

استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب في تدريس الهندسة والقياس وأثرها في تحصيل طلاب الصف الثاني متوسط

Using divergent thinking strategies to teach geometry and measurement and their impact on the achievement of second-year intermediate students Preparation

م. م. حسين سمير معروف كوبرلو *

أ. د. إيناس يونس العزو *

Hussein Samir Marouf Koprul
Prof. Dr. Enas Younis Al-Azzo

الملخص:

استهدف البحث التعرف على أثر استعمال استراتيجيات التفكير المتشعب في تدريس الهندسة والقياس في تحصيل طلاب الصف الثاني متوسط، ولتحقيق هذا الهدف تم صياغة فرضية صفرية واحدة وتم اختيار عينة قصدية من ثانوية التون كوبري للبنين من طلاب الصف الثاني متوسط، وتم تحديد مجموعتين عشوائياً: الشعبة "أ" عينة لمجموعة تجريبية تدرس على وفق استراتيجيات التفكير المتشعب بواقع (٢٧) طالباً وشعبة "ب" عينة لمجموعة ضابطة تدرس على وفق الطريقة الاعتيادية وبواقع (٢٦) طالباً، وتم استبعاد الطلاب الراسبين لتلافي متغير الخبرة، وأجرى الباحثان التكافؤ بين طلاب المجموعتين بمتغيرات: التحصيل الدراسي للرياضيات للصف الأول متوسط، درجة الذكاء، العمر بالأشهر قبل بدأ التجربة للتأكد من أن طلاب المجموعتين على خط شروع واحد؛ وتم التدريس من قبل أحد الباحثين على وفق الخطط المعدة لفصل الهندسة والقياس واستغرقت التجربة (١٥) درساً؛ وتم إعداد اختبار تحصيلي مكون من ١٦ سؤالاً من نوع الاختيار من متعدد وأسئلة محددة الإجابة على وفق إجراءات الخارطة الاختبارية وتم التحقق من صدقه الظاهري ومعامل صعوبته تمييزه وفعاليته بدائله وثباته الذي بلغ (٠.٧٩) وتم تحليل البيانات باستعمال الوسائل الإحصائية: معامل كودر - ريتشادسون ٢٠ والاختبار التائي لعينتين مستقلتين، وتوصل البحث إلى أن تدريس موضوعات الهندسة والقياس بحسب استراتيجيات التفكير المتشعب لها أثر عالٍ في

* وزارة التربية/ مديرية تربية كركوك - العراق.

Email: Huseyin.Koprulu87@gmail.com

* Ministry of Education, Directorate of Education of Kirkuk - Iraq.

* كلية التربية للعلوم الصرفة/ جامعة الموصل - العراق.

Email: dr.enasalazwo@uomosul.edu.iq

* College of Education for Pure Sciences/ University of Mosul - Iraq.

تحصيل طلاب الصف الثاني متوسط وفي ضوء هذه النتيجة وجه الباحثان جملة من التوصيات منها توجيه انتباه مدرسي الرياضيات على الأخذ بنظر الاعتبار استراتيجيات التفكير المتشعب في توظيف الأنشطة والمهام داخل وخارج دروس الرياضيات الذي استند إلى التفكير المتشعب، كما قدم البحث مقترحات لعدة دراسات مكملية لنتائجه منها فاعلية استراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية الرغبة الرياضية المنتجة لدى طلاب الصف أول متوسط.

الكلمات المفتاحية: استراتيجيات التفكير المتشعب، تدريس الرياضيات، التحصيل.

Abstract:

The research aimed to identify the effect of using divergent thinking strategies to teach geometry and measurement on the achievement of second-year intermediate students. To achieve this goal, a null hypothesis was formulated and a purposive sample was selected from Alton Bridge Secondary School for Boys from second-year intermediate students, and two groups were randomly assigned: "A" group, a sample for one group. An experimental group taught according to divergent thinking strategies with (27) students and Section "B", a sample of a control group taught according to the usual method with (26) students. The failing students were excluded to avoid the experience variable. Then the students of the two groups were equalized with the variables: academic achievement in mathematics for the first grade. Average: IQ score, age in months, before the experiment began to ensure that the students of both groups were on the same starting line. Teaching was conducted by one of the researchers according to the plans prepared for the engineering and measurement class. The experiment lasted (15) lessons. An achievement test was prepared consisting of 16 questions from the type of multiple choice and specific questions were answered according to the test map procedures, and its difficulty coefficient, validity, and reliability were verified. The data were analyzed using statistical methods, the Kuder-Richardson coefficient of 20, and the t-test for two independent samples. The research concluded that teaching mathematics according to divergent thinking strategies has a high impact on the achievement of second-grade intermediate students. In light of this result, the researchers made a number of recommendations, including directing mathematics teachers' attention to taking into account divergent thinking strategies in employing activities and tasks inside and outside mathematics lessons, which was based on to divergent thinking, the research also presented proposals for several studies complementary to its results, including the effectiveness of divergent thinking strategies in developing productive desire among first-year middle school students.

Keywords: divergent thinking strategies, teaching mathematics achievement.

المقدمة:

يتسم العصر الحالي بالتغيرات السريعة في مختلف نواحي الحياة وهي سمة مميزة من سمات هذا العصر الذي نعيش فيها يحتم على الجميع مواكبتها ومسايرتها بشكل فاعل، وتشكل عملية التدريس الصفي موضوعاً هاماً من المواضيع التربوية التي تحتاج إلى تحديث وتطوير بهدف مواكبة هذا العصر التقني

المتطور لجعله ملائماً ويتم ذلك من خلال إيجاد طرائق تدريسية حديثة ومتطورة لتلائم وتناسب المتعلم ليكون مؤهلاً لتلك التغيرات، ومن هنا فقد أصبح من الضروري أن تستثمر الثروات المعرفية من أجل ملائمة للتطورات العلمية الحاصلة واستيعاب المؤسسات التربوية لهذا التغيير (البديري، ٢٠١٩ : ٧٤)، مما فرض على المدرسين إعادة النظر ليس فقط في طريقة فهمهم لعملية التعليم والتعلم، بل في ضرورة استثمار فرص جديدة من التعليم، كما ينبغي عليهم إدراك حقيقة إن استراتيجيات وطرائق التدريس من العناصر البارزة في البيئة التعليمية في الوقت الراهن، وتزداد أهميتها لأنها تؤثر بشكل كبير على مستوى أداء المتعلمين (جري والعلياوي، ٢٠١٨ : ١٣).

فالاتجاه المعاصر في تعليم العلوم ومنها الرياضيات يؤكد على فهم العلم و الأساليب التي يتبعها العلماء في الوصول الى المعرفة، والإعتماد على المنحى الاستقصائي في طرائق التعليم، فالمتعلم بحاجة إلى طرائق تعليم تتيح له فرصة اكتشاف المعارف العلمية بنفسه، فهو بحاجة الى أن يتعلم عن طريق العمل والتجربة ليكون ذلك الشخص الواقعي الذي سوف يشغل موقع العمل المناسب في مجتمع اقتصاده المعرفة بكفاءة وإقتدار، فالمتعلم ليس بحاجة الى معلم تقليدي ينقل إليه المعلومات والأفكار بصورة جاهزة مما تنوعت استراتيجيات تعليم العلوم الحديثة وطرائقها وأساليبها ونماذجها تبعاً لتغير النظرة الى طبيعة التعلم والتعليم من جهة والتحول إلى المدرسة البنائية التي تؤكد على بناء المتعلم لمعرفته وفهمها واستخدامها من جهة أخرى، فالفلسفة البنائية تؤكد على أن عملية اكتساب المعرفة تعد عملية بنائية نشطة مستمرة تتم من خلال تعديل التراكيب المعرفية للفرد (العمراني، ٢٠١٤ : ٦٢).

