضية –تكنولوجياالطاقة الحرارية الجوفية – الزلازل.
	الطاقة البحرية	المحطات الحرارية – تحلية مياه البحر – طاقة الأمواج البحرية.
	الطاقة الإحيائية	الوقود الحيوى – الغازات الدفيئة – الاحتباس الحراري– النفايات العضوية– الزراعة العضوية– تدوير المخلفات الحيوانية.

وللإجابة عن السؤال الثانى وهومامهارات التفكير فوق المعرفية التى ينبغي تنميتها من خلال منهج العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟ إتبع الباحثون التالى:

أ. إعداد قائمة أولية بمهارات التفكير فوق المعرفية التي يجب تنميتها لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

ب. عرض القائمة على السادة المحكمين والتأكد من صلاحيتها، وقد أبدى السادة المحكمين أراءهم بمناسبة المهارات الرئيسية لتلاميذ المرحلة الإعدادية، وقد أشار بعض المحكمين إلى تعديل صياغة بعض العبارات بالقائمة لتصبح أكثر ملائمة، وأيضا إضافة بعض المهارات الفرعية مثل الربط بين الأفكار وإدارة الوقت بشكل صحيح، وتحديد أساليب مواجهة الصعوبات ومهارة إصدار حكماً على دقة تنفيذ المهمة المطلوبة ومهارة مدى تحقيق الأهداف، حيث تسهم هذه المهارات من خلال ممارستها في إتقان أداء التلميذ للمهمة المطلوبة، وبناء على ذلك قام الباحثون بإجراء التعديلات المناسبة في ضوء آراء المحكمين. واعتمد الباحثون على صدق المحكمين في البحث من صدق المهارات فوق المعرفية، وأسفرت هذه الخطوة عن اتفاق أكثر من 80% من المحكمين على أن المهارات جميعها تصل إلى درجة مهم. وتم إعداد الصورة النهائية لمهارات التفكير فوق المعرفية كما في الجدول التالي:

جدول (3): الصورة النهائية لمهارات التفكير فوق المعرفية

المهارة الأساسية	المهارة الفرعية	درجة الأهمية		
		مهم	متوسط الأهمية	غير مهم
التخطيط	- يحدد الأهداف العامة لتحقيق المهمة المطلوبة. - يحدد أبعاد كل مهمة. - اختيار استراتيجية تنفيذ المهمة. - ترتيب تسلسل الخطوات. - تحديد الزمن لتحقيق كل هدف. - تحديد أساليب مواجهة الصعوبات والأخطاء.			
المراقبة الذاتية	- الإبقاء على الهدف في حيز الاهتمام. - الحفاظ على ترتيب الخطوات. - معرفة متى يتحقق الهدف. - تحديد وقت الانتقال من عملية لأخرى. - يكتشف صعوبات تنفيذ المهمة المطلوبة.			
التقييم	- تحديد مدى تحقق الهدف ودقة الحكم على النتائج. معالجة العقبات واصدار حكماً على تنفيذ المهمة			

وللإجابة عن السؤال الثالث ما التصور المقترح لتطوير منهج العلوم للمرحلة الإعدادية قام الباحثون بإعداد الإطار العام لمنهج العلوم طبقاً للخطوات التالية:

1-منطلقات وموجهات تصميم التصور للمنهج المطور في ضوء استراتيجية كيلر:

- وضع الأهداف المناسبة للمرحلة الإعدادية حيث تسهم في تنمية شخصية التلميذ من جميع الجوانب.
- مراعاة اكتساب التلاميذ لمهارات التفكير العليا بصفة عامة وفوق المعرفية بصفة خاصة.
- تفعيل التعلم النشط لتنمية التواصل الفعال بين التلاميذ ومهارات الإبداع والابتكار لديهم.

2-الفلسفة التي يقوم عليها المنهج المطور في ضوء استراتيجية كيلر:

- التلميذ محور العملية التعليمية ويبحث عن المعلومة بنفسه.
- دور المعلم موجه ومرشد ومصحح للمعلومات فهو أحد مصادرها وليس المصدر الرئيسي.
- التلميذ يبنى معرفته من خلال التعامل مع البيئة المحيطة وليس من خلال أنشطته الذاتية.
- الاهتمام بالجوانب الوجدانية من شأنه تنمية أوجه التقدير للذات وكذلك القيم الإيجابية.

3-الأسس التي يستند عليها بناء المنهج المطور في ضوء استراتيجية كيلر:

- التلميذ محور العملية التعليمية داخل الفصل الدراسي.
- دور المعلم موجه ومرشد ومنظم للتلاميذ داخل الفصل الدراسي.
- إتاحة الفرصة للتلميذ باتخاذ قرارات بنفسه تشجعه على بذل المزيد من الجهود.
- ضرورة وجود الدعم النفسي للتلميذ من خلال الحوار البناء داخل الفصل الدراسي.
- تنفيذ الأنشطة بحيث تكون ذات نهايات مفتوحة تنمى مهارات التفكير العليا لدى التلاميذ. مراعاة الفروق الفردية بين التلاميذ لأنه يبنى شخصية متكاملة للتلميذ من جميع الجوانب.
- الاهتمام بالتغذية الراجعة لتشخيص ومعالجة نقاط الضعف لدى التلاميذ.

4- تحديد الأهداف العامة للمنهج المطور:

تم صياغة أهداف المنهج المطور من خلال أهداف مناهج العلوم للمرحلة الإعدادية التى حددتها الأدبيات التربوية، بالإضافة الى المعايير العربية والعالمية لتدريس وتعلم العلوم كالتالى:

- اكتساب المفاهيم الرئيسية وفق محتوى المنهج المطور وخاصة مفاهيم الطاقة الخضراء.
- تنمية مهارات التفكير العليا وخاصة التفكير فوق المعرفية في الحياة العملية للتلاميذ.
- الاستفادة من التطبيقات المهمة للطاقة الخضراء في مجالات الحياة المختلفة.
- تنمية قدرة الطلاب على مهارات التفكير العليا وخاصة مهارات التفكير فوق المعرفية.
- اكتساب الاتجاه الإيجابي نحو دراسة العلوم والتطبيقات الحياتية المرتبطة بها.

5-إستراتيجيات التدريس المقترحة للمنهج المطور: استخدام أساليب التدريس العلمية التي تدعم مهارات التفكير فوق المعرفية ومنها:

- الربط بين ما يتعلمه الطلاب والحياة الواقعية بحيث تسود وظيفة المعرفة.
- زيادة دافعية الطلاب إلى معالجة مشكلات الحياة والتفكير في حلولها.
- تشجيع الطلاب نحو مزيد من التعلم وتيسير التعلم الذاتي. (الزهراني، العمودي، 2024)
- ويمكن استخدام الطرق والأساليب التالية لتدريس المنهج المقترح لمادة العلوم بالمرحلة الإعدادية: (التعلم التعاوني – الحوار والمناقشة – الاستكشاف – العصف الذهني)

6-**الأنشطة التعليمية:** يقصد بها جميع أنواع الأنشطة التي تتم سواء داخل الفصل أو خارجه وسواء يقوم بها المعلم أو التلميذ أو كلاهما معاً بهدف تحقيق أهداف المنهج المطور، ومن هذه الأنشطة: العروض العملية التي يقوم بها المعلم أمام التلميذ، التجارب المبتكرة باستخدام خامات بسيطة

7-**أساليب التقويم:** وتتضمن الأساليب التي يتبعها المعلم من أجل التعرف على مدى تحقق أهداف، وتحديد جوانب القوة والضعف، ولقد روعي أن تكون عملية التقويم مستمرة أثناء تدريس المنهج المطور.

