أثر استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب لتدريس العلوم في تنمية مهارات حل المشكلات لتلاميذ المرحلة الإعدادية

أمل صلاح فتحي

مستخلص :

هدف البحث الحالي إلى تعرُف أثر استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب لتدريس العلوم في تنمية مهارات حل المشكلات لدى تلاميذ الصف الثاني الاعدادي, وقد تم إعداد مواد التعليم والتعلم والتي تمثلت في: كراسة نشاط التلميذ المعدة وفقاً لاستراتيجيات التفكير المتشعب في وحدة " دورية العناصر وخواصها" المقررة على الصف الثاني الاعدادي, دليل المعلم في وحدة "دورية العناصر وخواصها" والمعد وفقاً لاستراتيجيات التفكير المتشعب, وأداة القياس وتمثلت في: اختبار مهارات حل المشكلات(الاحساس بالمشكلة وصياغتها– جمع البيانات– تكوين الفروض– اختبار صحة الفروض– التفسير– تكوين المفاهيم والتعميمات), واستُخدم المنهج شبه التجريبي القائم على تصميم المجموعتين التجريبية والضابطة, تم اختيار مجموعة البحث من تلاميذ وتلميذات مدرسة دير عطية الإعدادية وكان قوامها (54) تلميذ وتلميذة , وقسمت إلى مجموعتين إحداهما تمثل المجموعة التجريبية وعددها(27) تلميذ وتلميذة, والمجموعة الثانية تمثل المجموعة الضابطة وعددها(27) تلميذ وتلميذة, وتوصلت نتائج البحث إلى أن استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب في تدريس وحدة "دورية العناصر وخواصها" للمجموعة التجريبية كان له تأثير في تنمية مهارات حل المشكلات لدى تلاميذ الصف الثاني الاعدادي.

الكلمات الرئيسية: التفكير المتشعب, استراتيجيات التفكير المتشعب ,مهارات حل المشكلات.

The Effect of using Divergent Thinking Strategies for Teaching Science in Developing Problem-Solving Skills among Preparatory Stage Pupils

Amal Salah Fathy

Abstract:

The aim of the current research was to identify the effect of using divergent thinking strategies to teach science in developing problem-solving skills among second year preparatory school pupils. This research adopted the quasi-experimental research design based on two groups, the experimental and the control group. The research sample was selected from the among second year of preparatory school pupils at Deir Atiyah Preparatory School affiliated to the Minia Educational Administration, which consisted of (54) male and female students. The experimental group consisted of (27) male and female participants, and the control group comprised (27) male and female pupils. The educational materials included the student's book and the teacher's guide both prepared according to the divergent thinking strategies for the unit "Periodic Table of Elements and their Properties". The measurement instruments consisted of a test of problem-solving skills. The results of the research disclosed the effectiveness of using divergent thinking strategies to teach science in developing problem-solving skills among second-grade preparatory pupils as there are statistically significant differences between the mean scores of the experimental group participants and the control group participants in problem-solving skills test in favor of the experimental group.

Keys words: Divergent thinking, Divergent thinking strategies , Problem-solving skills

مقدمة

يتسم العصر الحالي بتطورات معرفية وتكنولوجية هائلة فاقت كل التصورات ونقلت الإنسان نقلة حضارية لا تخفى على أحد, ووفق تلك التصورات اتُخِذ العلم وسيلة للتعامل مع تغيرات القرن الجديد وقضايا العولمة, وانطلاقاً من أن التربية هي المسئول الرئيسي عن إعداد البشر لمواجهة كافة التحديات, فقد بات لزاما على العملية التعليمية مسئولية الاهتمام بعقول التلاميذ الذين نتعامل معهم, والثقة بقدرتهم ليصبحوا قادرين على حل المشكلات التي تواجههم في هذا العصر, ولذا فإن إعداد المتعلمين يمثل هدفاً رئيساً للاتجاهات الحديثة حيث أنها تؤكد على أهمية تطوير معارف ومهارات التفكير لديهم.

ولقد أدت أبحاث العقل البشرى إلى نتائج أعادت بها توجيه الانتباه لعدد من استراتيجيات التفكير التباعدي نظرا لدورها في تنمية التفكير المتشعب باعتباره تدريبا يساعد على بناء خلايا الأعصاب حيث أكدت النتائج على أن التشعب في التفكير يساعد على إتاحة إمكانية جديدة للعقل تسهم في إحداث مزيد من إعمال الذهن (تغريد عمران, 2005, 5-8).

ويشير أسامة محمود الحنان (2016، 90- 93) إلى أن الهدف من استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب ليس مجرد طرح أسئلة والاستماع إلى إجابات بل على المعلم أن يساعد المتعلم بأن يصل بإجاباته إلى اكتشاف خبرات جديدة ومن ثم إيجاد علاقات متنوعة بين عناصر الموقف أو المشكلة، وأن استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب يمكن أن تنمى قدرة الطلاب على حل المشكلات وتزيد من إمكانية تشعب تفكيرهم في عدة اتجاهات بحثاً عن حل لهذه المشكلات.

ومن الدراسات التي أكدت على أهمية تلك الاستراتيجيات وأوصت باستخدامها في تدريس العلوم دراسة كل من حياة على محمد(2016) والتى أثبتت فاعلية استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية التحصيل والحس العلمي وانتقال أثر التعلم في مادة العلوم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية, ودراسة تهاني محمد سليمان(2014) والتي أثبتت فعالية برنامج تدريبي قائم على استراتيجيات التفكير التشعبي لتنمية الأداء التدريسي المنمي للتفكير لدى معلمي العلوم والتفكير التوليدي لدى تلاميذهم.

ويؤكد عايش محمود زيتون (2001، 96) أنه من خلال تطبيق خطوات الطريقة العلمية في التفكير فإن الطالب يكتسب مهارات حل المشكلات وذلك باستخدام استراتيجيات ذهنية مناسبة لحل المشكلة، ويتجلى توظيف هذه المعاني بقوة في تدريس العلوم من خلال دراسة التجارب العلمية وتصميمها واشتقاق الاستنتاجات، إذ تعتبر مادة العلوم أقرب ما يكون لفكر الطالب من خلال معالجتها لقضايا مرتبطة بالواقع والطبيعة ولكون المعرفة العلمية في هذه المادة وسيلة للتفكير العلمي ونتيجة له في الوقت نفسه.

ولأهمية تنمية مهارات حل المشكلات أثناء تدريس العلوم تناولتها العديد من الدراسات من خلال استراتيجيات تدريس مختلفة منها دراسة آيات حسن صالح (2016) والتي أظهرت نتائجها فاعلية مدخل العلوم والتكنولوجيا الهندسية في تنمية مهارات حل المشكلات لتلاميذ المرحلة الابتدائية, ودراسة شيماء عبده عبدالقادر (2020) والتي أوضحت نتائجها فاعلية استخدام منحى STEAM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) في بناء المفاهيم العلمية وتنمية مهارات حل المشكلات لدى تلاميذ الصف الرابع الأساسي.