إن بعض ما تؤديه الرياضيات يتمثل في تزويد المتعلمين بالمعلومات والمهارات الرياضية الأساسية التي يحتاجونها لمعالجة المشكلات التي تواجههم في حياتهم اليومية، وصقل مهارات التفكير والاستنتاج، والتي تقوي الدعائم والأسس الفكرية للتفاعلات الإنسانية والاجتماعية، وهنا يصبح تعليم وحب الرياضيات ضرورة ملحة، مما يتطلب وجود طرائق تدريسية تلبي متطلبات وتحقيق اهدافها. ومن المتعارف عليه تربوياً أنه ليس هناك طريقة مثلى في التدريس، فلكل موقف تعليمي طرائقه الخاصة، كما أن هناك حقيقة لا جدال فيها هي أن المدرس الناجح هو في حقيقته طريقة ناجحة توصل الدرس الى المتعلمين بأيسر السبل، فمهما كان المعلم متمكناً من المحتوى العلمي لكن إذا لم يمتلك الطريقة الجيدة فإن النجاح لن يكون حليفه في عمله (المشهداني، ٢٠١٨ : ٣)، فكان لابد من البحث عن استراتيجيات متنوعة ومثيرة للتفكير لإنجاح عملية التدريس، ومن جهة أخرى يرى فتحي (٢٠٢٣) أن استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب ليس مجرد طرح أسئلة والاستماع إلى إجابات بل على المدرس أن يساعد المتعلم بأن يصل بإجاباته إلى اكتشاف خبرات

جديدة ومن ثم إيجاد علاقات متنوعة بين عناصر الموقف أو المشكلة، وأن موضوعات الرياضيات ومنها الهندسة والقياس يتناسب محتواها مع استراتيجيات التفكير المتشعب فهي بدورها تنمي قدرات الطلاب على حل المشكلات وتزيد من إمكانية تشعب تفكيرهم في عدة اتجاهات بحثاً عن حل لهذه المشكلات (فتحي، ٢٠٢٣ : ٢٤٩). ويرى الباحثان أنه لابد من تطبيق استراتيجيات تعمل على إعمال الفكر وإرهاف الذكاء وإنتاج الأفكار الجديدة التي تؤدي إلى الإبداع، وهذا ما تهدف إليه استراتيجيات التفكير المتشعب التي تطرح الأسئلة حيث تسعى إلى تفعيل دور الطلاب وحثهم على التفكير بكل أنواعه للوصول إلى إجابات مختلفة عن طريق استئثارهم بالأسئلة وإتاحة الفرص لهم لإبداء الرأي في جو من الحرية والعمل يدعم استرسال الأفكار دون توقف والتي بدورها تؤدي إلى إتاحة حلول وأفكار تخرج عن الأطر المعرفية التي يمتلكها الطالب مما يؤدي ربما إلى زيادة تحصيلهم العلمي وهذا ما يسعى إليه المدرسون والجهات التربوية، فضلاً عن ذلك فإن استخدام مثل هذه الاستراتيجيات تستند إلى دمج المحتوى الدراسي بالتفكير والذي نادى به مؤسسات تعليمية عديدة وتجعله مطلب كتوجهات حديثة في التدريس، إذ ينبثق من ممارسة التفكير المتشعب مجموعة استراتيجيات تعتمد على الأسئلة المختلفة والمنوعة المستويات وتعتبرها أقوى وسيلة للتشجيع على التفكير من زوايا مختلفة عن طريق تشكيل هيكل من سلسلة من الأسئلة يمكن استخدامها مع المعلومات الجديدة أو القديمة بشكل جديد فهذه الاستراتيجيات تتيح الفرصة للنظر إلى الأشياء المألوفة نظرة جديدة ومن ثم التفاعل معها بطريقة إبداعية في مسارات مختلفة غير تقليدية فتعمل على توليد أفكار جديدة (خليفة، ٢٠١٨ : ٥٠٠).

مشكلة البحث:

إن مادة الرياضيات من المواد التي لها طبيعة تركيبية مميزة، وقد تكون المادة المفضلة لدى الطلبة، إذ يجدون المتعة الكبيرة في دراستها ويبقى عالماً في أذهانهم، وقد تكون بالنسبة للبعض الآخر من المواد المعقدة التي لا يمكن فهمها بشكل جيد. والحقيقة أنها من المواد التي تحتاج إلى بعض من التركيز والانتباه للتمكن منها (الكبيسي ومدركة، ٢٠١٨ : ٢٢). وهذه الحقيقة بالتأكيد ستعكس على نتائج تحصيل الطلبة وتمكنهم من الموضوعات الرياضية، فقد التمس الباحثان من خلال خبرتهم في الميدان التربوي (التي تزيد عن ١٤ سنة لأقل باحث منهم لديه خدمة في هذا الميدان) إنَّ تدني مستوى التحصيل الدراسي في مادة الرياضيات أصبح ملموساً من خلال نتائج الطلبة في الاختبارات الفصلية والنهائية فغالبا ما تأتي مادة الرياضيات بالمراتب الأولى التي تكون نسب النجاح فيها متدنية قياساً بالمواد الدراسية الأخرى وهذا ما يؤكد

أغلب مدرسي ومشرقي الرياضيات وخاصة لطلبة المرحلة المتوسطة لكثرة مفاهيمها ومبادئها وتنوع محتوياتها وربما يرجعون السبب في ذلك الى مشكلات عديدة: منها ما يتعلق بمنهج وطريقة تدريسه ومنها ما يتعلق بطبيعته وصيغ تنظيمه، ويؤكدون أنه لازالت معظم الطرائق المتبعة في تدريس الرياضيات لا تستثير تفكير وحماس الطلبة بل يجدون دروس الرياضيات فيها شيء من الرتابة والملل على عكس طبيعتها، فضلاً عن الأسباب التي ترجع إلى الطلبة أنفسهم من خلال عدم تمكنهم من التعامل بصورة ذاتية بالاعتماد على حُسن تفكيرهم في حل التمارين والمسائل الرياضية بل ربما دائماً ما يعتمدون الحلول الجاهزة من الآخرين، وهذه المشكلة بالتأكيد ستعكس على تحصيله الدراسي وتمكنه من موضوعات الرياضيات إذ أشارت لذلك دراسات منها دراسة البديري (٢٠١٩) ودراسة الكبيسي (٢٠١٧)، كما رأى الباحثان أن أغلب الشكاوى تأتي من عدم فهم الطلبة للموضوعات الهندسية وصعوبة فهمها، مما يجعل البعض منهم يلجأ إلى حفظها ليتمكن منها وإن اخفق في ذلك سينعكس سلباً على تحصيله. بصورة عامة وبناءً على ما سبق وانطلاقاً من تطوير وتحديث الطرائق المعتادة في تدريس الرياضيات ارتأى الباحثان توظيف استراتيجيات التفكير المتشعب في تدريس الهندسة لإعطاء الفرصة للطلبة من تحسين تحصيلهم الدراسي فيها.

ويمكن تأطير مشكلة البحث في التساؤل الآتي:

ما أثر استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب لتدريس الهندسة والقياس في تحصيل طلاب الصف الثاني متوسط ؟

أهمية البحث:

بناءً على ما سبق يمكن إجمال أهمية البحث بالنقاط الآتية:

١. يتماشى هذا البحث مع الاتجاهات الحديثة التي تنادي باستخدام استراتيجيات وأساليب في التعليم والتعلم متوافقة مع الفروق الفردية وتثير تفكير الطلبة باتجاهات متعددة للموضوع قيد الدراسة.
٢. أهمية طلاب الصف الثاني المتوسط والمرحلة العمرية الحرجة للطلبة وتكوين شخصيتهم لمواجهة متغيرات الحياة المستقبلية فإنها تحتاج الى جذب انتباههم وتنمية قدراتهم والبحث عن المواقف التي تثير تفكيرهم.
٣. إن تنوع في التفكير في إيجاد الحلول في المسائل الرياضية وحل المشكلات كالتفكير المتشعب ضرورة في التعليم لمساعدة المتعلم في اكتساب مهارات متنوعة في الرياضيات.

هدف البحث:

يهدف هذا البحث التعرف على أثر استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب لتدريس الهندسة والقياس في تحصيل الرياضيات لدى طلاب الصف الثاني متوسط.

فرضية البحث:

للتحقق من هدف البحث صاغ الباحثان الفرضية الصفرية الآتية:

"لا يوجد فرق ذو دلالة احصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات التحصيل لدى طلاب المجموعة التجريبية الذين درسوا على وفق استراتيجيات التفكير المتشعب وطلاب المجموعة الضابطة الذين درسوا على وفق الطريقة الاعتيادية.

حدود البحث:

يقتصر هذا البحث على:

١. الحدود البشرية: - طلاب الصف الثاني المتوسط
٢. الحدود المكانية والزمانية: - المدارس الثانوية والمتوسطة النهارية للبنين التابعة لناحية التون كوبري في محافظة كركوك الفصل الدراسي الأول من العام ٢٠٢٤.
٣. الحدود المعرفية: - الفصول الدراسي (الخامس) من كتاب الرياضيات ط ٥ لعام ٢٠٢٣ المقرر للعام الدراسي (٢٠٢٤) الطبعة الخامسة.
٤. الحدود الموضوعية: - استراتيجيات التفكير المتشعب (التفكير الافتراضي والتفكير العكسي وتطبيق الأنظمة الرمزية المختلفة والتشابه (التناظر) وتحليل وجهة النظر والتكملة والتحليل الشبكي).