وتتضمن أساليب التقويم:

التقويم المبدئي: ويتم فى بداية التعلم، بهدف تكوين صورة كاملة عن الوضع قبل بداية التنفيذ.

التقويم البنائي: ويتضمن الأسئلة التي يوجهها المعلم، والأعمال التحريرية، تقييم التقارير والبحوث التقييم الذاتي، والمناقشات التي يمر بها معهم والتي تؤدي إلى تصحيح مسار التعلم.

التقويم النهائي: تحقيق المنهج المطور في ضوء استراتيجية كيلر للأهداف المراد الوصول إليها في هذا البحث ولذلك أعد الباحثون مجموعة من الاسئلة المتنوعة فى كتاب التلميذ ودليل المعلم.

وتم اختيار الوحدة الثالثة (الكون والنظام الشمسي) من كتاب العلوم المقرر على طلاب الصف الثالث الإعدادي في الفصل الدراسي الأول2024-2025م وذلك للأسباب التالية:

1-يعتبر الكون من الموضوعات التي تحتوي على كم كبير من المفاهيم العلمية المجردة التي يجب أن يكتسبها التلميذ، ويمكن لاستراتيجية كيلر أن تساعد التلميذ من خلال إتاحة الوقت الكافي لممارسة الأنشطة والتعامل مع أقرانه.

2-تشتمل الوحدة على كم هائل من المفاهيم العلمية المجردة مثل (المجرة والانفجار الشمسي) التي يصعب على التلميذ استيعابها بسهولة، لذلك فهي تحتاج تقديمها للتلاميذ بطريقة منظمة، وذلك من خلال استراتيجية كيلر التي تعطى الثقة للتلميذ فى نفسه من خلال اكتساب المفاهيم العلمية والبحث عنها بنفسه.

3-المعلومات الموجودة بالوحدة يترتب عليها العديد من المفاهيم التي سوف يدرسه التلميذ في السنوات التالية لذا فإكتسابها سيساعد الطلاب على إكتساب المفاهيم العلمية الأخرى بسهولة في المراحل التالية:

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 3178-2636

أولا: إعداد كتيب التلميذ: قام الباحثون باختيار وحدة (الكون والنظام الشمسي) وتم تنظيم المحتوي بشكل يساعد المتعلم على تنمية مفاهيم الطاقة الخضراء ومهارات (التخطيط – المراقبة الذاتية – التقييم)، من خلال تقديم الأنشطة التي ينفذها التلاميذ بأنفسهم في المعمل.

ثانياً: إعداد دليل المعلم: تم إعداد دليل المعلم ليسترشد به عند تدريس وحدة الكون والنظام الشمسي ليشمل العناصر التالية:

– مقدمة الدليل –الفلسفة التي يقوم عليها الدليل – أهمية الدليل– توجيهات يراعيها المعلم.

– مفهوم استراتيجية كيلر وخطواتها وكيفية استخدامها – مفهوم مهارات التفكير فوق المعرفية.

أهداف تدريس الوحدة: وقد تم وضع الأهداف على مستويين هما:

- **الأهداف العامة:** تنمية مفاهيم الطاقة الخضراء ومهارات التفكير فوق المعرفية في ضوء استراتيجية كيلر.
- **الأهداف الإجرائية:** تم وضع الأهداف الإجرائية للوحدة على المستويات الثلاثة (المعرفية والمهارية والوجدانية) في ضوء استراتيجية كيلر، وتم توزيع الزمني لتدريس الوحدة كما يلي:

جدول (4): التوزيع الزمني لتدريس الوحدة

الوحدة	الفصل الدراسي	الدرس	عنوان الدرس	عدد الحصص
الثالثة	الأول	الأول	نشأة الكون	2 فترة
		الثاني	نظريات نشأة الكون	2 فترة
		الثالث	المجموعة الشمسية	2 فترة

التأكد من صلاحية الوحدة (كتاب التلميذ – دليل المعلم) من خلال عرضها على المحكمين والخبراء وإجراء التعديلات المطلوبة، وأسفرت هذه الخطوة عن إجراء بعض التعديلات الأتية:

- الاستعانة ببعض المصادر مثل الإنترنت، المجلات، الموسوعات العلمية للبحث عن المعلومات.
- تعديل صياغة بعض الأنشطة في بعض الدروس مثل، اكتب تقرير عن مفاهيم الطاقة الخضراء مع إرفاق صور توضيحية لذلك.
- إتاحة الفرصة للتلاميذ بعمل عروض تقديمية عن الطاقة الخضراء وعرضها على زملائهم.
- التأكيد على استخدام مهارات التفكير فوق المعرفية في جمع البيانات والمعلومات.

رأي البعض ضرورة إعادة صياغة بعض العبارات لصعوبتها، بهدف زيادة التوضيح للتلاميذ، وتصحيح عدة أخطاء لغوية في بعض فقرات الوحدة، إضافة بعض العناوين التى تثير إهتمام التلاميذ لموضوعات الوحدة، وإضافة بعض الأنشطة وأسئلة التقويم وحذف البعض الأخر.

وبناء على الملاحظات التي أبداها السادة الخبراء والمتخصصين، قام الباحثون بإجراء التعديلات اللازمة في محتوي الوحدة، وأصبح (كتاب التلميذ ودليل المعلم) في الصورة النهائية للتجريب الميداني.

التطبيق القبلي للأدوات: طبق الباحثون اختبار مفاهيم الطاقة الخضراء، ومقياس مهارات التفكير فوق المعرفية على طلاب المجموعة التجريبية والضابطة يوم 1-11-2024 م.

قام الباحثون بالتدريس للمجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة لفصل (3/1)، كما قام معلم فصل أخر بالتدريس للمجموعة التجريبية "الباحث" بتدريس الوحدة المطورة المقترحة لفصل (3/2) وذلك طبقاً لدليل المعلم الذي أعده الباحثون، والذي فيه طريقة التدريس، وكيفية السير في الدرس. بدأ الباحثون تدريس الوحدة المطورة–الكون والنظام الشمسي عقب إجراء التطبيق القبلي لأدوات البحث بمعدل (6) فترات.

ملاحظات على تطبيق الوحدة:

- قام الباحثون بإعطاء فكرة للتلاميذ عن الاستراتيجية وأسلوب العمل بها أثناء تدريس الوحدة.
- عند تطبيق الأدوات قبليًا وجد الباحثون كثير من التساؤلات حول كيفية الإجابة على اختبار المفاهيم مما يدل على أن هذا النوع من الاختبارات لم يطبق على التلاميذ من قبل.
- لاحظ الباحثون أثناء التطبيق شكوى الطلاب من صعوبة مادة العلوم، وقد أوضح لهم أن الاستراتيجية المستخدمة قد تساعدهم في فهم مادة العلوم وإستيعابها ونمو مهاراتهم.
- تساؤل التلاميذ عن مدى الإستفادة من دراسة العلوم في حياتنا، وقد عرض الباحثون بعض التطبيقات الهامة للعلوم في حياتنا وأهميتها لخدمة البشرية.
- اهتم الباحثون بالتواصل المتبادل مع التلاميذ والإستماع لأسئلتهم والإجابة عليها مع التآكيد على حضور جميع التلاميذ للمدرسة.