الاحساس بالمشكلة وتحديدها:

بالنظر إلى الواقع الفعلي لتدريس العلوم يتضح أن هناك قصور لدى التلاميذ في امتلاكهم لمهارات حل المشكلات، وقد استدلت الباحثة على ذلك من خلال الآتي:

- أعدت الباحثة اختبار للمهارات الرئيسة لحل المشكلات تكون من (7مفردات) وتم عرضه على مجموعة من السادة المحكمين لإجراء التعديلات المناسبة، ثم تم تطبيقه على عينة استطلاعية تكونت من30 تلميذ وتلميذة من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي بمدرسة دير عطية الإعدادية والذي يتكون من المهارات الست الرئيسة لحل المشكلات وأشارت نتائج التطبيق إلى أن متوسط درجات الطلاب (26.9%) والانحراف المعياري (4.5), وهذا يؤكد ضعف قدرة التلاميذ في مهارات حل المشكلات وهذا يتفق مع ما اشارت إليه دراسة Tumakaya, Aybak& Aldag (2009), ودراسة خليدة مهرية(2016).

لذا تتمثل مشكلة البحث الحالي في:

- وجود قصور لدى التلاميذ في مهارات حل المشكلات.

لذلك سعي البحث الحالي للإجابة عن السؤال التالي:

– ما فاعلية استراتيجيات التفكير المتشعب في تدريس وحدة "دورية العناصر وخواصها" في تنمية مهارات حل المشكلات لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي؟

هدف البحث:

هدف البحث الحالي إلى تعرف:

– أثر استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب لتدريس العلوم في تنمية مهارات حل المشكلات لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.

أهمية البحث:

تتضح أهمية البحث الحالي فيما يلي:

– توجيه أنظار المعلمين على أهمية استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب في تدريس العلوم.

– إعداد كراسة الأنشطة في وحدة دورية العناصر وخواصها مصاغةً وفقا لاستراتيجيات التفكير المتشعب يمكن أن تفيد تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.

– إعداد دليل للمعلم في وحدة دورية العناصر وخواصها مصاغاً وفقا لاستراتيجيات التفكير المتشعب يمكن أن يفيد المعلمين أثناء تدريس تلك الوحدة.

– إعداد اختبار لمهارات حل المشكلات يمكن أن يفيد المعلمين والباحثين.

حدود البحث:

التزم البحث الحالي بالحدود التالية:

1– اقتصرت مجموعة الدراسة على تلاميذ الصف الثاني الإعدادي بمدرسة دير عطية الإعدادية حيث مقر عمل الباحثة.

2– إعادة صياغة وحدة "دورية العناصر وخواصها" المقررة على تلاميذ الصف الثاني الإعدادي بكتاب العلوم (2021/2020) وفقاً لاستراتيجيات التفكير المتشعب وقد اختيرت الوحدة نظرا لأهميتها بالإضافة إلى ما تحتويه من مفاهيم صعبة.

3– قياس مهارات حل المشكلات (تحديد المشكلة وصياغتها– جمع البيانات والمعلومات المتعلقة بالمشكلة– فرض الفروض– اختبار صحة الفروض– تفسير البيانات– تكوين المفاهيم والتعميمات).

مواد وأدوات البحث:

اعتمد البحث الحالي في إجرائه على المواد والأدوات التالية وجميعها من إعداد الباحثة:

أولا . مواد البحث وتمثلت في:

أ- كراسة الأنشطة بوحدة دورية العناصر وخواصها مصاغة وفقا لاستراتيجيات التفكير المتشعب لتطبيقها على المجموعة التجريبية.

ب- دليل للمعلم بالوحدة المختارة مصاغة وفقا لاستراتيجيات التفكير المتشعب ليكون دليلا للمعلم أثناء تدريس المجموعة التجريبية.

ثانيا . أداة القياس وتمثلت في:

- اختبار مهارات حل المشكلات.

مجموعة البحث:

تم اختيار مجموعة البحث من بين تلاميذ الصف الثاني الإعدادي بمدرسة دير عطية الإعدادية المشتركة حيث مقر عمل الباحثة, حيث تم اختيار فصلين (أربع فصول من الفصول الاحترازية حيث تم تقسيم كل فصل من الفصول الفعلية إلى فصلين بما يضمن التباعد بين التلاميذ وذلك في ظل مواجهة وزارة التربية والتعليم لجائحة كورونا) عشوائياً من فصول الصف الثاني الإعدادي, ثم اختيار أحد الفصلين ليكون مجموعة تجريبية تدرس وحدة دورية العناصر وخواصها باستخدام استراتيجيات التفكير المتشعب وقوامها (27) تلميذ وتلميذة والفصل الآخر مجموعة ضابطة تدرس نفس الوحدة بالطريقة المعتادة وقوامها (27) تلميذ وتلميذة.

منهج البحث:

تم استخدام المنهج شبه التجريبي ذو المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس القبلي والبعدي لمتغيرات البحث كما يلي:

- تم إجراء القياس القبلي لكل من المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار مهارات حل المشكلات.

- ثم تم تطبيق تجربة البحث من خلال تدريس وحدة "دورية العناصر وخواصها" للمجموعة الضابطة بالمعالجة المعتادة, وتدريس نفس الوحدة للمجموعة التجريبية باستخدام استراتيجيات التفكير المتشعب.

– ثم تم إجراء القياس البعدي لكل من المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار مهارات حل المشكلات.

متغيرات البحث:

تضمن البحث الحالي المتغيرات التالية:

– المتغير المستقل ويتمثل في:

– إعادة صياغة وتنظيم محتوى وحدة دورية العناصر وخواصها بالصف الثاني الإعدادي وفقا لاستراتيجيات التفكير المتشعب.

– المتغير التابع ويتمثل في :

– تنمية مهارات حل المشكلات لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.

مصطلحات البحث:

استراتيجيات التفكير المتشعب:NBS Neural Branching Strategies

تعرف استراتيجيات التفكير المتشعب إجرائيا في البحث الحالي: أنها مجموعة من الاستراتيجيات التي تسهم في التفكير في النتائج وإدراك العلاقات بين الأجزاء وتحديد أوجه الشبه والاختلاف بين الأجزاء واكتشاف التشابكات والتداخلات بينها أثناء دراسة تلاميذ الصف الثاني الإعدادي لوحدة أدورية العناصر وخواصها.

مهارات حل المشكلات : Problem solving skills

تعرف مهارات حل المشكلات إجرائياً في البحث الحالي بأنها: مجموعة من الخطوات التي يقوم بها التلميذ عند مواجهته لموقف أو مشكلة (تحديد المشكلة وصياغتها – جمع البيانات– فرض الفروض– اختبار صحة الفروض– التفسير – تكوين المفاهيم والتعميمات) وذلك أثناء دراسته لوحدة دورية العناصر وخواصها وفقا لاستراتيجيات التفكير المتشعب وتقدر مدى تنمية مهارات حل المشكلات بالدرجة التي يحصل عليها التلميذ في اختبار مهارات حل المشكلات.

أدبيات البحث:

أولاً: التفكير المتشعب واستراتيجياته:

لقد من الله سبحانه وتعالى على الإنسان عن سائر المخلوقات بنعمة العقل, والقدرة على التفكير, وأمره بأن يعمل عقله في التدبر والتفكر في كل ما يحدث حوله, حيث دعت

آيات القرآن الكريم الإنسان للتفكير منها قوله تعالى(**وَسَخَّرَ لَكُم مَّا فِي ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَمَا فِي ٱلۡأَرۡضِ جَمِيعٗا مِّنۡهُۚ إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَأٓيَٰتٖ لِّقَوۡمٖ يَتَفَكَّرُونَ)** سورة الجاثية (13).