تحديد المصطلحات:

الاستراتيجية التدريسية:

عرفها كل من:

الحيلة (٢٠٠٢): "مجموعة من إجراءات التدريس المختارة سلفاً من قبل المعلم والتي يخطط لاستخدامها في أثناء تنفيذ التدريس بما يحقق الأهداف التدريسية المرجوة بأقصى فاعلية ممكنة وبأعلى درجة من الإتقان وفي ضوء الإمكانيات المتاحة" (الحيلة، ٢٠٠٢ : ١٧٣).

قرعان والصبحة (٢٠٢٠): "بأنها ما يقوم به المدرس من إجراءات تعليمية داخل الغرفة الصفية وتهدف الى تحسين التعليم وتطوير مهماته على وفق ما تتوصل إليه الدراسات والبحوث" (قرعان والصبحة، ٢٠٢٠ : ٣٢).

شاهين (٢٠١١): خطة منظمة ومتكاملة من الإجراءات وتضمن تحقيق الأهداف الموضوعية لفترة زمنية محددة (شاهين، ٢٠١١ : ٢٤).

استراتيجيات التفكير المتشعب (Divergent thinking strategies):

وعرفها كل من:

البديري (٢٠١٩): استراتيجيات قائمة على أعمال الدماغ التي تتمثل من الأسئلة المتتالية والمتفرعة المتعلقة بموضوع معين والتي تستثير أذهان الطلاب لمثيرات جديدة، مثل: إيجاد حل للمشكلة القائمة، والتنبؤ بالأحداث المستقبلية، مما ينتج الحلول الجديدة والمبتكرة لتحقيق الهدف (البديري، ٢٠١٩ : ٧٥).

زوين (٢٠٢٢): مجموعة من الاستراتيجيات التدريسية التي يمارسه المعلم بهدف استثارة العمليات العقلية المعرفية لدى الطلبة التي تساعد على الربط بين المعلومات والأفكار الجديدة والمخزون المعرفي السابق لتشعب معلومات جديدة وتذكر العلاقات بين الأجزاء وتحديد أوجه التشابه والاختلاف مما يزيد من دافعيته والتفكير بإيجابية (زوين، ٢٠٢٢ : ٥٧٤).

وتبنى الباحثان تعريف زوين (٢٠٢٢) وعرفا استراتيجية التدريس على وفق استراتيجيات التفكير المتشعب اجرائياً بأنها: إعطاء مجموعة من الاسئلة المنتظمة التي يقدمها مدرس الرياضيات لموضوعات الهندسة والقياس بهدف استثارة العمليات العقلية لدى طلاب الصف الثاني المتوسط عبر استقبالهم وتنظيمهم المعرفة الرياضية ودمجها في البنية المعرفية لهم والربط بينها وبين خبراتهم السابقة عبر الاندماج في الاجابة عن الاسئلة المتشعبة والمتنوعة في الدرس لإدراك العلاقات بين الأجزاء وتحديد أوجه الشبه والاختلاف والتكلمة وتحليل وجهات النظر والتحليل الشبكي للمحتوى المقدم لتوليد العديد من الأفكار المختلفة عن موضوع الدرس.

التحصيل Achievement :

وعرفه كل من:

الكبيسي وعبدالله (٢٠١٨): "مقدار ما اكتسبه المتعلم من خبرات ومعارف ومهارات في الرياضيات نتيجة مروره بخبرات تعليمية معينة يقدمها له المعلم عن طريق وسائل واستراتيجيات تعليمية معينة من أجل معرفة مدى تحقق الأهداف الموضوعية مسبقاً" (الكبيسي وعبدالله، ٢٠١٨ : ٢٣).

الشعيلي والبلوشي (٢٠٠٦): هو "ما يكتسبه الطالب من معارف ومهارات وقيم بعد مروره بالخبرات والمواقف التعليمية المعدة مسبقاً" (الشعيلي والبلوشي، ٢٠٠٦ : ٥٤).

اسماعيل (٢٠١٩): "عبارة عن متوسط ما يتحصل عليه الطالب من درجات في المسابقات الدراسية أو مجموعة من المسابقات الدراسية التي تقاس هذا الحال عبر تصنيف آخر السنة أو العام" (اسماعيل، ٢٠١٩ : ٣٩).

ويعرف الباحثان التحصيل إجرائياً بأنه: مقدار ما يكتسبه طالب الصف الثاني متوسط من معلومات ومهارات لمادة الرياضيات في موضوع الهندسة والقياس، ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها عن إجابته للأسئلة الاختبار التحصيلي المعد لهذا الغرض.

الإطار النظري:

استراتيجيات التفكير المتشعب:

لقد منّ الله سبحانه وتعالى على الإنسان عن سائر المخلوقات بنعمة العقل والقدرة على التفكير وأمره وجعله خليفة في الارض بأن يعمل بعقله في التدبر والتفكر وميزه عن بقية مخلوقاته وجعل عقله مدار تفكير والتكليف في أعباء المسؤولية في كل ما يحدث حوله من التفكير اليومي حيث دعت آيات القرآن الكريم الانسان للتفكير منها قوله تعالى (وَسَخَّرَ لَكُم مَّا فِي السَّمُوتِ وَمَا فِي الْأَرْضِ جَمِيعًا مِنْهُ ۚ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ) سورة الجاثية (١٣).

فلسفة التفكير المتشعب:

إن نظرية جيلفورد في بنية العقل واحدة من نظريات علم النفس المهمة التي ظهرت في النصف الثاني من القرن العشرين، وتأتي أهميتها لكونها إضافة كمية ونوعية إلى نظريات الذكاء والقدرات العقلية وعلم نفس التفكير والإبداع ولذا يرى جيلفورد أن التفكير المتشعب يرتبط بالقدرات الإبداعية والعقلية ويتجلى في توفير عدد هائل من الأفكار التي تؤدي إلى حلول متعددة للمشكلة الواحدة، وباستعمال التحليل العاملي استطاع جيلفورد تحديد عدد كبير من القدرات التي ترتبط بمسار التفكير المتشعب، ويرى أيضًا أن أهم القدرات هي المكونات الأساسية للإبداع كالطلاقة والمرونة والأصالة والإثراء بالتفاصيل والحساسية للمشكلات (العبيدي وكريم، ٢٠٢٠ : ٣٧٤).

تستند استراتيجيات التفكير المتشعب لنظرية التعلم القائم على الدماغ والتي امتدت لتشمل العلوم المعرفية وعلم نفس الأعصاب والبيولوجيا العصبية والكيمياء العصبية وعلم الخلايا العصبية والتشريح العصبي التي تهتم جميعها بدراسة الجهاز العصبي للإنسان والمخ البشري وفهم الأساس الحيوي للشعور والإدراك والذاكرة والتعلم (رمضان، ٢٠١٦ : ٧٤).

فنظرية التعلم المستند للدماغ هو نهج شامل قائم على البحوث الحديثة التي تهتم بدراسة الجهاز العصبي للإنسان والمخ البشري وتشريحه وأداءه الوظيفي والتي تقترض أن التعلم يحدث بطريقة فطرية طبيعية في مراحل نموه المختلفة إذا ما أتاحت له الفرصة (Spears & Wilson, 2010 : 1).

أنواع استراتيجيات التفكير المتشعب:

بين محمد (٢٠١٨) وبديري (٢٠١٩) محددًا استراتيجيات التفكير المتشعب بسبعة أنواع وهي:

١- استراتيجيات التفكير الافتراضي: وهي تكوين معلومات جديدة عبر تحفيز الخلايا العصبية بوضع تصور للقضايا المختلفة والنتائج المترتبة عليها بشكل غير معتاد أو متوقع، وعلى المعلم عند استخدامه لهذه الاستراتيجية في التدريس توجيه مجموعة من الأسئلة الافتراضية للطلبة والتي تشجعهم على التفكير في النتائج المترتبة عليها.

٢- استراتيجية التفكير العكسي: ويقصد بها قلب الأمور المتوقعة والمعروفة وإتاحة الفرصة للطالب في توفير موقف تعليمي يطلب منه ذكر نتائج مترتبة على عكس الأمور، وعلى المعلم عند استخدامه لهذه الاستراتيجية في التدريس أن يطلب من الطالب أن يذكر ما يتوقع حدوثه إذا رأى شيء عكس الواقع أو ماذا يتوقع إذا قدم خطوة من خطوات نشاط على أخرى.

٣- استراتيجية تطبيق الأنظمة الرمزية المختلفة: تتم باستخدام الأنظمة الرمزية المختلفة في مواقف التعلم ذلك من أجل استيعاب أفضل لعناصر الموقف التعليمي والربط بين أجزائه والتعبير عنها بأسلوبه الخاص عبر التخطيط أو المعادلات، أو الرسومات التي توضح الروابط والعلاقات بين مكونات الموقف، وعلى المعلم عند استخدامه لهذه الاستراتيجية في التدريس أن يطلب من الطالب أن يرسم خريطته، أو خطوط تعبر عن تسلسل لمواقف أو أحداث ويحول المعلومات النصية إلى مخططات ومعادلات.