أدوات البحث

أولاً: اختبار مفاهيم الطاقة الخضراء إتبع الباحثون الخطوات التالية:

1) **تحديد الهدف من الاختبار:** هدف الاختبار إلى تنمية مفاهيم الطاقة الخضراء في ضوء استراتيجية كيلر لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية في مادة العلوم.
2) **تحليل محتوى الوحدة:** تم الاستفادة من تحليل الوحدة سابقًا وحصر المفاهيم العلمية المتضمنة في كل درس تمهيدًا لإعداد الاختبار في ضوئه.
3) **إعداد جدول مواصفات الاختبار:** وتم إعداد جدول المواصفات وفقًا للخطوات التالية:

- تحديد الأهمية النسبية لعدد المفاهيم العلمية لكل درس.
- تحديد عدد أسئلة الاختبار وبلغت (30) مفردة ثم تحديد عدد الأسئلة في كل درس من الدروس.

4) بناء تحديد نوعية مفردات الاختبار: تم وضع مفردات الاختبار من نوع الاختيار من متعدد، حيث تتألف كل مفردة من مقدمة واضحة يليها أربعة بدائل يختار منها التلميذ إجابة واحدة صحيحة، وتم إعطاء كل مفردة درجة وقد تم تحديد أبعاد اختبار مفاهيم الطاقة الخضراء: (تحديد خصائص المفهوم –التعريف –التمييز والمقارنة– إدراك العلاقات) وبلغ عدد مفردات الاختبار في الصورة الأولية (30) مفردة.

5) مراجعة مفردات الاختبار: قام الباحثون بقراءة مفردات الاختبار بعد فترة زمنية كافية للتخلص من أثر الألفة بالمفردات وقد أدخل الباحثون بعض التعديلات وفق ذلك.

6) **صدق الاختبار:** تم عرض الاختبار على مجموعة من المتخصصين والخبراء في مجال المناهج وطرق التدريس للحكم على الاختبار من حيث مناسبة المفردات لمستوي التلاميذ والسلامة اللغوية، والعلمية للمفردات، والبدائل. وقد أبدى السادة المحكمون بعض الملاحظات على بعض العبارات، وفي ضوء ذلك تم التعديل والتطبيق القبلي للاختبار على المجموعة التجريبية والضابطة.

7) **تصحيح الاختبار:** صحح الباحثون الاختبار في ضوء الإجابة النموذجية التي أعدوها للاختبار، حيث الإجابة الصحيحة درجة والخاطئة صفر، الدرجة العظمى30 والصغرى10.

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 3178-2636

الخصائص السيكومترية للاختبار (الصدق والثبات):

صدق الاختبار: قام الباحثون بحساب صدق الاختبار عن طريق استخدام صدق التمييز والصدق الذاتي.

1-**صدق التمييز:** قام الباحثون بترتيب درجات العينة ترتيبا تنازليا للدرجة الكلية للاختبار وهي (30)، ثم قارنت بين درجات الإرباع الأعلى والإرباع الأدنى كما بالجدول التالي:

جدول (5): اختبار ت لتوضيح دلالة الفروق بين متوسطات درجات الإرباع الأعلى والأدنى على اختبار مفاهيم الطاقة الخضراء

الأبعاد	الإرباع الأدنى		الإرباع الأعلى		قيمة "Z"	قيمة "U"	مستوى الدلالة
	متوسط الرتب	مجموع الرتب	متوسط الرتب	مجموع الرتب			
الدرجة الكلية لاختبار مفاهيم الطاقة الخضراء	9.20	138.0	21.8	343.5	4.117	18.0	0.001

يتضح من الجدول (5) وجود فرق دالة إحصائيا عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسطات درجات الإرباع الأعلى والإرباع الأدنى على الدرجة الكلية لاختبار مفاهيم الطاقة الخضراء والتى تبلغ (30)، والصغرى (10). مما يشير إلى قدرة الاختبار على التمييز بين الأفراد.

2- الصدق الذاتي: تم إيجاد معامل الصدق الذاتي للاختبار من خلال الجذر التربيعي لمعامل ألفا، وفيما يلي عرض لمعاملات الصدق الذاتي بالجدول التالي:

جدول (6): الصدق الذاتي لاختبار مفاهيم الطاقة الخضراء

المتغيرات	الصدق الذاتي $\sqrt{\alpha}$
الدرجة الكلية لاختبار مفاهيم الطاقة الخضراء	0.997

يوضح الجدول (2) الصدق الذاتي للاختبار وجد أن قيمة معامل الصدق الذاتي مرتفعة وبلغت (0.997) وهي قيمة تؤكد على صدق الاختبار.

ثانيًا: ثبات الاختبار:

1-<u>الثبات باستخدام معادلة ألفا كرونباخ (Alpha Cronbach)</u>: للتحقق من ثبات الاختبار استخدم الباحثون معادلة ألفا كرونباخ (Alpha Cronbach)، ويوضح الجدول التالي معاملات الثبات الناتجة باستخدام هذه المعادلة.

جدول (7): ثبات العبارات اختبار مفاهيم الطاقة الخضراء باستخدام معادلة ألفا كرونباخ

المتغيرات	عدد العبارات	قيمة ألفا
الدرجة الكلية لاختبار مفاهيم الطاقة الخضراء= (30)	30	0.994

يتضح من الجدول (3) أن قيمة معامل الثبات لعبارات اختبار مفاهيم الطاقة الخضراء قيمة مرتفعة حيث كانت قيمة معامل الثبات أعلى من (0.70) وكانت (0.994) وهي قيمة تشير لصلاحية العبارات والإعتماد عليها في النتائج.

2-الثبات بالتجزئة النصفية لأدوات الدراسة: قام الباحثون بالتحقق من ثبات الاختبار بطريقة التجزئة النصفية، حيث تم تقسيم الاختبار ككل إلى نصفين، وتقسيم كل مكون إلى نصفين وحساب معاملات الارتباط كما يوضح الجدول التالي:

جدول (8): ثبات التجزئة النصفية لاختبار مفاهيم الطاقة الخضراء

المتغيرات	الجزء الأول	الجزء الثاني	معامل الإرتباط بين الجزءين	معامل جتمان
الدرجة الكلية لاختبار مفاهيم الطاقة الخضراء	0.989	0.986	0.979	0.989

تبين من جدول (4) نتائج ثبات المقياس باستخدام طريقة التجزئة النصفية أن قيمة معامل جتمان لمقياس التواصل (0.989) وهي قيمة مرتفعة تشير لثبات الاختبار

- حساب معامل السهولة والصعوبة لكل مفردة. وتم تطبيق الاختبار على (30) طالب بالصف الثالث الإعدادي وتم حساب معامل السهولة والصعوبة على أن يتم اختيار العبارات التي يتراوح معامل سهولتها ما بين (0.21 – 0.89)، والدرجة الكلية للاختبار=30
- حساب زمن الاختبار: تم حساب زمن اللازم للإجابة على الاختبار من خلال حساب متوسط الزمن الذي استغرقه أول تلميذ انتهى من الإجابة والزمن الذي استغرقه أخر تلميذ انتهى من الإجابة عن الأسئلة، وكان متوسط زمن الاختبار (60) دقيقة. وبالتالي يتكون الاختبار من (30) مفردة في صورته النهائية ويمكن استخدامه في عملية التقييم.