- الفلسفة التي يقوم عليها التفكير المتشعب:

لقد شهد العقد الأخير من القرن الماضي ثورة معرفية كبيرة في أبحاث الدماغ (المخ البشرى) حيث ظهرت العديد من النظريات منها نظرية جانبي الدماغ, ونموذج هيرمان للدماغ الكلى, ونظرية التعلم المستند للدماغ, والتي انطلق منها التفكير المتشعب وخاصة أن هذا النوع من التفكير يعتمد على العلاقات التى تنشأ بين خلايا الأعصاب بالدماغ (على عبدالمحسن الحديبى, 2012, 36).

ويعرف Connell (2009) التعلم المستند للدماغ Brain Based Learning: بأنه تقنيات أو استراتيجيات تم اشتقاقها من أبحاث علم الأعصاب المعرفي, وتم استخدامه لتدعيم تدريس المعلم وزيادة قدرة المتعلم على استخدام طرق معينة يشعر من خلالها بالراحة (نادية سمعان لطف الله, 2012, 235).

- استراتيجيات التفكير المتشعب السبعة:

قدم توماس كارديليكو, ووينذى فيلد في بحثهما الذي نشر عام 1997 سبعة استراتيجيات للتفكير المتشعب والتي تهتم بتنمية قدرة العقل البشرى للمتعلمين حيث يمتلك العقل البشرى قدرات هائلة من الإبداع ولكي تظهر هذه الإمكانات لابد من استخدام استراتيجيات تعتمد على الدماغ لكي ترفع من كفاءته والتي من خلالها يتم تدريب العقل على السرعة في إصدار الاستجابات المناسبة والفعالة في الموقف الذي يتعرض له ومن ثم الوصول لحل المشكلات واتخاذ القرار(مرفت محمد كمال, 2008, 85- 86).

أشارت العديد من الكتابات والدراسات التربوية لسبع استراتيجيات للتفكير المتشعب ومنها: تغريد عمران (2002, 505- 510), ريم أحمد عبد العظيم (2009, 71- 78), أحمد سيد إبراهيم وآخرون (2014, 125- 130), أسامة محمود الحنان(2016, 82- 91), سامية المحمدي (2019, 157- 159) وفيما يلي تفصيل لهذه الاستراتيجيات:

- **استراتيجية التفكير الافتراضي :**

ويتم فيها توجيه مجموعة من الأسئلة الافتراضية المتتابعة إلى الطلاب, مما يدفعهم للتفكير في المواقف والمشكلات والنتائج التي تترتب على ذلك, ثم يقوم المعلم بتوظيف إجابات المتعلمين في توجيههم نحو اكتشاف علاقات جديدة.

- **استراتيجية التفكير العكسي:**

ويتم فيها النظر للحدث بصورة معكوسة ,كالرجوع من النتائج إلى الأسباب أو يخرج عن المألوف ليعطي رؤية جديدة للموقف وهذا يزيد من إدراك الطالب للعلاقات بين العناصر وهى تهدف إلى إلقاء الضوء على عناصر الموقف أو الحدث التي ربما لا تلاحظ إلا بالنظرة العكسية له..

- **استراتيجية التكملة:**

تعتمد على إكمال الشئ غير المكتمل ,مما يساعد على التشعب في التفكير لمحاولة إيجاد وتوضيح علاقات بين عناصر الموقف.

- **استراتيجية التحليل الشبكي:**

تعتمد على توجيه مجموعة متسلسلة من الأسئلة حول العلاقات التي تشكل الحدث بهدف التعرف على العلاقات والنتائج المتداخلة له، لأن العقل يسعى لتبسيط الارتباطات أو العلاقات التي تشكل الظاهرة أو الحدث واكتشاف هذا التعقد يعد تدريبا يساعد على تشعب الخلايا العصبية.

- **استراتيجية تحليل وجهات النظر:**

تعتمد على تحليل الطالب لوجهة نظره مما يسمح له بالتعبير عن آراءه وأفكاره للموقف أو المشكلة مما يؤثر على نظرته للأمور من حوله وتفاعله مع الأحداث ويعمق لديه التفكير والتأمل في مدى صحتها ومدى إمكانه حل المشكلة المطروحة.

- **استراتيجية التناظر:**

وفيها يتم البحث عن أوجه الشبه والاختلاف بين عنصرين للوصول لعلاقات جديدة بين العناصر, فالتناظر هو عبارة عن تشابه جزئي بين المفاهيم والأشياء يساعد على الوصول لنوع

العلاقة أو أوجه الشبه بين مكونات السؤال مما يتطلب نوعا من الاستدلال العقلي حول معطيات الموقف .

- **استراتيجية استخدام الأنظمة الرمزية :**

وتعتمد على تحديد نسب مئوية أو اختيار رموز مناسبة للتعبير عن حجم وأهمية كل مشكلة من المشكلات مثل توزيع كروت تحتوى على علامات ورموز وكروت أخرى تحتوى وصفا لهذه العلامات والرموز .

يتضح مما سبق أن استراتيجيات التفكير المتشعب تعتمد على طرح الأسئلة المختلفة والمتنوعة, واستقبال إجابات التلاميذ وتقبلها, وليس هذا فقط بل يمتد دور هذه الاستراتيجيات لتوظيف استجابات التلاميذ لمساعدتهم على إنتاج واكتشاف خبرات جديدة, وتميز هذه الأسئلة بأنها لا تقتصر على البحث عن إجابة السؤال فقط بل يمتد لتعبير التلميذ عن نفسه وآراءه ووجهات نظره.

- **دور المعلم في استراتيجيات التفكير المتشعب:**

أشار كلا من Zollar& Waston (2005,93) , وتهاني محمد سليمان(2014, 59 -60) أن دور المعلم في استراتيجيات التفكير المتشعب يتمثل فيما يلي:

- الكشف عن الأساليب وأنماط التعلم الخاصة بكل متعلم والقدرات الدماغية التحى يتمتع بها كل منهم.
- تهيئة المناخ الصفي المناسب للعمل التعاوني.
- الابتعاد عن التهديد أثناء التعلم .
- تهيئة الفرص المناسبة للتلاميذ لإحداث اليقظة العقلية.
- الكشف عن الإمكانات البصرية للتلاميذ وتنميتها.
- تدريب التلاميذ على التعامل مع المشكلات الاجتماعية والعلمية.

- **دور المتعلم في استراتيجيات التفكير المتشعب:**

أشار أسامة محمود الحنان (2016, 113- 114) أن دور المتعلم يتلخص فيما يلي:

- يجب أن يكون المتعلم محور العملية التعليمية وتنمية وعى المتعلم بكل ما يدور من حوله.
- تدريب المتعلم على توظيف المعرفة في مواجهة المشكلات.

– مساعدة المتعلم للوصول إلى أفضل الحلول للمشكلة.
– توفير الاختيارات أمام المتعلمين لتمكينهم من استخدام أساليب مختلفة للتفكير ومن ثم اتخاذ القرار مما يزيد من دافعيتهم للتعلم والانجاز.
– يعبر المتعلم عن رأيه في حرية دون قيود ويستطيع التواصل مع من حوله.
– تقديم جميع الفرص للمتعلم لإثارة تفكيره إلى أقصى حد ممكن.
– التفاعل مع المعلم بما يتيح الفرصة لزيادة إعمال الذهن.