٤- استراتيجية التشابه (التناظر): وهي تنشيط القدرات الذهنية لدى المتعلمين وذلك عبر النظر في جملة الاستجابات المختلفة والبحث عن الأشياء المتماثلة والمتشابهة فيما بينها، وعلى المعلم عند استخدامه لهذه الاستراتيجية في التدريس أن يطلب من الطالب ذكر أوجه الشبه والاختلاف بين شيئين أو أكثر.

٥- استراتيجية تحليل وجهة نظر: وتتم بتوجيه المتعلم الى التفكير في آرائه ومبادئه في المواقف المختلفة والتي تؤثر تبعا لذلك في رؤيته وحكمه على الأمور وتفاعله مع الأحداث، وعلى المعلم عند استخدامه لهذه الاستراتيجية في التدريس وأن يذكر وجهة نظره حول أمر معين.

٦- استراتيجية التكملة: ويقصد بها توجيه المتعلمين نحو تكملة الأشياء الناقصة وغير المكتملة، وعلى المعلم عند استخدامه لهذه الاستراتيجية في التدريس أن يطلب من الطالب أن يكمل شيئا ناقصا، أو يتوقع نهاية مناسبة لتسلسل أحداث محددة، أو يكمل فراغات معينة في فقرة ما.

٧- استراتيجية التحليل الشبكي: ويقصد بها الربط بين المواقف والأحداث والظواهر بعلاقات متشابكة ومتداخلة عبر تدريب الطلبة على اكتشاف هذه العلاقات والتعبير عنها وتبسيطها وتحديد طرائق التداخل بينها، وعلى المعلم عند استخدامه لهذا الاستراتيجية في التدريس أن يطلب من الطالب ان يحدد كيف يربط بين شيئين، أو أكثر أو يحدد العلاقة التي تربط بين شيئين أو أكثر (محمد، ٢٠١٨ : ١٣٤ - ١٣٥).

دور المدرس في استراتيجيات التفكير المتشعب:

إن الدور المدرس في استراتيجيات التفكير المتشعب يختلف عن دور المدرس التقليدي، والذي ينحصر في كونه المصدر الوحيد للتعليم فهو مرشدًا وموجهًا ليشجع طلبته على الإبداع والابتكار واستثارة العقول، كما يترك لهم القدر الكافي من حرية طرح الأسئلة والأفكار والتعبير عن آرائهم بشكل إيجابي وفعال.

وأشار السليتي (٢٠٠٨) إلى أن دوره في استراتيجيات التفكير المتشعب يتضح في التالي:

- ١- إتاحة الفرصة للمتعلمين للتعبير عن آرائهم وللمشاركة الحقيقية في الدروس وفي التفكير بطرائق مختلفة خارجة عن المألوف لتعويدهم الاعتماد على أنفسهم في اتخاذ القرارات.
- ٢- تنظيم إدراج المتعلمين وحريتهم في الحركة داخل الصف بطريقة تسمح لهم بحرية الانتقال من مكان لآخر دون أن يحدث ضجة أو إزعاج عبر تقسيمهم لمجموعات للمناقشة.
- ٣- خلق بيئة تعليمية تتيح الفرصة للمناقشة بين المتعلمين بطريقة مريحة تعتمد على الاحترام والثقة المتبادلة، واستخدام أسلوب التعزيز عبر إعطاء التغذية الراجعة والفعالية وتجنب التهديد أثناء التعلم والسماح لهم بالمجازفات في التفكير وإعطاء الآراء والأفكار.
- ٤- إعطاء المتعلمين المهام المختلفة والتي تسمح لهم بإعمال العقل والتفكير عبر استخدام الأنشطة والتكليفات التي تتطلب استجابة حركية أحيانًا وتزيد من انتباههم واندماجهم فيها.
- ٥- تنويع استراتيجيات التدريس لتلبية حاجات المتعلمين وتهيئة المناخ الملائم لهم للتعلم التعاوني داخل غرفة الصف لتوفير التفاعل والمهارات الاجتماعية والأفكار الإبداعية.
- ٦- تحرير عقول المتعلمين من التفكير في اتجاه واحد والعمل على زيادة تفكيرهم في جميع الاتجاهات للوصول إلى الحلول المختلفة والمبتكرة للمشكلات التي قد تواجههم (السليتي، ٢٠٠٨ : ٢٥٤).

دور الطالب في استراتيجيات التفكير المتشعب:

يمكن تحديد دوره عبر أدائه ل:

- ١- تحديد الهدف من المهمة اللغوية التي يقوم بها والنقد الإيجابي لعمله وعمل زملائه.
- ٢- التعاون والتفاعل مع مدرسه وزملائه في المناقشات الصفية والأنشطة التعليمية.
- ٣- محاولة الوصول إلى المعرفة وبنائها بنفسه، من خلال اتباع التوجيهات والإرشادات وتوظيف الإجراءات التدريسية التي تساعد في بناء المعارف والخبرات التربوية.

- ٤- تقسيم الأداء إلى مراحل وعمليات وخطوات منظمة؛ لضمان جودة المنتج.
- ٥- التركيز والانتباه في أداء المهام اللغوية؛ مما يضمن فهما وأداءً عاليًا لها.
- ٦- طرح أسئلة تلبي حاجاته المعرفية تعبر عن الأفكار بصورة مختلفة، وبطرق متنوعة (الفهيد، ٢٠٢٢ : ٣٢٩).

الدراسات السابقة :

يستعرض الباحثان الدراسات السابقة في محور استراتيجية التفكير المتشعب:

دراسة أحمد (٢٠١٦): هدفت الدراسة الى التعرف على فعالية برنامج قائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير في تنمية التحصيل والتفكير البصري في الرياضيات لدى طلاب المرحلة ثانوية في مادة الرياضيات. اختارت الباحثة عينة عشوائية وتكونت العينة البحث (٧٥) من طالبات مدرسة ثانوية بور سعيد للبنات. (٣٨) منها مجموعة تجريبية و(٣٧) مجموعة الضابطة، وتم إعداد أداة البحث اختبار تحصيلي في الرياضيات في وحدة "التشابه" وباستخدام الوسائل الإحصائية "ت" المستقلة بين مجموعتي البحث تبين وجود فرق ذو دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية أي الذين درسوا وفق استراتيجية التفكير المتشعب وقدمت الباحثة عددًا من التوصيات والأبحاث.

دراسة المشهداني والعقبي (٢٠٢١): هدفت الدراسة الى التعرف أثر استراتيجيات التفكير المتشعب في التحصيل لدى طالبات الصف الثاني المتوسط في مادة الرياضيات. تكونت عينة البحث (٦٤) من طالبات ثانوية الرجاء للبنات (٣١) مجموعة تجريبية و(٣٣) مجموعة الضابطة ولتحقيق هدف البحث تم وضع فرضية صفرية وتم استخدام التصميم التجريبي لمجموعتين متكافئتين ذات اختبار بعدي للتحصيل، وتم إعداد أداة البحث اختبار تحصيلي في الرياضيات مكون من (٣٥) فقرة (١١) منها مقالية و(٢٤) موضوعية وباستخدام الوسائل الإحصائية "ت" المستقلة بين مجموعتي البحث وجود فرق ذو دلالة إحصائية لصالح مجموعة التجريبية الذين درسوا وفق استراتيجية التفكير المتشعب المقترحة.

دراسة فتحي (٢٠٢٣): هدفت الدراسة التعرف إلى أثر استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب لتدريس العلوم في تنمية مهارات حل المشكلات لتلاميذ المرحلة الإعدادية تكونت عينة الدراسة من (٥٤) طالبًا توزعوا مناصفة بين مجموعتين، مجموعة ضابطة وأخرى تجريبية استخدمت المنهج شبه التجريبي، وطبقت كراسة النشاط ودليلها وفقًا لاستراتيجيات التفكير المتشعب في وحدة " دورية العناصر وخواصها" وأداة القياس

لمهارات حل المشكلات. توصلت النتائج إلى أنَّ استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب للمجموعة التجريبية له تأثير كبير في تنمية مهارات حل المشكلات.

تعقيب على الدراسات السابقة:

وجد الباحثان أنَّ الدراسات المعروضة حددت متغير استراتيجيات التفكير المتشعب كمتغير مستقل وتنوعت في بيان أثرها بين التحصيل والتفكير البصري ومهارات حل المشكلات وتراوح عدد أفراد العينة بين (٥٤-٧٥) وتباينت في عدد الاستراتيجيات المطبقة للتفكير المتشعب والقائم بالتدريس وعدد الدروس واعتمدت تلك الدراسات الوسائل الإحصائية على معامل ارتباط بيرسون وطريقة تحليل التباين كودر-ريتشاردسون ٢٠ أو الاختبار التائي لعينتين مترابطتين واجمعت نتائجها على فاعلية هذه الاستراتيجيات في إحداث أثر دال إحصائياً في متغيراتها التابعة المعتمدة.