ثانياً: مقياس مهارات التفكير فوق المعرفية لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي في مادة العلوم اتبع الباحثون الخطوات التالية:

أ. **تحديد الهدف من المقياس:** هدف المقياس إلى التعرف على مهارات التفكير فوق المعرفية لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي في مادة العلوم، وذلك قبل تطبيق المنهج المطور في ضوء استراتيجية كيلر للتعرف على فاعلية المنهج المطور في تنمية مهارات التفكير فوق المعرفية.

ب. **تحديد أبعاد الاختبار:** تحديد أبعاد المقياس في مهارات (التخطيط والمراقبة الذاتية والتقييم)، وذلك بعد الاطلاع على عدد من الدراسات التي طبقت مقاييس مهارات التفكير فوق المعرفية ومنها دراسة (أبو نواس، 2014) (عز الدين، 2015)، (الدوسري، 2016)، (شاهيناز، 2018)، (إبراهيم، 2019)، (عايد، 2022)

ج. **صياغة المفردات المقياس:** قام الباحثون بصورة مبدئية بصياغة (40) عبارة شملت المواقف الحياتية التي يتعرض لها التلميذ في المدرسة أو خارجها ولقد تم مراعاة عند صياغة العبارات التالي:

- اللغة واضحة وسليمة ومناسبة لعمر الطلاب – تجنب العبارات التي تحمل أكثر من معنى
- صياغة العبارات بطريقة لا توحي بالإجابة الصحيحة–احتواء العبارات المصاغة على مهارات التفكير فوق المعرفية محل الدراسة.

ولقد تم وضع ثلاث إستجابات أمام كل عبارة (دائما، أحياناً، نادراً) ويقوم التلميذ بإختيار الإستجابة التى يراها سليمة من وجهة نظره ولقد تم مراعاة ذلك فى تعليمات المقياس للإسترشاد بها عند الإجابة.

د. **مراجعة عبارات المقياس:** قام الباحثون بمراجعة عبارات المقياس مرة أخرى بعد عدة أيام ليضعوا أنفسهم مكان التلميذ وذلك من جهة وضوح العبارات والأسلوب.

خامساً: الصورة الأولية للمقياس: تضمن المقياس على (40) عبارة فى صورته الأولية إشتملت على المواقف الحياتية التى يتعرض لها التلميذ فى المدرسة او خارجها.

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 3178-2636

الخصائص السكومترية للمقياس (الصدق والثبات):

أولاً: صدق المقياس: قام الباحثون بحساب صدق المقياس باستخدام صدق التمييز والصدق الذاتي.

1-**صدق التمييز:** قام الباحثون بترتيب درجات العينة ترتيبا تنازليا على كل بعد من أبعاد المقياس، ثم قارنوا بين درجات الأرباع الأدنى فى كل بعد وفى إجمالى المقياس كما بالجدول التالى:

جدول (9): اختبار(ت) لتوضيح دلالة الفروق بين متوسطات درجات الإرباع الأعلى والأدنى على مقياس مهارات التفكير فوق المعرفي

الأبعـاد	الإرباع الأدنى		الإرباع الأعلى		قيمة "Z"	قيمة "U"	مستوى الدلالة
	متوسط الرتب	مجموع الرتب	متوسط الرتب	مجموع الرتب			
مهارة التخطيط	8.60	129.00	22.40	336.0	4.452	9.00	0.001
مهارة المراقبة	8.50	127.50	22.50	337.50	4.471	7.500	0.001
مهارة التقييم	8.20	123.00	22.80	342.00	4.599	3.00	0.001
الدرجة الكلية لمقياس مهارات التفكير فوق المعرفي	8.10	121.50	22.90	343.50	4.626	1.500	0.001

يتضح من الجدول (5) وجود فروق دالة إحصائيا عند مستوى دلالة (0.01) بين متوسطات درجات الإرباع الأعلى والإرباع الأدنى على جميع أبعاد مقياس مهارات التفكير فوق المعرفي والدرجة الكلية للمقياس، مما يشير إلى قدرة المقياس على التمييز بين الأفراد.

2-**الصدق الذاتي:** تم إيجاد معامل الصدق الذاتي لأدوات الدراسة من خلال الجذر التربيعي لمعامل ألفا، وفيما يلي عرض لمعاملات الصدق الذاتي بالجداول التالية:

جدول (10): الصدق الذاتي لأبعاد مقياس مهارات التفكير فوق المعرفية

المتغيرات	الصدق الذاتي $\sqrt{\alpha}$
مهارة التخطيط	0.874
مهارة المراقبة	0.843
مهارة التقييم	0.894
الدرجة الكلية لمقياس مهارات التفكير فوق المعرفية	0.930

يوضح الجدول (6) الصدق الذاتي لمقياس مهارات التفكير فوق المعرفي وجد أن قيم معامل الصدق الذاتي مرتفعة وبلغت (0.874، 0.843، 0.894، 0.930) لكل من (مهارة التخطيط، مهارة المراقبة، مهارة التقييم، الدرجة الكلية لمقياس مهارات التفكير فوق المعرفية) وهي قيم تؤكد على صدق المقياس.

ثانيًا: ثبات المقياس: الثبات باستخدام معادلة ألفا كرونباخ (**Alpha Cronbach**):

للتحقق من ثبات الأدوات إستخدم الباحثون معادلة ألفا كرونباخ (Alpha Cronbach)، وتوضح الجداول التالية معاملات الثبات الناتجة باستخدام هذه المعادلة.

جدول (11): ثبات العبارات لأبعاد مقياس مهارات التفكير فوق المعرفية باستخدام معادلة ألفا كرونباخ

أبعاد المقياس	عدد العبارات	قيمة ألفا
مهارة التخطيط	12	0.764
مهارة المراقبة	14	0.711
مهارة التقييم	14	0.800
الدرجة الكلية لمقياس مهارات التفكير فوق المعرفية	40	0.865

يتضح من الجدول (11) أن قيم معاملات الثبات لعبارات أبعاد مقياس مهارات التفكير فوق المعرفية قيم مرتفعة حيث كانت قيم معامل الثبات أعلى من (0.700) وكانت قيمة ألفا للدرجة الكلية للمقياس (865) وهي قيمة مرتفعة مما يشير لصلاحية العبارات والاعتماد عليها في النتائج.

1- **الثبات بالتجزئة النصفية لأدوات الدراسة:** قام الباحثون بالتحقق من ثبات الأدوات بطريقة التجزئة النصفية، حيث تم تقسيم الأداة ككل إلى نصفين، وتقسيم كل مكون الي نصفين وحساب معاملات الارتباط كما يوضح الجدول التالي:

جدول (12): ثبات التجزئة النصفية لمقياس مهارات التفكير فوق المعرفية

المتغيرات	الجزء الأول	الجزء الثاني	معامل الارتباط بين الجزءين	معامل جتمان
مهارة التخطيط	0.864	0.754	0.825	0.903
مهارة المراقبة	0.591	0.695	0.684	0.806
مهارة التقييم	0.877	0.871	0.847	0.917
الدرجة الكلية لمقياس مهارات التفكير فوق المعرفي	0.773	0.753	0.798	0.887

تبين من نتائج ثبات المقياس باستخدام طريقة التجزئة النصفية أن قيم معامل جتمان لأبعاد مقياس مهارات التفكير فوق المعرفية (0.903، 0.806، 0.917، 0.887) لكل من (مهارة التخطيط، مهارة المراقبة، مهارة التقييم، الدرجة الكلية لمقياس مهارات التفكير فوق المعرفية) على التوالي وهي قيم مرتفعة تشير لثبات المقياس.