ونظراً لأهمية استراتيجيات التفكير المتشعب, فقد أجريت بعض الدراسات والتي اثبتت فعالية في تحقيق أهداف تدريس العلوم منها دراسة أحمد لعيبى حسين (2018) التي أوضحت نتائجها فعالية استخدام تصميم تعليمي وفقاً لاستراتيجيات التفكير المتشعب في تحصيل تلاميذ الصف الأول المتوسط, ودراسة حنان محمود محمد(2018) التي أظهرت فعالية استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب في تدريس الأحياء لتنمية مهارات التفكير التأملي والتنظيم الذاتي للتعلم, ودراسة حياة علي محمد(2016) التي أوضحت نتائجها فاعلية استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية التحصيل والحس العلمي وانتقال أثر التعلم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية, ودراسة تهاني سليمان(2014) التي أظهرت أثر برنامج قائم على استراتيجيات التفكير المتشعب لتنمية الأداء التدريسي لدى معلمي العلوم والتفكير التوليدي لدى تلاميذهم.

ثانياً. مهارات حل المشكلات:

يعرفMataka (2014,164) مهارات حل المشكلات بأنها: مجموعة من المبادئ والقواعد التي تنظم في ترتيب تنبؤى لتصحيح الإجابات والإجابات المتقاربة للوصول للحل المحدد والمفضل.

وتعرفه بدر عبدالعزيز بريك(2018, 621) أنها: مجموعة من العمليات العقلية التي يقوم بها التلميذ أثناء تعلمه للعلوم من خلال إثارة بعض المشكلات وحثهم على إيجاد حلولاً مناسبة لهذه المشكلات وفقاً لمجموعة من الخطوات والإجراءات.

لقد تناولت الادبيات مهارات حل المشكلات بمسميات مختلفة حيث تناولها أحمد النجدي وآخرون (2003, 23–183) أنها خطوات حل المشكلات وهي كالتالي:

1– الشعور بالمشكلة. 2– تحديد المشكلة.

3- جمع البيانات والمعلومات المتعلقة بالمشكلة. 4- فرض الفروض واختيار أنسبها للحل.
5- اختبار صحة الفروض. 6- تفسير البيانات.

وتناولها عايش محمود زيتون(2010, 100) تحت مسمى مهارات عمليات العلم وتنقسم إلى مهارات عمليات العلم الأساسية(الملاحظة, القياس, التصنيف, الاستنتاج, الاستقراء, الاستدلال, التنبؤ, استخدام الأرقام, استخدام العلاقات المكانية والزمانية, الاتصال) , ومهارات عمليات العلم التكاملية(تفسير البيانات, التعريف الاجرائي, ضبط المتغيرات, فرض الفروض, التجريب).

وتناولتها ناهد عبد الراضي نوبي (2005, 123- 124) تحت مسمى مهارات التفكير العلمي وتتضمن المهارات التالية:

1- الإحساس بالمشكلة وصياغتها, والتي تشمل المهارات الفرعية التالية:
- يصيغ المشكلة في صورة سؤال.
- يعزل المشكلة الرئيسة فى الموقف.
- يتعرف على مشكلة محددة.

2- جمع البيانات, والتي تشمل المهارات الفرعية التالية:
- يحدد مصادر جمع المعلومات.
- يختار المصادر المناسبة لجمع المعلومات.
- يعطى ملاحظات كمية ووصفية عن الشئ المراد ملاحظته.

3- تكوين الفروض, والتي تشمل المهارات الفرعية التالية:
- يصيغ فروض من مجموعة ملاحظات.
- يصيغ فروض من مجموعة استنتاجات.
- يختار الفرض الأصيل الأكثر تفسيراً للمشكلة.
- يقارن بين الاستنتاج والفرض.

4- اختبار صحة الفروض, والتي تشمل المهارات التالية:
- يختار الخطة المناسبة لاختبار صحة الفرض.
- يصمم طرق تجريبية مناسبة لاختبار صحة الفرض.

5- التفسير, والتي تشمل المهارات الفرعية التالية:

– يستخدم بيانات مجدولة في تفسير النتائج.
– يتوصل إلى استنتاجات من بيانات فى جدول أو شكل بياني.
– يتنبأ من خلال بيانات في جدول أو شكل توضيحي.
6– تكوين المفاهيم والتعميمات, والتي تشمل المهارات الفرعية التالية:
– يطبق المعرفة.
– يستقرئ من خلال البيانات التي تم التوصل إليها.
– يدعم ما تم التوصل إليه من نتائج.
– يحدد الخصائص أو الصفات المشتركة بين الأشياء.
– يصيغ تعميماً من مجموعة ملاحظات.

لقد أظهرت العديد من الدراسات إمكانية تنمية مهارات حل المشكلات باستخدام نماذج واستراتيجيات مختلفة في تدريس العلوم كدراسة Wo,etal(2021) التي أوضحت تأثير استخدام الممارسة العلمية الاستكشافية في فصول العلوم على تنمية مهارات حل المشكلات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية, دراسة شيماء عبده عبد القادر(2020) والتي أشارت إلى فاعلية استخدام منحى STEAM في بناء المفاهيم العلمية وتنمية مهارات حل المشكلات لدى تلاميذ الصف الرابع الأساسي, دراسة وفاق بنت خالد السعيدي(2020) والتي أظهرت أثر استخدام الدعائم التعليمية في تنمية مهارات حل المشكلات لدى طالبات الصف التاسع الأساسي في مادة العلوم, دراسة منى مصطفى كمال(2019) والتي أشارت إلى فاعلية برنامج تعليمي مقترح قائم على التعلم المستند إلى الدماغ فى اكتساب المفاهيم العلمية لمادة العلوم والقدرة على حل المشكلات لتلاميذ الصف السابع من التعليم الاساسي.

فرض الدراسة:

هدف البحث الحالي إلى اختبار صحة الفرض التالي:

– يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (0,05) بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية ودرجات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات حل المشكلات لصالح المجموعة التجريبية.

مواد وأدوات البحث وإجراءاته التجريبية:

أولاً: إعداد مواد التعليم والتعلم:

أ- كراسة نشاط التلميذ: تحدد الهدف من كراسة نشاط التلميذ في إعادة صياغة وحدة" دورية العناصر وخواصها" المقررة على تلاميذ الصف الأول الإعدادي في مادة العلوم وفقاً لاستراتيجيات التفكير المتشعب, وقد مرت عملية إعداد كراسة نشاط التلميذ بالخطوات التالية:

1- تحديد الأهداف العامة لوحدة "دورية العناصر وخواصها": تم الاستعانة بالأهداف العامة المتضمنة بالكتاب المدرسي وكذلك الاهداف الخاصة باستراتيجيات التفكير المتشعب.

2- الأهداف الإجرائية للوحدة: تم صياغة الأهداف في صورة إجرائية لكل درس على حده, والتي اشتقت من الأهداف العامة, وتم وضع الأهداف الإجرائية في بداية دليل المعلم كاملة, وقد تم صياغة الأهداف الإجرائية في جوانب التعلم متضمنة الجانب النظري والعملي.

3- إعادة صياغة محتوى وحدة "دورية العناصر وخواصها" وفقاً لاستراتيجيات التفكير المتشعب: تم إعادة صياغة الوحدة وفقاً لاستراتيجيات التفكير المتشعب.

4- مكونات كراسة نشاط التلميذ: تم تنظيم كراسة نشاط التلميذ حيث تم البدء بالمقدمة ثم التعليمات الموجهة للتلميذ ثم عرض مصادر وأدوات التعلم, ثم عرض الدروس في صورة أنشطة, وأخيراً التقويم والواجب المنزلي.