وجاء البحث الحالي ليستفيد من إجراءات تلك الدراسات في تحديد مشكلته غير المدروسة سابقاً ويحدد هدفه بربط المتغير السابق من خلال أثر التفكير المتشعب في تدريس الرياضيات والتعرف إلى أثره في التحصيل الرياضيات لدى طلاب الصف الثاني متوسط وسيتم اختيار عينة مناسبة لتجريب هذا البحث واستخدام الوسائل الإحصائية المناسبة لذلك ثم مقارنة نتائجه مع نتائج الدراسات السابقة مستفيداً من الإجراءات السايكومترية لقياس التحصيل.

إجراءات البحث:

أولاً: اختيار التصميم التجريبي:

اعتمد الباحثان التصميم شبه التجريبي كونه يناسب البحث وتحقق أهدافه في الكشف عن أثر المتغير المستقل استراتيجيات التفكير المتشعب على المتغير التابع التحصيل واعتمداً بذلك على تصميم المجموعتين المتكافئتين كما هو مبين في الجدول رقم (١) أدناه:

المجموعة	المتغير المستقل التدريس وفقاً:	المتغير التابع
التجريبية	استراتيجيات التفكير المتشعب	التحصيل
الضابطة	الطريقة الاعتيادية	

ثانياً: تحديد مجتمع البحث:

تم تحديد مجتمع البحث من طلاب الصف الثاني متوسط للمدارس الثانوية والمتوسطة العربية النهارية التابعة لمديرية تربية مدينة كركوك للعام الدراسي (٢٠٢٣-٢٠٢٤) والبالغ عددهم (١٠٤٠٠) طالباً موزعين على (١٠٢) مدرسة بحسب الإحصائية التي حصل عليها الباحثون .

ثالثاً: اختيار عينة البحث:

تم اختيار ثانوية التون كوبري للبنين، قصدياً لتنفيذ تجربة البحث لعدة أسباب كون أحد الباحثين هو مدرس في نفس المدرسة مما يسهل تطبيق التجربة بمرونة وعدم الكشف عن صفته وإبداء إدارة المدرسة الرغبة الحقيقية في التعاون مع الباحث في إنجاز التجربة من تنظيم الجدول وتضم المدرسة ثلاث شعب (أ، ب، ج) للصف الثاني المتوسط، توزع فيهما الطلاب عشوائياً وبالطريقة العشوائية البسيطة تم اختيار شعبة (أ) كمجموعة تجريبية وشعبة (ب) كمجموعة ضابطة وتم استبعاد الطلبة الراسبون لاستبعاد عامل الخبرة السابقة لديهم ليبلغ عدد أفراد عينة البحث ٥٣ طالباً موزعين بحسب ما يبينه الجدول رقم (٢).

جدول رقم (٢) عدد أفراد عينة البحث

المدرسة	العينة	الشعبة	عدد الطلبة قبل الاستبعاد	عدد الطلبة الراسبون	عدد الطلبة بعد الاستبعاد
ثانوية التون كوبري للبنين	التجريبية	أ	٢٨	١	٢٧
	الضابطة	ب	٢٧	١	٢٦
المجموع الكلي للطلبة			٥٥	٢	٥٣

رابعاً: تكافؤ مجموعات البحث:

حرص الباحثان على التكافؤ إحصائياً في متغيرات يعتقد أنها تؤثر في مجريات التجربة وضبطها، هي:

١ - العمر: تم الحصول على البيانات المتعلقة بالمتغير من إستمارة معلومات وزعت على الطلبة.

٢ -التحصيل الدراسي لمادة الرياضيات في الصف الاول المتوسط: حصل الباحثون على درجات مادة الرياضيات للصف الأول المتوسط لطلاب عينة البحث للعام الدراسي (٢٠٢٣ - ٢٠٢٤) من خلال وثائقهم المدرسية للمعدل العام.

٣-حاصل الذكاء: طُبق اختبار رافن (Ravine) للمصفوفات المتتابة (CPM) المصور والمعدل من قبل (ابراهيم مصطفى حماد) على أفراد عينة البحث، وتم استخراج المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لكل من المتغيرات السابقة وتم حساب القيمة التائية لعينتين مستقلتين لكل من المتغيرات السابقة وأدرجت النتائج في الجدول الاتي(٣) :

جدول (٣) المتغيرات التكافؤ بين المجموعتين التجريبية والضابطة

المتغير	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	ت المحسوبة	Sig
العمر	التجريبية	27	165.407407	10.363617	0.290	0.773
	الضابطة	26	164.692308	7.231980		
معدل الرياضيات	التجريبية	27	67.259259	11.91759	0.300	0.765
	الضابطة	26	66.230769	11.850089		
درجة الذكاء	التجريبية	27	28.555556	3.250247	0.471	0.970
	الضابطة	26	27.884615	3.479390		

يتضح من الجدول رقم (٣) أن جميع القيم المعنوية (Sig) أكبر من مستوى الدلالة (٠.٠٥)، هذا يعني أنه لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي عينة البحث في هذه المتغيرات، وبهذا تعدّ المجموعتين متكافئتان عندها.

خامساً: مستلزمات البحث:

الغرض من تحقيق هدف البحث وفرضيته تطلب تهيئة عدد من المستلزمات هي:

أ. تحديد المادة العلمية (المحتوى):

حددت المادة العلمية الفصل الخامس (الهندسة والقياس) من الكتاب المدرسي لمادة الرياضيات للصف الثاني المتوسط (لجنة متخصصة في الوزارة التربوية/ الطبعة الخامسة ٢٠٢٣).

صياغة الأغراض السلوكية:

من خلال تحديد المادة العلمية وتحليلها في ضوء الأهداف العامة لتدريس مادة الرياضيات صاغ الباحثون (٣٢) غرضًا سلوكيًا من تصنيف بلوم المستويات الثلاثة الأولى (التذكر، الفهم، التطبيق) تمثل نسبة (٢٥ %، ٤٤ %، ٣١ %) على التوالي، وتم عرضها على مجموعة من المحكمين والخبراء في مجال العلوم التربوية والنفسية وطرائق تدريس الرياضيات، لبيان آرائهم لوضوح ودقة صياغتها ومدى شمولها لمحتوى المادة العلمية وتحديد المستوى الذي يقيسه كل غرض، وقد اتخذ الباحثون نسبة اتفاق أكثر من (٨٠ %) من موافقة المحكمين مقياسًا لقبول الغرض من عدمه وفي ضوء آرائهم حصلت جميع الأغراض السلوكية على هذه النسبة وأكثر، فضلًا عن تعديل وإعادة الصياغة اللغوية من تلك الأغراض بحسب وجهة نظر المحكمين.

ب. إعداد الخطط التدريسية:

على ضوء تحليل محتوى المادة العلمية المقرر تدريسها خلال مدة التجربة والأغراض السلوكية تم إعداد خطة تدريسية للمجموعة التجريبية على وفق استراتيجيات التفكير المتشعب وخطواتها كالآتي: إعطاء مقدمة الدرس ثم تقديم الموضوع بالمراحل الآتية: تهيئة اذهان الطلبة للموضوع الجديد عبر طرح مجموعة أسئلة تثير المناقشات والحوارات المفتوحة والاسترسال في الأفكار من خلال ربط الأفكار السابقة بالأفكار الجديدة، عرض الدرس عبر طرح الاسئلة المشتقة من الاستراتيجيات التشعبية المنوعة وبحسب المحتوى العلمي تبعًا مع مراعاة التنوع في العرض وتنشيط تفكير الطالب لمحاولة حل المواقف المقدمة لهم كمشكلة قابلة للحل عبر التساؤل، ويقوم المعلم باستخلاص اهم الأفكار المتشعبة والمرتبطة بموضوع الدرس الجديد وتسجيلها على السبورة، و ثم توظيف الخبرة الحسية للطلبة من أجل إعطاء فرصة للطلبة في تفكير متسلسل (التناظري- العكسي- الأنظمة تمثيلية- التكملة- الافتراضي - التحليل الشبكي- تحليل وجهة النظر) كل حسب الموضوع المناسب للتفكير من خلال تقديم موضوع الدرس مدعّمًا بالوسائل الإيضاحية كان تكون رسم أو شكل مجسم أو مخطط مفاهيمي بحسب طبيعة الموضوع، وهنا يؤكد المدرس على التفكير المتسلسل لأجزاء العرض المحسوس ليستطيع الطالب بعدها خلق تفكير متعدد منها تفكير العكسي والتناظري والتفكير

أنظمة والشبكي وثم إلى مرحلة صياغة المفاهيم المجردة مثل التعاريف أو صياغة المبادئ والقوانين وذكر خطوات الحل، تعريف الطلبة بجوانب القوة والضعف في تفكيرهم وتصحيح مسارهم.