2- الإتساق الداخلي: تم إيجاد الإتساق الداخلي للمقياس عن طريق حساب معامل الإرتباط بيرسون بين الدرجة الكلية للبعد والدرجة الكلية للأداة، وفيما يلي عرض لمعاملات الإتساق الداخلي في الجدول التالي:

جدول (13) الاتساق الداخلي لأبعاد مقياس مهارات التفكير فوق المعرفية مع الدرجة الكلية للمقياس

المتغيرات	الدرجة الكلية لمقياس مهارات التفكير فوق المعرفية	
	معامل ارتباط بيرسون	الدلالة المعنوية
مهارة التخطيط	0.705**	0.001
مهارة المراقبة	0.716**	0.001
مهارة التقييم	0.773**	0.001

(**) دالة إحصائيًا عند مستوى معنوية (0.01)

يوضح الجدول (13) الإتساق الداخلي لأبعاد مقياس مهارات التفكير فوق المعرفية وجد أن قيم معامل الارتباط دالة إحصائياً عند مستوى معنوية (0.01)، وبلغت قيم معامل الإرتباط (0.705، 0.716، 0.773) لكل من (مهارة التخطيط، مهارة المراقبة، مهارة التقييم) وهي قيم تؤكد على صدق المقياس.

نتائج البحث

اختبار صحة الفروض:

الفرض الأول: يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة في القياس البعدي على اختبار مفاهيم الطاقة الخضراء وذلك لصالح المجموعة التجريبية

جدول (14): اختبار (ت) لحساب الفروق بين درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في القياس البعدي لاختبار مفاهيم الطاقة الخضراء

الأبعاد	المجموعة الضابطة (ن =30)		المجموعة التجريبية (ن =30)		قيمة (ت)	الدلالة المعنوية	حجم التأثير	ايتا^2
	المتوسط الحسابي	الإنحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الإنحراف المعياري				
الدرجة الكلية لاختبار مفاهيم الطاقة	2.100	5.108	29.133	1.195	28.224	> 0.001	0.996	0.993

اتضح من الجدول السابق ما يلي:

- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى معنوية أقل من (0.01) بين درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في القياس البعدي للدرجة الكلية لاختبار مفاهيم الطاقة الخضراء، حيث بلغت قيمة (ت) (28.22) وهي قيمة دالة إحصائياً، وذلك لصالح المجموعة التجريبية بمتوسط (29.13) مقابل (2.100) للمجموعة الضابطة.

مما سبق يثبت صحة الفرض الأول: يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة المجموعة التجريبية ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة في القياس البعدي على اختبار مفاهيم الطاقة الخضراء لصالح المجموعة التجريبية.

ولقد اتفقت نتائج البحث الحالى مع كل من دراسة ودراسة (كريم، 2022) و(الإتربي، 2023) في أهمية استراتيجية كيلر فى تنمية مفاهيم الطاقة الخضراء حيث تسهم بشكل بالغ الأهمية فى زيادة دافعية الطلاب للتعلم وتحفيزهم للإستمرار فى تحقيق التعلم الذاتى مما يحقق النتائج المرجوة. كما اتفقت نتائج البحث الحالي مع كل من نتائج الدراسات السابقة الأجنبية مثل دراسة: (Baker et al., 2023) & (Alduate, R & Badil , 2022) في فاعلية استراتيجية كيلر بشكل كبير وأساسي على أن التغذية الراجعة الفورية والملموسة تعزز ثقة الطلاب في قدرتهم على تحقيق النجاح في عملية التعلم بشكل مستمر ويحقق النتاجات التربوية المطلوبة.

الفرض الثاني: يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي على اختبار مفاهيم الطاقة الخضراء لصالح القياس البعدي.

جدول (15): اختبار (ت) لحساب الفروق بين درجات القياس القبلي والقياس البعدي للمجموعة التجريبية لاختبار مفاهيم الطاقة الخضراء لصالح القياس البعدى

المتغيرات	القياس القبلي (ن =30)		القياس البعدي (ن =30)		قيمة (ت)	الدلالة المعنوية	حجم التأثير	ايتا^2
	المتوسط الحسابي	الإنحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الإنحراف المعياري				
الدرجة الكلية لاختبار مفاهيم الطاقة الخضراء	1.233	1.194	29.133	1.195	90.492	> 0.001	0.996	0.993

ت الجدولية (1.98)

حجم التأثير: أقل من (0.5) ضعيف من (0.50 – أقل من 0.8) متوسط من (أكبر من 0.8) مرتفع

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 3178-2636

اتضح من الجدول السابق وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى معنوية أقل من (0.01) بين درجات القياس القبلي والقياس البعدي للمجموعة التجريبية للدرجة الكلية لاختبار مفاهيم الطاقة الخضراء، حيث بلغت قيمة (ت) (90.49) وهي قيمة دالة إحصائياً، وذلك لصالح القياس البعدي بمتوسط (29.133) مقابل (1.233) للتطبيق القبلي، وبلغ حجم التأثير (0.993) وهو مرتفع وهذا يوضح إيجابية استراتيجية كيلر في تنمية مفاهيم الطاقة الخضراء لدى التلاميذ ومن العرض السابق يمكن قبول الفرض الثاني من فروض البحث.

تعليق على نتائج اختبار مفاهيم الطاقة الخضراء: يتضح من النتائج السابقة أن استخدام استراتيجية كيلر كان له الأثر الإيجابية في تنمية مفاهيم الطاقة الخضراء المرتبط بوحدة الكون والنظام الشمسي لدى التلاميذ، وقد يرجع ذلك إلى الآتي:

- اهتمام الاستراتيجية بترسيخ وبرط المعرفة السابقة للتلاميذ بالمعرفة المكتسبة مع تطبيق ما تعلمه في مواقف جديدة قد ساعد في تنمية مفاهيم الطاقة الخضراء لديهم.
- ساهمت الاستراتيجية في تنفيذ التلاميذ للعديد من الأنشطة المتنوعة التي اعتمدت على إجراء التجارب وعرض النتائج والمناقشة بين التلاميذ هذا بدوره أدى إلى تنمية مفاهيم الطاقة الخضراء لديهم.
- تنظيم المحتوى العلمي للوحدة وتدريسه باستخدام استراتيجية كيلر وإجراء الأنشطة التي اهتمت بتنمية قدرة التلميذ على ترتيب المعلومات ساهم في اكتساب التلاميذ مفاهيم الطاقة الخضراء.
- تنوع الأنشطة المعدة للتلاميذ وأوراق العمل بكل موضوع من موضوعات الوحدة التي تضمنت أسئلة متنوعة قد ساهمت في تنمية مفاهيم الطاقة الخضراء لدى التلاميذ.
- تدريس الوحدة باستخدام استراتيجية كيلر اهتم بنشاط التلميذ أثناء التعلم، وجعلته يشارك في الأنشطة والتدريبات بصورة منفردة أو في مجموعات مما نمى لديه مفاهيم الطاقة الخضراء.

مما سبق ثبت صحة الفرض الثانى: يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي على اختبار مفاهيم الطاقة الخضراء لصالح القياس البعدي.

الفرض الثالث: يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في القياس البعدي على مقياس مهارات التفكير فوق المعرفية وذلك لصالح المجموعة التجريبية.