ب- دليل المعلم لوحدة" دورية العناصر وخواصها" للصف الثاني الاعدادي وفقاً لاستراتيجيات التفكير المتشعب

مرت عملية إعداد دليل المعلم لوحدة" دورية العناصر وخواصها" المقررة على تلاميذ الصف الثاني الاعدادي في مادة العلوم وفقاً لاستراتيجيات التفكير المتشعب بالخطوات التالية:

1- تحديد الهدف من الدليل:

تحدد الهدف من الدليل ليكون مرشداً للمعلم في تدريس وحدة" دورية العناصر وخواصها" المقررة على الصف الثاني الإعدادي في مادة العلوم وفقاً لاستراتيجيات التفكير المتشعب, وقد تم صياغة دليل المعلم ليكون متمشياً مع كراسة نشاط التلميذ خطوة بخطوة, وذلك لتحقيق الترابط بين كل من كراسة النشاط ودليل المعلم.

2- مكونات الدليل: يتضمن دليل المعلم ما يلي:

1- المقدمة.

2- فلسفة استراتيجيات التفكير المتشعب.

3- أهمية الدليل.

4- الأهداف العامة والإجرائية لتدريس الوحدة.

5- مصادر التعليم والتعلم المقترحة.

6- التوزيع الزمني لموضوعات الوحدة.

7- خطوات التدريس وفقاً لإستراتيجيات التفكير المتشعب.

8- أساليب التقويم.

9- بعض التوجيهات العامة للمعلم.

10- طريقة السير في تدريس الموضوعات باتباع مراحل استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب.

11- أساليب التقويم.

ج- **الصورة النهائية لكراسة نشاط التلميذ ودليل المعلم:**

بعد الانتهاء من إعداد كلاً من كراسة نشاط التلميذ ودليل المعلم في ضوء استراتيجيات التفكير المتشعب تم عرضهم على مجموعة من السادة المحكمين لإبداء الرأي حول:

- تمثيل الأهداف العامة لمحتوى وحدة "دورية العناصر وخواصها".
- انتماء الأهداف الإجرائية للأهداف العامة .
- تحقيق إجراءات التدريس لأهداف كل درس .
- تحقيق صياغة الوحدة وما تتضمنه من أنشطة لاستراتيجيات التفكير المتشعب.
- مناسبة مصادر التعليم والتعلم المستخدمة في كل درس من دروس الوحدة للأهداف الإجرائية.
- صحة المحتوى العلمي لكراسة نشاط التلميذ ودليل المعلم من الناحية العلمية.
- صحة المحتوى العلمي لكراسة نشاط التلميذ ودليل المعلم من الناحية اللغوية.
- الاتساق بين كراسة نشاط التلميذ ودليل المعلم.
- صلاحية كراسة نشاط التلميذ ودليل المعلم للتطبيق.

وبعد إجراء التعديلات التي أشار بها السادة المحكمين, أصبح كلا من كراسة نشاط التلميذ, ودليل المعلم صالحين للتطبيق.

ثانياً: إعداد أداة القياس:

- **اختبار مهارات حل المشكلات:** مرت عملية إعداد الاختبار بالخطوات التالية:

1- تحديد الهدف من الاختبار: تحدد هدف اختبار مهارات حل المشكلات في قياس وتنمية مهارات حل المشكلات لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي مجموعة البحث بعد دراستهم وحدة" دورية العناصر وخواصها" وفقاً لاستراتيجيات التفكير المتشعب.

2- صياغة مفردات الاختبار: تم صياغة مفردات الاختبار من نوع الاختيار من متعدد, وقد تكون كل سؤال من أسئلة الاختبار من جزئين هما: مقدمة السؤال, والإجابة وتشمل أربعة بدائل مرقمة بأحرف(أ, ب, ج, د) على التوالي, وتعبر إحدى البدائل عن الإجابة الصحيحة, بينما تعبر البدائل الثلاثة الأخرى عن إجابات غير صحيحة, وعلى التلميذ أن يدون في جدول الحل الحرف الدال على الإجابة الصحيحة, وأصبح عدد مفردات الاختبار عشرون مفردة, كما تضمنت مقدمة المفردة على الصور والأشكال والجداول.

3- الوزن النسبي لمهارات حل المشكلات:

تم تحديد الوزن النسبي لكل مهارة من مهارات حل المشكلات وتم عمل جدول المواصفات لاختبار مهارات حل المشكلات, كما بالجدول التالي:

جدول(1)

جدول مواصفات اختبار مهارات حل المشكلات

م	مهارات حل المشكلات	عدد المفردات	أرقام المفردات	الاوزان النسبية (%)
1	الإحساس بالمشكلة وصياغتها	3	1, 2, 3	%15
2	جمع البيانات	3	4, 5, 6	% 15
3	تكوين الفروض	4	7, 8, 9, 10	%20
4	اختبار صحة الفروض	2	11, 12	%10
5	التفسير	3	13, 14, 15	%15

6	تكوين المفاهيم والتعميمات	5	16, 17, 18, 19, 20	%25
الاختبار ككل		20	20.1	%100

4- طريقة الإجابة عن مفردات الاختبار:

تم إعداد ورقة إجابة خاصة لكل تلميذ للإجابة عن مفردات الاختبار وتضمنت مقدمتها بيانات شخصية عن التلميذ, ثم تم وضع أرقام في جدول وأمام كل رقم خانة يدون بها التلميذ الحرف الدال على الإجابة الصحيحة .

5- تعليمات الاختبار:

تضمنت كراسة الأسئلة تعليمات الاختبار في صفحتها الأولى وروعي ما يلي:

- أن تكون واضحة ودقيقة وتتميز بالدقة.
- عرض مثال محلول في صفحة التعليمات لتوضيح طريقة الإجابة.
- ضرورة الإجابة عن كل مفردات الاختبار.

6- الضبط الإحصائي لاختبار مهارات حل المشكلات:

- **صدق الاختبار:** تم الاعتماد في تحديد صدق الاختبار على الطرق التالية:

أ- **صدق المحكمين:** تم عرض الاختبار في صورته الأولية على مجموعة من السادة المحكمين, وذلك لإبداء الرأي حول النقاط التالية:

- انتماء السؤال للمهارة .
- الصحة العلمية للسؤال.
- الصحة اللغوية للسؤال.

- **صدق الاتساق الداخلي:**

تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية قوامها (30) تلميذاً وتلميذة من تلاميذ الصف الثالث الإعدادي بمدرسة دير عطية الإعدادية, وتم حساب معاملات الارتباط بين كل مهارة من مهارات الاختبار على حدة ودرجاتهم في الاختبار ككل, ويوضح ذلك الجدول التالي:

جدول (2)

قيم معاملات الارتباط بين درجات التلاميذ في كل مهارة من مهارات اختبار مهارات حل المشكلات على حدة ودرجاتهم في الاختبار ككل

المهارات	الإحساس بالمشكلة وصياغتها	جمع البيانات	تكوين الفروض	اختبار صحة الفروض	التفسير	تكوين المفاهيم والتعميمات
معامل الارتباط	0,734**	0,783**	0,750**	0,742**	0,771**	0,721**

(**) قيمة (ر)عند 0,05=,352.

يتضح من الجدول السابق أن قيمة معاملات الارتباط تراوحت بين (0,721: 0,783), وهى دالة عند مستوى 0,05, وهذا يعنى ارتباط كل مهارة بالاختبار ككل, ويدل ذلك على أن الاختبار على درجة عالية من اتساق مفرداته مما يطمئن إلى استخدامه.