كما نظمت الخطة التدريسية التي أعدت للمجموعة الضابطة على وفق الطريقة الاعتيادية، حيث طلب الباحثان من ثلاثة مدرسين لمادة الرياضيات للصف الثاني متوسط من ذوي الخبرة بأن يكتبوا خطة تدريس بحسب الطريقة التي يُدرسون بها الهندسة المجسمة، وعلى ضوء تحليل هذه الخطط تم تنظيم خطة تدريسية على وفق خطوات الطريقة الاعتيادية، وتم عرض الأنموذجين على عدد من المحكمين، لبيان آرائهم حولها ومدى مطابقة العرض مع خطوات التدريس بحسب الخطوات المعتمدة ومدى ملاءمتها مع الأغراض السلوكية، وتم إجراء التعديلات في ضوء آرائهم، كما تم إعداد باقي الخطط التدريسية على وفق الأنموذجين المعدلين؛ إذ بلغ عددها (١٥) خطة لكل مجموعة، وبذلك أصبحت الخطط جاهزة للتطبيق.

سادساً: أداة البحث:

أعدّ الباحثان اختباراً تحصيلياً بعد تحديد الهدف منه، وفي ضوء المحتوى العلمي للمادة المقرر تدريسها أثناء التجربة من كتاب الرياضيات المقرر للصف الثاني متوسط، تكون الاختبار من (١٦) فقرة اختبارية من نوع اختيار من متعدد وفقاً للخطوات الآتية:

الهدف من الاختبار: يهدف الاختبار إلى قياس ما اكتسبه طلاب عينة البحث من معلومات ومهارات بعد تدريسهم في أثناء مدة التجربة من موضوع الهندسة والقياس.

تحديد عدد فقرات الاختبار: بعد اطلاع عدد من المحكمين ومدرسي الرياضيات على ملحق الأغراض السلوكية المصاغة من قبل الباحثان ومحتوى الفصل الخامس (الهندسة والقياس) من كتاب الرياضيات للصف الثاني المتوسط، ٢٠٢٣، ط٥، تم الاتفاق على تحديد عدد أسئلة الاختبار بـ (١٦) سؤالاً .

إعداد جدول المواصفات: يتكون من بعدين الأول رأسي ويمثل مستويات الأهداف، والثاني أفقي ويمثل موضوعات أو جوانب المحتوى الدراسي، وينشأ تقاطع الخطوط الراسية التي تفصل بين موضوعات المحتوى والخطوط الأفقية التي تفصل بين مستويات الأهداف عدد من الخلايا تمثل في ضوء نسبة مستويات الأهداف وموضوعات المحتوى (الحري، ٢٠١٢ : ١٢٣).

أعد الباحثان جدول المواصفات بهدف توزيع فقرات الاختبار التحصيلي بشكل شامل لمحتوى المادة الدراسية التي تمثلت بالفصل الخامس من مادة الرياضيات للصف الثاني المتوسط وفي ضوء النسب المحددة لمستويات الأغراض السلوكية موزعة بين مستويات بلوم المعرفية الأولى (تذكر، وفهم، وتطبيق). وكما حددا أوزان المحتوى الدراسي في ضوء عدد الدروس المنفذة للفصل الخامس (الهندسة والقياس) المشمولة بالبحث، كما حددت أوزان الأغراض السلوكية بحسب المستويات الثلاثة بواقع (٢٦٪) لمستوى تذكر و (٤١٪) لمستوى الفهم و (٣٣٪) لمستوى التطبيق اعتماداً على الأغراض السلوكية المحددة مسبقاً كما يبينه الجدول رقم (٤).

جدول رقم (٤) الخارطة الاختبارية (جدول المواصفات) للتحصيل

الموضوعات	عدد الدروس	النسبة المئوية	التذكر	الفهم	التطبيق	المجموع
الفصل الخامس (الهندسة والقياس)	١٥	١٠٠٪	٤	٧	٥	١٦
المجموع	١٥	١٠٠٪	٤	٧	٥	١٦

وصيغت فقرات الاختبار على وفق مؤشراتنا في جدول المواصفات، واستخدمت صيغة الاختيار من متعدد المكون من (١٦) فقرة، وهذا النوع من الاختبارات يتألف من نص صغير وهو سؤال متبوع بعدد من البدائل المقترحة التي هي بمنزلة إجابات إحداها صحيحة والأخرى خاطئة.

صدق الاختبار: تحقق الباحثان من صدق الاختبار التحصيلي على وفق الآتي:

أ. **الصدق الظاهري:** وهو البحث عما يبدو أن الاختبار يقيسه، فبالنظر إلى الاختبار قد يبدو صادقاً لأن اسمه يتعلق بالوظيفة المراد قياسها، ويمكن حساب الصدق الظاهري للاختبار عن طريق التحليل المبدئي لفقراته بواسطة عدد من المحكمين لتحديد ما إذا كانت هذه الفقرات تتعلق بالجانب المقاس، ثم يقوم الباحث بعمل تكرارات الاستجابات لهذه المجموعة من المحكمين ويختار المفردات التي اتفق عليها أكبر عدد من المحكمين (حسن، ٢٠١٩: ٣٧).

إذ عُرِضت فقرات أسئلة الاختبار التحصيلي والأغراض السلوكية على عدد من المحكمين في اختصاص طرائق تدريس الرياضيات والرياضيات لبيان مدى تغطية الاختبار للمحتوى الذي سيتم تدريسه، وحصل على نسبة اتفاق أكثر من ٩٠٪، وبذلك أصبح الاختبار صادقاً.

ب. **صدق المحتوى:** يتصف الاختبار بصدق المحتوى إذا كانت أسئلته ممثلة تمثيلاً صادقاً لشتى أهداف المادة الدراسية وأجزائها، كما يعني صدق المحتوى مدى تمثيل الاختبار لمحتوى المادة الدراسية أو مدى ارتباط الفقرة بمحتوى الهدف الذي تقيسه (التميمي، ٢٠١٦ : ١٠٨). وفي ضوء الخطوات المتبعة في إعداد الاختبار التحصيلي، وتحديد المحتوى وتحديد الأغراض السلوكية، وبناء جدول الواصفات تم التحقق من صدقه إذ يعد دليلاً من أدلة صدق المحتوى للاختبار.

سابعاً: تطبيق الاختبار التحصيلي على العينة الاستطلاعية:

لغرض التحقق من الخصائص السايكومترية لفقرات الاختبار وللتعرف على وضوح الفقرات وتعليمات الإجابة عليها، وكذلك لحساب الوقت المستغرق للإجابة من قبل الطلاب تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية مكونة من (١٠٠) طالباً من طلاب الصف الثاني متوسط في متوسطة عبدالكريم قاسم للبنين في قضاء الدبس في محافظة كركوك، واتضح من خلال التطبيق أن فقرات الاختبار وتعليماته كانت واضحة، وأن متوسط الوقت المستغرق لإجابة الطلاب عن جميع الفقرات بلغ (٤٥) دقيقة. واتضح أن تعليمات وأسئلة الاختبار كانت واضحة.

التحليل الإحصائي لفقرات الاختبار:

الغرض الأساسي من تحليل الفقرات التعرف على درجة قوة الفقرة التي يتم قياسها من تحليل الفقرات و التي يساعد في اكتشاف الأخطاء، مما يفيد على المدى البعيد لتحسين الفقرات، ومن ثم إعداد مقاييس أفضل في المستقبل (العبادي، ٢٠٢٠ : ٣٧). وبعد تصحيح استجابات طلاب العينة الاستطلاعية رتب الباحث درجاتهم تصاعدياً وقسمت على فئتين الدنيا (٢٧٪) والعليا (٢٧٪) وذلك لاستخراج مستوى صعوبة الفقرة وقوتها التمييزية وفعالية البدائل الخاطئة وكما مبين على النحو الآتي:

معامل الصعوبة والسهولة للفقرات: يعرف معامل الصعوبة بأنه نسبة عدد الناجحين في السؤال إلى العدد الكلي للطلبة الذين أجابوا عن هذا السؤال، وكلما ارتفعت قيمة معامل الصعوبة يعدّ السؤال سهلاً، وإذا انخفضت تلك القيمة يعدّ السؤال صعباً، وينبغي ألا تزيد قيم معاملات السهولة والصعوبة عن (٠.٨٠)، وألا تقل عن (٠.٢٠) (العفون وجيل، ٢٠١٣ : ٢٠٩).