جدول (16): اختبار (ت) لحساب الفروق بين درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في القياس البعدي على مقياس مهارات التفكير فوق المعرفية

الأبعاد	المجموعة الضابطة (ن =30)		المجموعة التجريبية (ن =30)		قيمة (ت)	الدلالة المعنوية
	المتوسط الحسابي	الإنحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الإنحراف المعياري		
مهارة التخطيط	22.96	1.1	24.600	1.248	3.311	0.002
مهارة المراقبة	28.32	1.3	29.00	1.231	2.397	0.02
مهارة التقييم	26.43	1.446	29.63	1.670	8.75	0.001 >
الدرجة الكلية لمقياس التفكير فوق المعرفية	77.71	2.364	83.23	2.63	8.35	0.001 >

ت الجدولية (1.98)

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 3178-2636

اتضح من الجدول السابق ما يلي:

- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى معنوية أقل من (0.01) بين درجات لمجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة لبعد مهارة التخطيط في القياس البعدي لمقياس مهارات التفكير فوق المعرفية، حيث بلغت قيمة (ت) (3.311) وهي قيمة دالة إحصائياً، وذلك لصالح المجموعة التجريبية بمتوسط (24.60) مقابل (22.96) للتطبيق القبلي.
- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى معنوية أقل من (0.05) بين درجات لمجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة لبعد مهارة المراقبة في القياس البعدي لمقياس مهارات التفكير فوق المعرفية، حيث بلغت قيمة (ت) (2.397) وهي قيمة دالة إحصائياً، وذلك لصالح المجموعة التجريبية بمتوسط (29.00) مقابل (28.32) للتطبيق القبلي.
- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى معنوية أقل من (0.01) بين درجات لمجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة لبعد مهارة التقييم في القياس البعدي لمقياس مهارات التفكير فوق المعرفية، حيث بلغت قيمة (ت) (8.75) وهي قيمة دالة إحصائياً، وذلك لصالح المجموعة التجريبية بمتوسط (29.63) مقابل (26.43) للتطبيق القبلي.
- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى معنوية أقل من (0.01) بين درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في القياس البعدي للدرجة الكلية لمقياس مهارات التفكير فوق المعرفية، حيث بلغت قيمة (ت) (8.354) وهي قيمة دالة إحصائياً، وذلك لصالح المجموعة التجريبية بمتوسط (83.23) مقابل (77.71) للمجموعة الضابطة

مما سبق يثبت صحة الفرض الثالث: يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في القياس البعدي على مقياس مهارات التفكير فوق المعرفية وذلك لصالح المجموعة التجريبة.

ولقد اتفقت نتائج البحث الحالى مع كل من نتائج الدراسات العربية مثل دراسة:

(الخوالدة ، 2012) و(خضير، 2022) و(شوشان،2013) في أن: مهارات التفكير فوق المعرفية لها دور شديد الأهمية فى عملية التعلم حيث إن هذه المهارات تمكن المتعلم من التخطيط والمراقبة والتحكم والتقييم، وهذه العمليات العقلية تساهم بشكل كبير فى عملية تعلم المعارف والإحتفاظ بها. آيضاً إتفقت نتائج البحث الحالى مع الدراسات السابقة الأجنبية مثل Azevedo, R. (2018) فى فاعلية مهارات التفكير فوق المعرفية فى زيادة دافعية التلاميذ للتعلم مما يحقق الأهداف المرجوة.

الفرض الرابع: يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي على مقياس مهارات التفكير الفوق معرفية لصالح القياس البعدي.

جدول (17): اختبار (ت) لحساب الفروق بين درجات المجموعة التجريبية قبل وبعد تطبيق البرنامج لمقياس مهارات التفكير فوق المعرفي

الأبعاد	القياس القبلي (ن =30)		القياس البعدي (ن =30)		قيمة (ت)	الدلالة المعنوية	حجم التأثير	ايتا^2
	المتوسط الحسابي	الإنحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الإنحراف المعياري				
مهارة التخطيط	23.63	0.99	24.60	1.25	2.832	0.008	0.367	0.135
مهارة المراقبة	28.10	1.64	29.0	1.23	0.372	0.7	0.045	0.002
مهارة التقييم	26.10	1.45	29.63	1.67	6.827	0.001 >	0.673	0.452
الدرجة الكلية لمقياس مهارات التفكير فوق المعرفي	77.83	2.36	83.23	2.63	5.854	0.001 >	0.602	0.362

ت الجدولية (1.98)

حجم التأثير: أقل من (0.5) ضعيف من (0.50 – أقل من 0.8) متوسط من (أكبر من 0.8) مرتفع

اتضح من الجدول السابق ما يلي:

- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى معنوية أقل من (0.01) بين درجات القياس القبلي والقياس البعدي للمجموعة التجريبية لبعد مهارة التخطيط، حيث بلغت قيمة (ت) (2.832) وهي قيمة أكبر من ت الجدولية، وذلك لصالح القياس البعدي بمتوسط (24.60) مقابل (23.63) للتطبيق القبلي، وبلغ حجم التأثير (0.367).
- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى معنوية (0.05) بين درجات القياس القبلي والقياس البعدي للمجموعة التجريبية لبعد مهارة المراقبة، حيث بلغت قيمة (ت) (0.372) وهي قيمة أقل من ت الجدولية.
- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى معنوية أقل من (0.01) بين درجات القياس القبلي والقياس البعدي للمجموعة التجريبية لبعد مهارة التقييم، حيث بلغت قيمة (ت) (6.827) وهي قيمة أكبر من ت الجدولية، وذلك لصالح القياس البعدي بمتوسط (29.63) مقابل (26.10) للتطبيق القبلي، وبلغ حجم التأثير (0.452) وهو ضعيف.
- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى معنوية أقل من (0.01) بين درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في القياس البعدي للدرجة الكلية لمقياس مهارات التفكير فوق المعرفي، حيث بلغت قيمة (ت) (5.854) وهي قيمة دالة إحصائياً، وذلك لصالح القياس البعدي بمتوسط (83.23) مقابل (77.83) للتطبيق القبلي، وبلغ حجم التأثير (0.362).

مما سبق يثبت صحة الفرض الرابع: توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي على مقياس مهارات التفكير الفوق معرفية لصالح القياس البعدي.

تعليق على نتائج مقياس مهارات التفكير فوق المعرفية: يتضح من النتيجة السابقة تفوق طلاب المجموعة التي درست وفق استراتيجية كيلر على تلاميذ المجموعة الضابطة التي درست وفق التعلم التقليدي وقد يرجع ذلك للأسباب التالية:

- يقع جزء من الأنشطة على عاتق التلميذ نفسه من خلال الاستمرار في تطبيق ما تعلمه في المدرسة ونقل أثره للحياة اليومية قد ساهم في تنمية مهارات التفكير فوق المعرفة لديه.

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 3178-2636

- اهتمت الاستراتيجية على تنفيذ العديد من الأنشطة التي تربط المعرفة المكتسبة بالخبرات السابقة والمواقف الحياتية مما ساهم في تنمية مهارات التخطيط والمراقبة الذاتية والتقييم لدى التلاميذ.
- إجراء الأنشطة في الوقت المحدد من قبل المعلم والتعاون بين التلاميذ قد ساهم في تنمية مهارة المراقبة الذاتية للوقت وهي إحدى مهارات التفكير فوق المعرفية.
- العمل في مجموعات قد ساعد التلاميذ في التعبير عن آرائهم بحرية والانفتاح على الخبرات الجديدة وساعدتهم على الثقة بالنفس والتواصل فيما بينهم بشكل جيد.
- البيئة التعليمية التي حققتها تطبيق استراتيجية كيلر من خلال التفاهم بين التلاميذ والمعلم والتلاميذ وبعضهم والحرية في تنفيذ المهام قد ساهم في تنمية مهارات التفكير فوق المعرفية لدى التلاميذ.
- قيام التلاميذ بشرح وتفسير بعض الأنشطة بالوحدة لزملائهم أثناء العمل في مجموعات تحت إشراف المعلم قد ساهم في تنمية مهارة التخطيط وتحقيق الأهداف.