- ثبات الاختبار:

تم استخدام طريقة تحليل التباين ل "كيودر ريتشاردسون20", وذلك لحساب ثبات الاختبار ككل, وثبات كل بعد من أبعاده, حيث تم تطبيق الاختبار على مجموعة استطلاعية قوامها (30) تلميذاً وتلميذة بمدرسة دير عطية الإعدادية بإدارة المنيا التعليمية, بتاريخ 2020/10/18, وتم الحصول على معامل ثبات الاختبار ككل وثبات كل محور من محاوره باستخدام البرنامج الاحصائي(SPSS Version19) كما بالجدول التالي:

جدول(3)

قيم معاملات الثبات بين درجات التلاميذ في كل مهارة من مهارات اختبار مهارات حل المشكلات على حدة ودرجاتهم في الاختبار ككل

المهارات	الإحساس بالمشكلة وصياغتها	جمع البيانات	تكوين الفروض	اختبار صحة الفروض	التفسير	تكوين المفاهيم والتعميمات	الكلي
معامل الثبات	0,76	0,88	0,84	0,81	0,85	0,73	0,81

ويتضح من الجدول السابق أن قيم معاملات الثبات لكل بعد من أبعاد الاختبار تراوحت ما بين (0,73: 0,88), وهذا يدل على أن الاختبار على درجة عالية من الثبات ويمكن تطبيقه على مجموعة البحث.

- حساب معاملات السهولة والصعوبة والتمييز للاختبار:

تم حساب معامل السهولة والصعوبة والتمييز لجميع أسئلة الاختبار, وتم إعداد جداول لتفريغ نتائج الاختبار الذي تم تطبيقه على العينة الاستطلاعية وكانت معاملات السهولة تتراوح ما بين (0,60 ,0,80), ومعاملات الصعوبة تتراوح ما بين (0,20 ,0,40)؛ مما يشير إلى مناسبة هذه القيم كمعاملات للسهولة والصعوبة لمستوى المتعلمين عينة البحث الاستطلاعية, وكذلك تم حساب معامل التمييز لمفردات الاختبار حيث تراوحت معاملات التمييز لمفردات الاختبار ما بين (0,25 ,0,50), وتعد هذه القيم مقبولة كمعامل للتمييز لمفردات الاختبار.

- زمن الاختبار:

تم حساب زمن الاختبار عن طريق تحديد متوسط الزمن الذي استغرقه جميع التلاميذ في الإجابة عن الاختبار, حيث بلغ الزمن (45) دقيقة بما فيها قراءة التعليمات.

- الصورة النهائية للاختبار:

بعد إجراءات ضبط الاختبار إحصائياً أصبح الاختبار في صورته النهائية صالحاً للتطبيق على عينة البحث ويشمل كراس الأسئلة وبها تعليمات الاختبار, ومفرداته, وقد تم وضع تعليمات الاختبار في الصفحة الأولى من كراس الأسئلة.

ثانياً: إجراءات البحث التجريبية:

بعد الانتهاء من إعداد مواد وأداة القياس والتأكد من صدقها وثباتها وصلاحيتها للتطبيق, جاءت مرحلة تنفيذ تجربة البحث وسارت كما يلي:

أ- إجراءات إعداد تجربة البحث:

1- الحصول على الموافقات الرسمية لتطبيق تجربة البحث:

تم الحصول على موافقة إدارة كلية التربية- جامعة المنيا لتطبيق تجربة البحث بمدرسة دير عطية الإعدادية بإدارة المنيا التعليمية بداية من 2020/10/20 إلى 2020/12/10.

2- اختيار مجموعة البحث:

تم اختيار مجموعة البحث من بين تلاميذ وتلميذات الصف الثاني الإعدادي بمدرسة دير عطية الإعدادية والتابعة لإدارة المنيا التعليمية حيث مقر عمل الباحثة كمعلمة علوم, حيث اشتملت مجموعة البحث على أربع فصول من الفصول الاحترازية, فصلان يمثلان المجموعة التجريبية وقوامها (27) تلميذ وتلميذة والتي درست وحدة" دورية العناصر وخواصها" وفقاً لاستراتيجيات التفكير المتشعب, والفصلان الآخران يمثلان المجموعة الضابطة وقوامها (27) تلميذ وتلميذة أيضاً ودرست وحدة "دورية العناصر وخواصها بالطريقة المعتادة, وذلك في العام الدراسي 2021/2020.

ب- إجراءات تنفيذ تجربة البحث:

1- إجراء التطبيق القبلي لأداة القياس على مجموعة البحث:

تم تطبيق أداة القياس على تلاميذ المجموعتين(التجريبية والضابط) وذلك قبل التدريس مباشرة بتاريخ 20/ 10/ 2020, ثم تصحيح استجابات التلاميذ مجموعة البحث, لحساب التكافؤ بين المجموعتين التجريبية والضابطة.

2- **تدريس وحدة" دورية العناصر وخواصها" لمجموعتي البحث:**

بعد ضبط المتغيرات وتعريف مجموعة البحث بالتجربة وأهدافها وإجراء القياس القبلي لأدوات التقويم بدأ التدريس الفعلي لموضوعات الوحدة لمجموعتي البحث من يوم 1/ 2020/11 إلى 2020/12/3 أي لمدة 5 أسابيع بواقع فترتين.

3- إجراء التطبيق البعدي لأداة القياس على مجموعتي البحث:

تم تطبيق أداة القياس على المجموعتين التجريبية والضابطة بعد انتهاء فترة التدريس مباشرة, وتصحيح أوراق إجابات التلاميذ, تمهيداً لاجراء المعالجة الاحصائية للبيانات.

4- الحصول على البيانات وإجراء المعالجة الاحصائية لها: تم رصد درجات تلاميذ مجموعتي البحث بعدياً, ثم المعالجة الاحصائية للبيانات باستخدام البرنامج الاحصائي (SPSS version 19), وذلك لتحليل نتائج البحث وتفسيرها في ضوء فروض البحث, تمهيداً لتقديم التوصيات والبحوث المقترحة في ضوء ما تم التوصل اليه من نتائج.

نتائج البحث وتوصياته ومقترحاته:

- عرض نتائج البحث:

بعد الانتهاء من إجراء القياس القبلي, وتطبيق تجربة البحث الأساسية, وإجراء القياس البعدي, ورصد النتائج وجدولتها تمهيداً لمناقشتها, واختبار صحة الفرض في ضوء نتائج البحث باستخدام المعاملات الإحصائية المناسبة, وذلك بعد التأكد من تجانس مجموعتي البحث.

- اختبار صحة الفرض:

ينص الفرض على أنه: يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (0,05) بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية ودرجات أفراد المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات حل المشكلات لصالح المجموعة التجريبية.