وعند حساب معامل الصعوبة لكل فقرة من فقرات الاختبار وجد أنها تراوحت بين (٠.٣٣ - ٠.٦٦) وهي النسب تُعدّ مقبولة، إذ أن أي فقرة ضمن توزيع معاملات الصعوبة الذي يتراوح مداه بين (٠.٢٠ - ٠.٨٠) يكون مقبولا وينصح بالاحتفاظ بها.

قوة تمييز الفقرة: يقصد بقوة التمييز الفقرة تحديد قدرتها على التمييز بين الطلبة ذوي التحصيل المنخفض وذوي التحصيل المرتفع، لذلك يتم استبعاد الفقرات التي لا تميّز بين المجيبين، والإبقاء على الفقرات التي تميّز بينهم في الاختبار (النبهان، ٢٠١٣ : ٢٣٥) وبعد حساب قوة التمييز لكل فقرة من فقرات الاختبار وُجد أنها تتراوح بين (٠.٢٢ - ٠.٧٠) لذا تُعدّ جميع فقرات الاختبار مميزة. لأن أي فقرة ضمن توزيع معاملات الصعوبة والذي يتراوح مداها بين (٠.٢٠ - ٠.٨٠)، ويمكن أن تكون مقبولة وينصح بالاحتفاظ بها (Bloom et al, 1971 : 66) .

فعالية البدائل الخاطئة: البدائل الخاطئة الخيارات غير الصحيحة للفقرة ذات الاختيار من متعدد ويفترض أن تكون البدائل جذابة، وإذا لم يجذب البديل أحداً أو عدداً ضئيلاً للغاية أو جذب عدداً من المجموعة العليا أكبر ممن جذبهم من المجموعة الدنيا (يجب أن تكون قيم البدائل سالبة)، فأن البديل غير فعال لذا على الباحث اكتشاف سبب عدم فعاليته وتعديله أو إزالته، ويتم أحياناً حذف السؤال برمته ووضع آخر يقيس ما كأن يقيسه السؤال المحذوف (الزهيري، ٢٠١٧ : ٢١٢)، وبعد حساب فعالية البدائل الخاطئة لكل فقرة من الأسئلة وجد أن جميع قيم البدائل الخاطئة سالبة، وبذلك أبقى الباحث عليها أجمعها.

ثبات الاختبار: يَعدّ الثبات من الخصائص المهمة التي يجب أن تتصف بها أداة التقويم الجيدة، وتعني درجة الاتساق في النتائج التي تعطيها أداة التقويم إذا ما طبقت على عينة من الممتحنين في ظروف تطبيقية متشابهة (عبد الرؤوف والمصري، ٢٠١٧ : ٧٢).

وقد اعتمد الباحثان معادلة كودر - ريتشارسون ٢٠ لحساب ثبات التجانس الداخلي وهي طريقة من طرائق تقدير معامل الثبات وبعد تطبيق المعادلة وجد أن معامل ثبات الاختبار المحسوب (0.79) وهذا يدل على أن الاختبار يحظى بدرجة جيدة من الثبات (أبو علام، ٢٠٠٦ : ٤٦٣).

تصحيح الاختبار: لتصحيح الاختبار التحصيلي وضع الباحثان أنموذجاً للإجابة عليها إذ أعطيت الدرجة (١) للإجابة الصحيحة وصفر للإجابة الخاطئة أو المتروكة وبهذا تراوحت درجة الاختبار بين (٠ - ١٦).

ثامناً: الوسائل الإحصائية: استخدم الباحثون الوسائل الإحصائية الآتية:

أ. الاختبار التائي (t - test) لعينتين مستقلتين: لغرض إجراءات التكافؤ للمجموعتين، والتحقق من فرضية البحث.

ب. معادلة كودر - ريتشادسون ٢٠ لحساب ثبات الاختبار التحصيلي.

عرض النتائج ومناقشتها:

بعد تحليل البيانات تم التحقق من الفرضية الصفرية للبحث والتي تنص "لا يوجد فرق ذو دلالة احصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسط درجات التحصيل لدى طلاب المجموعة التجريبية الذين درسوا على وفق استراتيجيات التفكير المتشعب وطلاب المجموعة الضابطة الذين درسوا على وفق الطريقة الاعتيادية". من خلال حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للدرجات طلاب مجموعتي البحث التجريبية والضابطة في الاختبار التحصيلي ومن ثم طبق الاختبار التائي (t-test) لعينتين مستقلتين وأدرجت النتائج في جدول (٥) الآتي :

جدول (٥) نتائج الاختبار التائي بين متوسطي تحصيل طلاب مجموعتي البحث

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	التجانس		ت المحسوبة	الدالة الاحتمالية Sig	حجم الأثر	
				اختبار ليفين	Sig			مربع ايتا η^2	أثر كبير
التجريبية	٢٧	١٠.٥١٨	٢.٢٥٩	٠.١٥٩	٠.٦٩٢	٢.٥٦١	٠.٠١٣	٠.١١	كبير
الضابطة	٢٦	٨.٩٦١٥	٢.١٦٢						

يتبين من الجدول أن المجموعتين التجريبية والضابطة متجانستين لأن دالة الاحتمالية sig لاختبار ليفين (٠.١٥٩) أكبر من القيمة المعنوية (٠.٠٥) وكما أن القيمة المعنوية (Sig) للاختبار التائي بلغت (٠.٠١٣) وهي أقل من مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) وبهذا ترفض الفرضية الصفرية وتقبل الفرضية البديلة التي تدل على وجود فرق دال إحصائياً في الاختبار التحصيلي بين طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة

ولصالح طلاب المجموعة التجريبية، واتفقت هذه النتيجة مع نتائج الدراسات السابقة التي أظهرت أثر استعمال استراتيجيات التفكير المتشعب في التحصيل.

ويعزو الباحثان سبب ذلك الى أن طلاب المجموعة التجريبية التي درست موضوعات مادة الرياضيات في ضوء استراتيجيات التفكير المتشعب تلقوا سلسلة متصلة من أساليب التعلم التي طبقت في التجربة عن طريق أسئلة متنوعة من التفكير الافتراضي، وتوظيف الانظمة الرمزية المختلفة، وتحليل مواقف القياس المتناظرة، واستعمال التفكير العكسي في برهنة بعض النتائج الهندسية، والتكملة، والتحليل الشبكي، وكما وفرّ التفكير المتشعب استراتيجيات متنوعة للقياس وحل المسائل الهندسية عبر الدروس الذي انعكس على تنوع توزيع الأدوار لكل من المدرس والطالب فنجد ان الطلاب في المجموعة التجريبية نشطين يقظين ومنبهين لما سيطلب منهم داخل الصف، ومن ثم مارسوا مهارات مختلفة منها التواصل مع المادة الدراسية ومع مدرس المادة، فضلاً عن أن الدرس وضع مواقف تعليمية تجعل الطلاب يفكرون في كيفية ربط الموضوعات المقدمة بما يملكون من خبرات سابقة حول الموضوع مع ربط الموضوعات الهندسية في موضوعات رياضية أخرى وفي مواقف من الحياة لتوظيفها، وتقديم الأدلة والبراهين على صحة النتائج، وكل ذلك ساعد الطلاب على فهم واستيعاب موضوعات الهندسة والقياس المقدمة لهم، كما وفرت الأسئلة المتنوعة التدرج في تفكير الطلاب والإجابة عنها بمستويات متنوعة وعززت فهمهم العميق للمادة مقارنة مع زملاءهم الذين درسوا بالطريقة الاعتيادية التي اعطت الدور الأكبر للمدرس في تقديم المادة.

الاستنتاجات:

في ضوء نتائج هذا البحث استنتج الباحثان النقاط الآتية:

١. امكانية استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب في تدريس الهندسة والقياس.
٢. أن طرح المشكلات الرياضية والبحث الفردي والجمعي أحياناً عن بدائل الحلول واختيار الأنسب منها، ومن ثم توجيه الأسئلة، والاستفسارات عن الموضوعات التي تتسم بالغموض، أدى إلى زيادة مستوى التحصيل الدراسي لدى الطلبة.
٣. أسهمت هذه الاستراتيجية في مساعدة طلاب الصف الثاني متوسط في تعلم أساليب تجريبية جديدة تسهل لهم فهم موضوعات الهندسة والقياس بعمق.

التوصيات:

في ضوء نتائج البحث يوصي الباحثان بالآتي:

١. أن تقوم مديرية الإعداد والتدريب في محافظة كركوك بتدريب مدرسي مادة الرياضيات على التدريس باستخدام استراتيجيات التفكير المتشعب.
٢. يجب على مدرسي ومدرسات الرياضيات مراعاة الفروق الفردية والتركيز على تنوع تفكير الطلبة لمواقف وأنشطة تحفيزية لديهم وفق هذه الاستراتيجية مما يساعدهم على الفهم والاستيعاب وإدراك العلاقات والروابط واعتمادهم على أنفسهم ومناقشة أفكارهم مع الآخرين.
٣. على واضعي مناهج الرياضيات الاهتمام بتنوع طرائق عرض الموضوعات الرياضية ووضع مواقف تشد انتباه الطلبة وتحفزهم على التركيز والفهم وتنوع من تفكيرهم باستراتيجيات التفكير المتشعب.