وبشكل عام أظهرت النتائج فاعلية المنهج المطور قى ضوء استراتيجية كيلر من خلال ارتفاع قيم حجم الأثر لكل من اختبار مفاهيم الطاقة الخضراء ومقياس مهارات التفكير فوق المعرفي وكذلك

- جود فرق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والضابطة التطبيق البعدي لأدوات البحث (اختبار مفاهيم الطاقة الخضراء ومقياس مهارات التفكير فوق المعرفي) لصالح المجموعة التجريبية، مما يدل على الأثر الإيجابي لاستراتيجية كيلر في تنمية مفاهيم الطاقة الخضراء ومهارات التفكير فوق المعرفية.

الخلاصة

هدف البحث إلى تنمية مفاهيم الطاقة الخضراء ومهارات التفكير فوق المعرفية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية باستخدام استراتيجية كيلر، وتحقق هذا الهدف بمراجعة الأدبيات السابقة لتحديد مفاهيم الطاقة الخضراء ومهارات التفكير فوق المعرفية وتم إختيار مجموعة من طلاب الصف الثالث الإعدادي وتم تقسيمهم إلى مجموعتين أحدهم تجريبية (30) طالبًا درست الوحدة بالاستراتيجية المقترحة، المجموعة الأخرى ضابطة (30) طالبًا درست الوحدة بالطريقة التقليدية.تم تطبيق أدوات البحث قبل وبعد دراسة الوحدة، وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى معنوية أقل من (0.01) بين درجات القياس القبلي والقياس البعدي للمجموعة التجريبية للدرجة الكلية لاختبار مفاهيم الطاقة الخضراء، وذلك لصالح القياس البعدي بمتوسط (29.133) مقابل (1.233) للتطبيق القبلي، توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى معنوية أقل من (0.01) بين درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في القياس البعدي للدرجة الكلية لمقياس مهارات التفكير فوق المعرفي، وذلك لصالح القياس البعدي بمتوسط (83.23) مقابل (77.83) للتطبيق القبلي مما يثبت الأثر الإيجابى لاستراتيجية كيلر فى تنمية مفاهيم الطاقة الخضراء ومهارات التفكير فوق المعرفية.

توصيات البحث

من خلال ما توصل إليه من نتائج البحث يوصى بالأتى:

1) تعزيز بيئة التعلم التعاوني بين التلاميذ من خلال الأنشطة والمشاريع المشتركة.
2) توجيه التلاميذ نحو البحث العلمي والمشاركة في المسابقات لإثراء تجاربهم التعليمية.

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 3178-2636

3) إدراج المزيد من التجارب العملية والمعملية لزيادة فهم التلاميذ لمفاهيم الطاقة الخضراء بشكل أفضل وتطبيقها فى الحياة العملية.
4) بناء علاقات إيجابية بين التلاميذ والمعلم مما يزيد الدافعية للتعلم.
5) تدريب المعلمين على مهارات التفكير فوق المعرفية وكيفية تطبيقها في الفصل

مقترحات البحث

في ضوء نتائج البحث الحالي يقترح الباحثون إجراء البحوث التالية:

1-دراسة تحليلية عن مدى تضمين مفاهيم الطاقة الخضراء في مناهج العلوم للمرحلة الإعدادية.
2-فاعلية منهج العلوم المطور للمرحلة الإعدادية في ضوء استراتيجية كيلر لتنمية بعض مهارات التفكير العلمي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.
3-تطوير منهج العلوم للمرحلة الإعدادية في تنمية مفاهيم التنمية المستدامة ومهارات التفكير فوق المعرفية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية
4- فاعلية برنامج مقترح في العلوم في ضوء استراتيجية كيلر باستخدام الأنشطة العلمية الصفية واللاصفية في تنمية مفاهيم الطاقة الخضراء لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية في عينة الدراسة حيث طبقت جميع الدراسات السابقة على تلاميذ المرحلة الإعدادية.

- اختلفت الدراسة الحالية عن دراسة كل من (الكعبي، 2020) و(كمال، 2020) في بناء قائمة مفاهيم الطاقة الخضراء المتجددة التي ينبغي تضمينها في محتوى مقررات العلوم للمرحلة الإعدادية والتي تمثلت في الطاقة (الشمسية، الريحية، المائية، الهيدروجينية، العضوية، الحرارية الأرضية والإحيائية).

المراجع

الإتربى، رباب طاهر، (2023). أثر إستراتيجية كيلر على تنمية الجانب المهارى لمقررالملابس التقليدية فى المملكة العربية السعودية، مجلة البحوث للتربية النوعية، السعودية، مجلد9 العدد49.
بن إبراهيم، خالد،(2019). درجة تضمين مهارات التفكير فوق المعرفية فى مقرر لغتى للصف الأول المتوسط ، مجلة العلوم التربوية، العدد21 ط2، كلية التربية جامعة الإمام محمدبن سعود الإسلامية
بن عياد، جليلة. (2021): الطاقات الخضراء كأالية للحد من تغير المناخ، Elwahat Journal(14)(3)،2021- جامعة الواحات، الجزائر.
تقرير الوكالة الدولية للطاقة ((IEA، 2022) نظرة مستقبلية لتحولات الطاقة حول العالم.
تقرير برنامج الأمم المتحدة للبيئة، الأمم المتحدة، نيويورك، (2017).
تقرير منظمة اليونسكو،(2021) : الحالة العالمية لمصادر الطاقة الخضراء الحضرية.
جبر، إيمان، (2023): تطوير منهج العلوم فى ضوء التعلم المبنى على المشروعات لتنمية مهارات حل المشكلات لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية، مجلة بحوث التعليم،كلية التربية- جامعة عين شمس ، مجلد3 العدد11.
جمعة، فاطمة فتحى (2022): برنامج فى التقنيات الحيوية البيئية قائم على إستراتيجية الأبعادالسداسية لتنمية الوعى بها ومهارات ماوراء المعرفة لدى طلاب كليات التربية. مجلة العلوم البيئية، كليةالدراسات العليا والبحوث البيئية- جامعة عين شمس .مجلد51العدد(11).
الجمعية السعودية العلمية للمعلم،(2023): المعلم والتعليم الجيد. المؤتمر الدولي الثاني للجمعية السعودية العلمية للمعلم المملكة العربية السعودية، جامعة الملك خالد، أبها.

حسن، إبراهيم (2024): تاثير إستخدام إستراتيجية كيلر على مستوى الاداء المهارى والرضا الحركى لبعض المهارات الاساسية فى الكرة الطائرة لدى طلاب كلية التربية . المجلة العلمية للبحوث ، مجلة الوادى الجديد لعلوم الرياضة.

