أثر إستراتيجية تدريسية مقترحة في تنمية التفكير فوق المعرفي لدى الطلاب الموهوبين بالصف الثالث المتوسط.

The Effect of Teaching Strategy In Developing Metacognitive Thinking Among Gifted Students in Third Grade at Middle School

بحث مشتق من رسالة دكتوراه

إعداد

أ.الحسين بن إسماعيل محمد السيد

طالب دكتوراة ـ جامعة الملك سعود

aszas2000@hotmail.com

أ.د. ناعم بن محمد سلطان العمري

أستاذ تعليم الرياضيات- جامعة الملك سعود

مستخلص البحث باللّغة العربية:
هدف البحثُ إلى الكشف عن أثر إستراتيجيةٍ تدريسيةٍ مقترحة في تنمية التفكير فوق المعرفيِّ؛ لدى الطلاب الموهوبين في الصفِّ الثالث المتوسط، وقد استخدم البحثُ المنهج المختلطِ، حيث أستخدم المنهجَ النَّوعيَّ عند بناء الإستراتيجية التدريسيةِ؛ التي تطلبت إجراء مقابلة مجموعة خبراء من أساتذة جامعات، والمشرفين التربويين ومعلمي الموهوبين؛ لأخذ آرائهم ومقترحاتهم حول بناء الإستراتيجية، كما أستخدم المنهجَ الكمِّيَّ في التصميم التجريبيِّ؛ للتعرف على أثر الإستراتيجية التدريسية المقترحة في تنمية التفكير فوق المعرفي، وأستخدمت مواد وأدوات تعليمية تمثلت في ؛ دليلُ المعلم، ومقياسُ التفكير فوق المعرفيِّ، تم حسابَ صدقه وثباته، وبطاقة مقابلةٌ. وقد تكونت عينةُ البحث في الجزء الكميِّ من (٤٠) طالباً من طلاب الصف الثالث المتوسط في مدرسة الموهوبين(الفيصلية)، التابعة لإدارة تعليم جدة، قسمت إلى مجموعتين متساويتين تجريبية وضابطة، وبلغ حجمُ عينةِ البحث في المنهج النوعي (١١) فرداً: مكونةٍ من معلمين لمادة الرياضيات بالمرحلة المتوسطة في التعليم العام، من ذوي الخبرة، وحاصلين على شهادة الكفاءة والتميز في إدارتهما التعليمية، وثلاثة من أساتذة الجامعات، وثلاثة مشرفين تربويين يعملون في أقسام الموهوبين، وثلاثة معلمين يعملون في إدارات مراكز الموهوبين. وقد توصَّل البحثُ إلى وجودُ فرقٍ دالٍّ إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجاتِ طلاب المجموعتين: الضابطةِ، والتجريبية في التطبيق البعدي، لمقياس التفكير فوق المعرفي لمهارات:(التخطيط-المراقبة-التقويم)، وللمهارات ككلٍّ؛ لصالح المجموعةِ التجريبية.
واستناداً إلى ذلك قُدمت عدد من التوصيات؛ منها:الاستفادةُ من الاستراتيجية الحاليةِ، والدليل، بإقامة برامج تدريبية لتعريف معلمي الرياضيات بمفهوم التفكير فوق المعرفي، وأساليب تنميتها وطرق قياسها لدى الطلاب، تطبيقُ الاستراتيجية وتعميمُها على وحدات المقرر، وفي بقية صفوفِ الموهوبين في المراحل الدراسية المختلفة، تطويرُ ممارسات المعلمين التدريسية؛ عن طريق الاستعانة بالإستراتيجيةِ، والدليل، وتدريبُهم على تصميم الأنشطةِ والمواقف الرياضيةِ التي تُنمِّي فيهم مهاراتِ التفكير، والتركيزُ على المهامِّ الرياضية التي تُستهدِفُ المهارات الفوق المعرفي؛ لتناسبها مع طبيعة الطلاب الموهوبين، وتهيئةُ البيئةِ التعليمية المحفِّزةِ والجاذبةِ التي تسهمُ في تنمية مهارات التفكير فوق المعرفي لدى الطلاب الموهوبين.
الكلماتُ المِفتاحيَّة: إستراتيجيةٌ تدريسيةٌ-التفكيرُ فوق المعرفيِّ-الموهوبون

Abstract:
This research aimed at revealing the effect of a teaching strategy based on the development of metacognitive thinking. Among gifted students in the third grade at middle school, the research relied on the mixed approach used the qualitative approach when building the teaching strategy; Which required interviewing an expert group of university professors, educational supervisors and teachers of the gifted about the strategy that will bullid, the quantitative approach was also used in the experimental design; To identify the effect of the teaching strategy on the development of metacognitive thinking. used educational materials; the teacher's guide, and a quantitative tool: the supra-cognitive thinking scale, and their validity and stability were before they were for application, in addition to using a qualitative tool; It is:

the interview. The sample of the research in the quantitative part consisted of (40) students from the third intermediate grade at the School of the Gifted (Al-Faisaliah), which is affiliated to the Jeddah Education Department. The number of members of the experimental group was (20) students, and the of the control group was (20) students as well. The size of the research sample in the qualitative approach is (11) persons They are: It is made up of two experienced mathematics teachers at the intermediate stage in general education who have a certificate of competence and excellence in their educational administration, three educational supervisors affiliated with the Gifted Department, and three gifted from the administrations of gifted centers.