وللتحقق من هذا الفرض تم حساب متوسطات درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات حل المشكلات وتم استخدام اختبار "ت" لحساب دلالة الفروق بين تلك المتوسطات كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول (4)

قيمة "ت" ودلالتها الإحصائية للفروق بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي لاختبار مهارات حل المشكلات

المهارات	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	مستوى الدلالة
الإحساس بالمشكلة وصياغتها	التجريبية	27	2,11	1.01	*3.044	دالة
	الضابطة	27	1,29	0.953		
جمع البيانات	التجريبية	27	2,14	0,818	*4,662	دالة
	الضابطة	27	1,07	0,873		
تكوين الفروض	التجريبية	27	2,37	1,14	*2,966	دالة
	الضابطة	27	1,48	1,05		
اختبار صحة الفروض	التجريبية	27	1,25	0,764	*3,241	دالة
	الضابطة	27	0,592	0,747		

التفسير	التجريبية	27	2,03	0,979	*3,429	دالة
	الضابطة	27	1.22	0,751		
تكوين المفاهيم والتعميمات	التجريبية	27	3,29	1,35	*4,702	دالة
	الضابطة	27	1,59	1,30		
الدرجة الكلية	التجريبية	27	13,22	4,44	*5,073	دالة
	الضابطة	**27**	**7,25**	**4,18**		

" ت" الجدولية عند 0,05 = 2,052 " ت" الجدولية عند 0,01 = 2,771

يتضح من الجدول السابق أن قيمة "ت" للفروق بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي لاختبار مهارات حل المشكلات (المهارات والدرجة الكلية) بلغت على الترتيب (3,044-4,662-2,966-3,241-3,429-4,702- 5,073), وهي قيم دالة إحصائياً عند مستوى (0,01) لصالح المجموعة التجريبية, وعليه يتم قبول الفرض أي" توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي لاختبار مهارات حل المشكلات (المهارات, والدرجة الكلية) لصالح المجموعة التجريبية".

ولبيان حجم تأثير استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية مهارات حل المشكلات لدى تلاميذ المجموعة التجريبية, تم حساب قيمة "ت" ودرجة الحرية لمتوسطات درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات حل المشكلات, ثم حساب مربع إيتا وحجم التأثير والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول(5)

قيمة مربع إيتا (η^2) وحجم التأثير (d) لاستراتيجيات التفكير المتشعب على تنمية مهارات حل المشكلات

مستويات المفاهيم العلمية	(t)	(t^2)	(d)	(η^2)	مستوى حجم التأثير
الاحساس بالمشكلة وصياغتها	3,044	9,266	0,915	0,151	**مرتفع**
جمع البيانات	4,662	21,734	1,117	0,294	**مرتفع**
تكوين الفروض	2,966	8,797	0,887	0,144	**مرتفع**
اختبار صحة الفروض	3,241	10,504	0,985	0,168	**مرتفع**
التفسير	3,429	11,758	1,051	0,184	**مرتفع**

تكوين المفاهيم والتعميمات	4,702	22,109	0,778	0,298	مرتفع
الكلي	5,073	25,735	1,719	0,331	مرتفع

من الجدول السابق يتضح أن حجم تأثير المتغير المستقل (استراتيجيات التفكير المتشعب) على المتغير التابع في (مهارات حل المشكلات) كما تشير قيمة η^2 إلى أن 33% من التباين الكلي في المتغير التابع (مهارات حل المشكلات) يرجع إلى تأثير المتغير المستقل(استراتيجيات التفكير المتشعب), أي أن 33% من الفرق الحادث في اختبار مهارات حل المشكلات بين متوسطي المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة يرجع إلى تأثير تدريس وحدة "دورية العناصر وخواصها" باستراتيجيات التفكير المتشعب للصف الثاني الاعدادي لصالح المجموعة التجريبية.

– تفسير النتائج:

تفوق تلاميذ المجموعة التجريبية على تلاميذ المجموعة الضابطة في تنمية مهارات حل المشكلات يرجع ذلك إلى:

– استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب والتي تعمل على قيام التلاميذ بأنشطة تعليمية مختلفة أتاحت الفرصة لهم بممارسة مهارات حل المشكلات.

– التنوع في الاستراتيجيات الخاصة بالتفكير المتشعب يتناسب مع الفروق الفردية بين التلاميذ.

– إتاحة الفرصة للتلاميذ لكي يقوموا بجمع المعلومات والتجريب والتفسير والوصول للحل وتوليد الأفكار يمكن أن يكون قد أدى إلى تنمية مهارات حل المشكلات.

– أتاحت استراتيجيات التفكير المتشعب وضع التلاميذ في مواقف ومشكلات تتطلب منهم التفكير بطرق مبتكرة مما يساهم في تنمية مهارات حل المشكلات ويجعلهم قادرين على التعامل مع المواقف الحياتية بسهولة ويسر.

– أسئلة استراتيجيات التفكير المتشعب أدت لخلق مناخ من الحماسة والتحدي لدى التلاميذ لطرح الكثير من الأفكار الجديدة المتعلقة بالمشكلة, حيث من خلالها تفتح حوارات بين المعلم وتلاميذه مما أدى إلى فهم طبيعة المشكلة وربط جوانبها ببعضها البعض مما انعكس إيجاباً على تنمية مهارات التفكير المتشعب .

– استراتيجيات التفكير المتشعب لها دور بالغ في إعمال العقل, وطبيعة أسئلتها غير المألوفة جعلت التلاميذ أكثر انتباهاً, وتركيزاً مما جعلهم في حالة يقظة دائمة.

وتتفق نتائج هذا البحث مع الدراسات التي أكدت على فعالية العديد من نماذج واستراتيجيات في تدريس العلوم في تنمية مهارات حل المشكلات كدراسة منى مصطفى كمال(2019) ودراسة رويدا حمدان (2019), ودراسة أحمد عثمان علي(2018), دراسة رولا شريف محمد(2016).

– توصيات البحث والبحوث المقترحة:

في ضوء النتائج السابقة توصي الدراسة الحالية :

1– ضرورة استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب في تدريس العلوم بالمرحلة الإعدادية لتنمية الأهداف التعليمية المختلفة.

2– تدريب معلمي العلوم بمراحل التعليم المختلفة في الخدمة على استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب ليتمكنوا من تطوير أساليبهم التدريسية.

3– عقد دورات وورش عمل لمعلمي العلوم في الخدمة حول مهارات حل المشكلات ليتسنى لهم استخدامها وتنميتها لدى التلاميذ في تدريس العلوم.

4– مراعاة تضمين استراتيجيات التفكير المتشعب ببرنامج اعداد المعلمين بكلية التربية بمقرر طرق تدريس العلوم.

– البحوث المقترحة

امتداداً لفكرة هذا البحث يقترح إجراء الدراسات التالية:

– استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب في تدريس العلوم في تنمية الاستيعاب المفاهيمي والتفكير الابداعي في تدريس العلوم.

– فاعلية استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية العمق المفاهيمي والخيال العلمي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

– فاعلية استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب في تعديل التصورات البديلة لبعض المفاهيم العلمية وتنمية التفكير الاستدلالي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

– برنامج مقترح لتدريب معلمي العلوم أثناء الخدمة على استراتيجيات التفكير المتشعب وأثره على مهارات حل المشكلات والتفكير الناقد لدى تلاميذهم.