خضير،عايد (2022): مهارات التفكير فوق المعرفى لمدرسي الكيمياء وعلاقتها بالتمثيل الابداعى والحس العلمى لطلبتهم ، مجلة جامعة بغداد ، كلية التربية مجلد

دارا عزيز، أحلام.(2021): فاعلية إستراتيجتى حوض السمك والجيجسو فى تحصيل طلبة السنة الثالثة فى مادة طرق التدريس وتنمية القدرات، مجلة واسط، مجلد2 العدد(1)، كلية التربية الرياضية،جامعة كركوك

زارع، أحمد (2017): إستراتيجيات التفكير فوق المعرفى فى تدريس الجغرافيا وأثرها فى تنمية التحصيل والمهارات الجغرافية والتفكير الايجابى _ كلية التربية جامعة أسيوط، المجلد 33 العدد(2).

زمن كريم، العال.(2017): تطوير المنهج، مجلة كلية التربية الاساسية الدراسات العليا، بابل مجلد8 عدد(10) .

الزغبي، عبدالله (2020): أثرإستخدام منحى السياق الاجتماعى فى تدريس المفاهيم الكيميائية فى تنمية مهارات التفكير فوق المعرفى والتحصيل لدى طلاب الصف العاشر الاساسي فى الاردن، مجلة الدراسات التربوية والنفسية، جامعة القدس ،مجلد28،العدد(2)

سفيان، بخدة حاكم (2021): الطاقات المتجددة فى الجزائر آلية جديدة فى المحافظة على البيئة وتحقيق التنمية المستدامة على ضوء رؤية الأمم المتحدة 2030، مجلة البحوث العلمية مجلد (11)، العدد (01)جامعة بن خلدوم تيارت، الجزائر.

شاهيناز نصر،(2018) . فاعلية إستراتيجية (pdeode) فى تنمية مهارات ماوراء المعرفة وتقدير دور العلم والتحصيل فى العلوم لدى طلاب الصف الخامس الابتدائي، رسالة ماجستير ،كلية التربية–جامعة عين شمس

شحات، مى.(2023): فاعلية إستراتيجية كيلر على تحسين مستوى الأداء الدراسي للطالبات المتعثرات .كلية التربية الرياضية –المجلة العلمية للتربية البدنية، مجلد22 العدد16

القادر، مي. (2022): تأثير إستخدام إستراتيجية كيلر على مستوى مهارة التمريرة الكرباجية بدرس التربية الرياضية لتلاميذ المرحلة الإعدادية بالمعاهد الأزهرية بمحافظة الشرقية. المجلة العلمية للتربية الرياضة.مجلد 29 العد9

القيسي، محمد.(2021): تطوير المناهج فى التعليمالحديث.مجلة البحوث التربوية، الجامعة الإسلامية–السعودية.مجلد12، العدد(1).

الكعبي، نورة بنت مشبب. (2023): تطوير محتوى منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية فى ضوء معايير الطاقة وإستخدام وحدة مطورة قائمة على نموذج ليتش وسكوت لتنمية الإستيعاب المفاهيمى، مجلة البحث فى التربية وعلم النفس،كلية التربية–جامعةأسيوط، مجلد40،العدد1

محمود، مى، (2022). تأثير إستخدام إستراتيجية كيلر على مستوى مهارة التمريرة الكرباجية بدرس التربية الرياضية لتلاميذ المرحلة الإعدادية بالمعاهد الازهرية بمحافظة الشرقية. المجلة العلمية للتربية البدنية وعلوم الرياضة

مختار، سابا (2019)، استراتيجية الطاقات الخضراءوالخضراء كوسيلة لتحقيق التحول الطاقى المجلة الدولية للاداء الاقتصادي –جامعة بومر داس الجزائر.

المخزومى، محمد(2011): أثر إستخدام إستراتيجتى كيلر وويتنى فى تنمية مهارات النقد الأدبى والتفكير الناقد لدى طلبة المرحلة الثانوية ، مجلة العلوم التربوية– جامعة اليرموك– الأردن.

هبة السيد،(2019). فاعلية برنامج تدريبى قائم على إستراتيجيات ما وراء المعرفة فى تنمية المثابرة الاكاديمية لدى الطلاب المتعثرين دراسياً بكلية التربية ، مجلة كلية التربية –جامعة أسوان.

Alpaslan, M. M., Yalvac, B., Loving, C. C., &Willson, V. (2016). Exploring the relationship between high school students' physics-related personal epistemologies and self-regulated learning in Turkey

Angela C. Engel,(2020) ."The Influence of Metacognitive Strategies on Students' Academic Success"

الترقيم الدولي ISSN 1110–0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 3178–2636

Azevedo, R. (2018). Using hypermedia as a metacognitive tool for enhancing student learning? The role of self-regulated learning. In Educational psychologist (pp. 199-209). Routledge.

Bamisile, and Abbasoglu and Dagbasi and Garba.(2017). Evaluation of Energy Literacy among NigerianSeniorSecondaryStudents.Journal of Educational Studies.3(1),11-18.Re-trievedfrom: https://cutt.us/ZRjYm

Branch, A. (2016).The Effect of Metacognitive Instruction through Dialogic Interaction on the Reading Comprehension Performance and the Metacognitive Awareness of Iranian EFL Learners. International Journal of Foreign Language Teaching and Research, 4 (16), 99-111

Keller, J. M. (2010). Motivational Design for Learning an Performance: The ARCS Model Approach.

Nishida, K., Toyomaki, A., (2018). Social cognition and metacognition contribute to accuracy for self-evaluation of real-world functioning in patients with schizophrenia. Schizophrenia Research, 202, 426-428

Zyadin ,Anas.(2015).Prospects for renewable energy education in Jordan., Academic Dissertation To be presented, with permission from the Faculty of Sciences and Forestry of the University of Eastern Finland .

DEVELOPING THE SCIENCE CURRICULUM IN THE PREPARATORY STAGE IN LIGHT OF KEELER STRATEGY AND ITS EFFECTIVENESS IN DEVELOPING GREEN ENERGY CONCEPTS AND METACOGNITION THINKING SKILLS

Olfat E. Metwaly [(1)]; Osama J. Ahmed [(2)]; Safya A. Mohamed [(1)]
1) Faculty of Environmental Studies and Research, Ain Shams University 2) Faculty of Education, Ain Shams University.

ABSTRACT

"Developing the Science Curriculum in the Preparatory Stage in Light of Keeler Strategy and Its Effectiveness in Developing Green Energy Concepts and Metacognition Thinking Skills" The research aimed to developing Green Energy Concepts and Metacognition Thinking Skills" thinking skills and self-regulation skills among Preparatory Stage Students using the Keeler strategy. To achieve this goal, the previous literature was reviewed to determine higher-order thinking skills suitable for middle school students, and self-regulation skills for learning suitable for middle school students. A unit (universe and solar system) were prepared in the light of the keeler strategy. A teacher's guide and worksheets were prepared in the classroom. A test of Green Energy Concepts and Metacognition Thinking Skills" for learning were prepared. To verify the effectiveness of the strategy, a group of first-grade middle school students was selected and divided into

two groups, one of which was experimental (30) students who studied the unit with the proposed strategy. The other is a female control (30) students who studied the unit in the traditional way, and the research tools were applied before and after studying the unit, and the results showed that there were statistically significant differences between the mean scores of the students of the experimental and control groups in the post application of the research tools in favor of the experimental group, which indicates the positive effect of the Keeler strategy In developing Green Energy Concepts and Metacognition Thinking Skills" The research recommended directing the attention of science teachers at different stages towards the use of context-based learning strategies, including theKeeler strategy in teaching science, and paying attention to developing Metacognition Thinking Skills among students and creating an appropriate classroom environment for that.
Key words: Keeler Strategy - Energy Concepts- Metacognition Thinking Skills