المقترحات :

استكمالاً لنتائج هذا البحث يقترح الباحثان إجراء الدراسات الآتية :

- ١- فعالية استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب لتنمية مهارات التفكير التأملي لدى طلاب الصف الاول المتوسط.
- ٢- استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية التفكير التحليلي لدى طلاب الصف الرابع العام.
- ٣- فاعلية استراتيجيات التفكير المتشعب في اكتساب المفاهيم مادة الرياضيات لدى طلاب الصف الثاني متوسط.

قائمة المراجع:

- أحمد، سماح عبد الحميد سليمان (٢٠١٧)، فعالية برنامج قائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير في تنمية التحصيل والتفكير البصري في الرياضيات الطلاب المرحلة الثانوية، مجلة كلية التربية - جامعة الازهر، مجلد ٣٦ العدد ١٧٥، ص (١٣-٧٢).
- أبو علام، رجاء محمود (٢٠٠٦)، مناهج البحث في العلوم النفسية والتربوية، الطبعة الخامسة، دار النشر للجامعات، مصر.
- إسماعيلي، يامنة عبدالقادر (٢٠١٩)، أنماط التفكير ومستويات التحصيل الدراسي، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، الأردن.

- البدري، فائدة ياسين طه (٢٠١٩)، فاعلية استراتيجيات التفكير المتشعب في التحصيل ومهارات التفكير المنتج في الرياضيات لدى طالبات الصف الثاني متوسط، المجلة الدولية التربوية المتخصصة، المجلد (٨). العدد (٤) ص (٧٣-٨٦).
- التميمي، اسماء فوزي (٢٠١٦)، مهارات التفكير العليا، الطبعة الاولى، حقوق الطبع والنشر محفوظة لمركز دبيونو لتعليم التفكير، دبي - عمان.
- الحريري، رافدة (٢٠١٢)، التقويم التربوي الطبعة الاولى، دار المناهج للنشر والتوزيع، عمان.
- الحيلة، محمد محمود (٢٠٠٢)، مهارات التدريس الصفي، الطبعة الاولى، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان.
- السليتي، فراس (٢٠٠٨)، استراتيجيات التعلم والتعليم النظرية والتطبيق، الطبعة الاولى، جدارا للكتاب العالمي للنشر والتوزيع، عالم الكتب الحديث للنشر والتوزيع، الأردن.
- الشعيلي، علي بن هوشل، والبلوشي، محمد بن علي (٢٠٠٦): دراسة تحليلية للعوامل التربوية المؤدية إلى تدني تحصيل طلاب الشهادة العامة للتعليم العام في الفيزياء كما يراها المعلمون والمشرفون، مجلة اتحاد الجامعات العربية للتربية وعلم النفس، المجلد ٤، ع ٢، ص ٤٥ - ٩١.
- العبادي، إيمان يونس ابراهيم (٢٠٢٠)، مقياس الاستصفاح المصور لدى طفل الروضة، مركز الكتاب الأكاديمي للنشر، عمان.
- العبيدي، صباح مرشود منوخ و كريم، أمينة محمد أمين (٢٠٢٠): فاعلية برنامج تربوي لتنمية التفكير المتشعب، Journal of Tikrit University for Humanities، (٣٦٣-٣٨٣).
- العمراني، عبدالكريم جاسم (٢٠١٤): طرائق وأساليب تعليم مفاهيم العلوم للأطفال قبل المدرسة، دار نيبور للطباعة والنشر والتوزيع، ديوانية - العراق.
- الفهيد، عبدالله بن سليمان بن إبراهيم (٢٠٢٢)، فاعلية برنامج قائم على استراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية مهارات الكتابة الأدبية لدى طلاب الصف الثاني المتوسط، مجلة كلية التربية، المجلد (٨٨)، العدد الرابع، مصر، ص ٣٩٢-٣٠١.
- الكبسي، عبد الواحد ومدركة، صالح عبدالله (٢٠١٨): خرائط التفكير والعقل في تدريس الرياضيات، الطبعة الاولى، دار الاعصار العلمي للنشر والتوزيع. عمان
- الكبسي، عبد الواحد حميد، محمد سامي فرحان (٢٠١٣): التقنيات الحديثة واستخدامها في التعلم والتعليم وخدمة القران الكريم، مكتبة المجتمع العربي، عمان، الاردن.
- الكبسي، عبد الواحد حميد (٢٠١٧): استراتيجية المفاهيم الكارتونية في تحصيل والتفكير الجانبي لطلاب الأول متوسط في الرياضيات، مجلة جامعة تكريت للعلوم الانسانية (ع ٢) مج (٢١).
- المشهداني، إيلاف غني خليل والعقبي، إلهام جبار فارس (٢٠٢١): أثر استراتيجيات التفكير المتشعب في التحصيل لدى طالبات الصف الثاني المتوسط في مادة الرياضيات، مجلة جامعة الانبار للعلوم الانسانية، دار المنظومة للنشر، مجلد العدد ١/ع (٣٥٠-٣٢٤).

- المشهداني، عباس ناجي(٢٠١٨): طرائق ونماذج تعليمية في تدريس الرياضيات، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمان.
- جري، خضير عباس، والعلياوي، عباس دحام (٢٠١٨)، الجودة في اعداد المعلمين وتطويرهم، الدار الجامعية للطباعة والنشر والترجمة، العراق.
- حسن، علي صلاح عبد المحسن (٢٠١٩)، تعلم الاحصاء من البداية وحتى التمكن، ماستر للنشر والتوزيع، مصر.
- خليفة، جهاد فريد إسماعيل فتح الله(٢٠١٨): فاعلية استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب في تدريس مادة علم النفس في تنمية التحصيل الدراسي والوعي بمفهوم الذات لدى طلاب المرحلة الثانوية، مجلة البحث العلمي في التربية، المجلد(١٩)، العدد(١٠) ص ص ٤٩٨ - ٥٣٤.
- رمضان، حياة علي محمد(٢٠١٦)، فاعلية استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية التحصيل والحس العلمي وانتقال اثر التعلم في مادة العلوم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، مجلة التربية العلمية، المجلد التاسع عشر العدد الاول، ص ص ٦٣ - ١١٤.
- زوين، سها حمدي محمد (٢٠٢٢)، فاعلية استراتيجيات التفكير المتشعب في تدريس الدراسات الاجتماعية لتنمية مهارات الاستقصاء الجغرافي والتفكير الإيجابي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، كلية التربية بالقاهرة مجلة التربية، العدد (١٩٦)، الجزء (٤)، مصر، ص ص ٥٦٤ - ٦٣٣.
- شاهين، عبد الحميد حسن عبد الحميد (2011)، استراتيجيات التدريس المتقدمة واستراتيجيات التعلم وانماط التعلم، مصر.
- فتحي، أمل صلاح (٢٠٢٣)، أثر استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب لتدريس العلوم في تنمية مهارات حل المشكلات لتلاميذ المرحلة الإعدادية، مجلة البحث في التربية وعلم النفس المجلد ٣٨ - العدد الأول. ص ص ٢٤٧ - ٢٧٤.
- محمد، حنان محمود (٢٠١٨)، فعالية استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب في تدريس الأحياء لتنمية مهارات التفكير التأملية والتنظيم الذاتي للتعلم لدى طلاب المرحلة الثانوية، مجلة البحث العلمي في التربية، العدد التاسع عشر، مصر، ص ص ١٢٣-١٥٨.
- عبد الرؤوف، طارق و المصري، إيهاب عيسى (٢٠١٧): المقاييس والاختبارات، التصميم - الإعداد- التنظيم، الطبعة الاولى، المجموعة العربية للتدريب والنشر، القاهرة
- عواد، محمود(٢٠١١): معجم الطب والنفسي والعقلي، دار أسامة للنشر والتوزيع، عمان.
- قرعان، محمد عيد محمد، والصباحة، غادة عبدالفتاح احمد(٢٠٢٠)، التدريس ولغة الجسد، دار الجنان للنشر والتوزيع، الأردن.
- النبهان، موسى محمد (٢٠١٣): اساسيات القياس في العلوم السلوكية، طبعة الثانية دار الشروق للنشر والتوزيع، عمان .
- النمر، عصام (٢٠١٨)، القياس والتقويم في التربية الخاصة، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، الأردن.

References:

- Bloom, B.S. et.al (1971), Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning, New York: McGraw-Hill.
- Wilson & Andrea Spears (2010), Overview of brain-based learning.