مراجع البحث:

- أحمد سيد إبراهيم, عبدالرزاق مختار محمود, فاطمة محمد سعيد (2014):"فاعلية برنامج قائم على استراتيجيات التفكير المتشعب لتنمية مهارات الفهم القرائي الابداعي وبعض عادات العقل المنتج لدى طلاب الصف الأول الثانوي", مجلة كلية التربية بأسيوط, العدد(4), ص ص 116– 165.
- أحمد عبدالرحمن النجدي, علي راشد, منى عبدالهادي(2003): تدريس العلوم فى العالم المعاصر. المدخل في تدريس العلوم, القاهرة: دار الفكر العربي.
- أحمد عثمان علي(2018):"فاعلية أدي وشاير لتسريع النمو المعرفي في تدريس العلوم لتنمية مهارات الحل الابداعي للمشكلات والتفاوض الاجتماعي لدى طلاب الصف الاول الثانوي", مجلة التربية العلمية, العدد(11).
- أحمد لعيبي حسين التميمي(2018):"أثر تصميم تعليمي وفقاً لاستراتيجيات التفكير المتشعب في تحصيل طلاب الأول متوسط لمادة العلوم", مجلة البحوث التربوية والنفسية, العدد(57), ص ص 452: 476.
- أسامة محمود الحنان(2016):استراتيجيات التفكير المتشعب, القاهرة: دار السحاب للنشر والتوزيع.
- آيات حسن صالح(2016): "وحدة مقترحة في ضوء مدخل(العلوم– التكنولوجيا– الهندسة– الرياضيات) وأثرها في تنمية الاتجاه نحوه ومهارات حل المشكلات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية", المجلة الدولية التربوية المتخصصة, مجلد (5).
- بدر عبدالعزيز بريك(2018)" فاعلية برنامج قائم علة نظرية وينينج لمستويات الاستقصاء في اكتساب المفاهيم العلمية والقدرة على حل المشكلات والاتجاه نحو مادة العلوم لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية", مجلة البحث العلمي في التربية, العدد التاسع عشر, ص ص 613 – 634.
- تغريد عمران(2002):"فاعلية التدريس باستخدام بعض استراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية أداء تلميذات المرحلة الإعدادية واتجاهاتهم نحو مادة التربية الأسرية ", المؤتمر

العلمي الرابع عشر, مناهج التعليم في ضوء مفهوم الأداء, الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس ,جامعة عين شمس ص ص 499- 560.

- تغريد عمران(2005): التدريس وتنمية التفكير المتشعب" التدريس وتنشيط خلايا الأعصاب بالمخ, دار القاهرة للطباعة والنشر.
- تهاني محمد سليمان(2014):"برنامج تدريبي قائم على استراتيجيات التفكير التشعبي لتنمية الأداء التدريسي المنمي للتفكير لدى معلمي العلوم والتفكير التوليدي لدى تلاميذهم", مجلة التربية العلمية, المجلد, العدد(6),نوفمبر, ص ص47-87.
- حنان محمود محمد(2018) "فعالية استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب في تدريس الأحياء لتنمية مهارات التفكير التأملي والتنظيم الذاتي للتعلم لدى طلاب المرحلة الثانوية", **مجلة البحث العلمي في التربية**, ع(19), ص ص 123- 158.
- حياة على محمد(2016):"فاعلية استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية التحصيل والحس العلمي وانتقال أثر التعلم في مادة العلوم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية"، **مجلة التربية العلمية** ،المجلد(19)،العدد(1),يناير, ص ص 63-114.
- خليدة مهرية(2016):" مهارات حل المشكلات لدى التلاميذ, دراسة ميدانية بثانوية عبد الرحمن بن رستم", مجلة آفاق علمية, المركز الجامعي بالجزائر, العدد(12), ص ص 123- 147.
- رويدا حمدان (2019): " فاعلية التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية مهارات حل المشكلات لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي في مادة العلوم", مجلة جامعة البعث الانسانية, سوريا.
- ريم أحمد عبد العظيم(2009):"فاعلية برنامج قائم على استراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية مهارات الكتابة الإبداعية وبعض عادات العقل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية", مجلة القراءة والمعرفة, كلية التربية جامعة عين شمس ,العدد (94).
- سامية المحمدي (2019):"أثر استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب في تدريس التاريخ على تنمية مهارات التفكير التأملي وبقاء أثر التعلم لدى طلاب المرحلة الثانوية", مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية, ص ص 147- 175.

- شيماء عبده عبد القادر(2020) :"فاعلية استخدام منحى STEAM في بناء المفاهيم العلمية وتنمية مهارات حل المشكلات لدى تلاميذ الصف الرابع الأساسي", رسالة ماجستير, كلية التربية, الجامعة الاسلامية بغزة.
- شيماء عبده عبد القادر(2020) :"فاعلية استخدام منحى STEAM في بناء المفاهيم العلمية وتنمية مهارات حل المشكلات لدى تلاميذ الصف الرابع الأساسي", رسالة ماجستير, كلية التربية, الجامعة الاسلامية بغزة.
- عايش محمود زيتون(2001):أساليب تدريس العلوم, ط4, عمان: دار الشروق.
- عايش محمود زيتون(2010): الاتجاهات العالمية المعاصرة في مناهج العلوم, رام الله: دار الشروق للنشر والتوزيع.
- على عبد المحسن الحديبي (2012):"قاعلية استراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية المفاهيم البلاغية والاتجاه نحو البلاغة لدى متعلمي اللغة العربية الناطقين بلغات أخرى", مجلة العربية للناطقين بغيرها, معهد تعليم اللغة العربية, ع (14), ص ص 1: 104.
- مرفت محمد كمال(2008)"أثر استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية القدرة على المشكلات الرياضية والاتجاه نحو الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية مختلفي المستويات التحصيلية", مجلة تربويات الرياضيات, العدد(11), ص ص 82: 139.
- منى مصطفى كمال(2019) " برنامج تعليمي مقترح قائم على التعلم المستند إلى الدماغ في اكتساب المفاهيم العلمية لمادة العلوم والقدرة على حل المشكلات لتلاميذ الصف السابع من التعليم الاساسي", المجلة التربوية, العدد (59), ص ص 352: 400.
- نادية سمعان لطف الله(2012):"نموذج تدريسي مقترح في ضوء التعلم القائم على الدماغ لتنمية المعارف الأكاديمية والاستدلال العلمي والتنظيم الذاتى فى العلوم لتلاميذ الصف الأول الإعدادي",مجلة التربية العلمية, العدد(3) ص ص 219-279.
- ناهد عبدالراضي نوبي(2005):"فاعلية برنامج مقترح لتعليم التفكير في العلوم لتنمية بعض مهارات التفكير وتقدير الذات لدى الأطفال", مجلة التربية وعلم النفس, العدد(2) ص ص 108: 162.

- وفاق بنت خالد السعيدي(2020): "استخدام الدعائم التعليمية في تنمية مهارات حل المشكلات لدى طالبات الصف التاسع الأساسي في مادة العلوم", المجلة الدولية للأبحاث التربوية, العدد الأول, ص ص 102- 129.
- Makata, L, etal.(2016)The Effect of using an explicit problem solving teaching approach on elementary Preservie teacher`s ability to solve heat. Transfer problems International Jounal of Education in Mathematics, science and Tecnology, v3, Pp 164- 174.
- Tumakaya, S, Aybek, B& Aldag, H.(2009):" Investigation of un versity students critical thinking and Problem solving skills Eurasian", Journal of Educational Research, v36, Pp57- 74.
- Wo,J, Guo,R, Wang,Z& Zeng, R(2021): Integrating Spherical Video-Based Virtual Reality into Elementary School Students' Scientific Inquiry Instruction: Effects on Their Problem-Solving Performance, ERIC(EJ1298888), v29, Pp496-509.
- Zollar, Waston, F.G.(2006):"Teacher Training for the second Generation of Science. Curricula :The Curriculum Proof Teacher" Journal Of Science Education, V 58, Pp.93- 103.