The research reached the following results: There is a statistically significant difference at the level of ($\alpha \geq 0.05$) between the mean scores of the students of the two groups: the control and experimental in the post-application of the metacognitive thinking scale for skills: (planning - Monitoring - evaluation) and for skills as a whole; in favor of the experimental group

Based on that, a number of recommendations were made; Including: taking advantage of the current strategy and evidence by establishing training programs to familiarize mathematics teachers with the concept of metacognitive thinking, methods of developing it and ways of measuring it among students, applying the strategy and disseminating it to the course units, and in the rest of the talented classes at different academic levels, developing teachers' teaching practices; Through the use of strategy and evidence, and training them to design sports activities and situations that develop thinking skills in them, and focus on mathematical tasks that target metacognitive skills; To suit the nature of gifted students, and to create a stimulating and attractive educational environment that contributes to the development of metacognitive thinking skills among gifted students.Keywords: Teaching strategy, research brain-based learning, metacognitive thinking, gifted students.

مَدخلٌ إلى البَحْثِ

المقدِّمة:

الموهبةُ نعمةٌ من الخالق-عزَّ وجلَّ-، يَهَبُها من يشاءُ، والموهبة كالنَّبتةِ الغَضَّةِ لا يُستفاد منها إلا إذا حَظِيت بالرِّعاية والاهتمامِ، ولا يَجِدُ الآباءُ والمعلمون الحاذقون صعوبةً في اكتشاف مواهبِ أبنائِهم وطلابهم؛ إذ تظهرُ بوادرُ موهبةِ الطِّفل في المنزل والمدرسة، من خلال قدراتِه الحركيَّةِ، والانفعاليةِ، والتعبيرية، ومن خلال رُدودِ أفعالِه، واستجاباتِه لوالدَيْه، ومعلِّميه.

ويُشكِّل الطلابُ الموهوبون ثروةً بشريةً تسعى الدولُ إلى الاهتمام بها، من خلال العمل على استثمار طاقاتهم وقدراتهم؛ لضمان تَقَدُّمِها.

ويُعدّ القرن العشرين بمثابة الانطلاقةِ في مجال الموهبة؛ حيث عُنيت كثيرٌ من الدول بالتعرف على الموهوبين، عن طريق اختبارات الذكاء، والملاحظةِ من قبل الأهل والمعلمين، وبالتالي استخدام الطرق الحديثة في تعليمهم، وتنميةِ مواهبهم؛ وتوفير بيئةٍ ملائمةٍ لإبراز مواهبهم، وطاقاتهم الكامنة (إبراهيم، ٢٠١٥، ص٤٣٣).

وتَكمنُ رعايةُ الطلاب الموهوبين في تقديم برامج التعلم المكثَّفةِ التي تُعطي الفرصة لهم؛ للتعمُّق في موضوعاتٍ معينةٍ كالرياضيات؛ مما يُسهمُ في اكتشاف المزيد من قدراتِهم، وإبراز مواهبهم، وتطوير مهارات تفكيرهم.

التفكير فوق المعرفي يُعَدّ من أعلى أنماطِ التفكير؛ حيث يُمارسُ الفردُ فيه عمليات: (التخطيطِ، والمراقبة، والتقويم)، من خلال التفكير بشكلٍ مستمرٍّ، كما يُعدَ من أنماط التفكير الذاتيِّ المتطور، الذي يتعلَّقُ بمُراقبةِ الفرد لذاتِه، وكيفيةِ استخدامه لتفكيره، أي أنه التفكيرُ في التفكير، ويَحْتَلُّ أهميةً بالغةً في مجال التعلم والتعليم.

وقد أظهرت الدراسات (الجعيد والجهني، ٢٠١٨؛ الحويطي،٢٠١٧؛ عمران، ٢٠١٢؛ الغامدي، ٢٠١٢؛ Saricam, H. & Ogurlu, U,2015.) أهمية التفكير فوق المعرفي، التي تتمثل في تنمية قدرة الطلابِ الموهوبين على الاختيار، والتجديدِ، والإبداع، والوعي بأساليب المعالجةِ الدماغية، وتنميةِ التفكير الناقد البَنَّاء، والتفكير الابتكاري الخلَّاق؛ ويرجعُ هذا إلى مدى وعي الطلاب الموهوبين بمهارات التعامل مع المعرفة الرياضية، وقدرتِهم على استخدامها في مواقفِ التعلُّمِ المختلفة، وكذلك إلى مساعدتهم في التحكم في تفكيرهم، واستدعاء معلوماتهم السابقةِ (Coskun, 2018, p.38).

ويتطلبُ التفكيرُ فوق المعرفي من معلمي الرياضيات استخدامَ إجراءاتٍ تدريسيةٍ متنوعةٍ وفعَّالةٍ، تزيدُ من دافعية الطلاب لتعلم الرياضيات؛ وفق أساليب تعليميةٍ جديدةٍ؛ حيث يُسهمُ تطبيقُها في مشاركة الطلاب للتعلم داخلَ الغرفة الصفيةِ، وخارجها

(ساري، ٢٠١٦، ص٥٥)؛ ومن هنا بَرَزَت الحاجةُ إلى البحث عن استراتيجية فعالةٍ، ترتكزُ إلى نظرياتٍ تربويةٍ؛ حتى تُساعدَ المعلمين في إنجاح العمليةِ التعليميةِ.

وتُعدّ النظريةُ البنائيةُ وأبحاثُ التعلم المستند إلى الدماغ من أبرز النظريات التي تدعمُ تعلمَ الموهوبين وتعليمهم، كما تُعدّ أساساً للممارسات التربوية (Taber, 2011, p 40)؛ فالبنائية مشتقَّةٌ من النظرية البنائية المعرفية لبياجيه، التي يشير فيها إلى أنَ ما يَحصُلُ عليه المتعلمُ من نتائج؛ هو الذي يُحدِّدُ أسلوبَ التعلُّم (Nasution, 2016, p87)، كما تُعدّ إستراتيجياتُ التدريس المستندة إلى النظرية البنائية من الاتجاهات الحديثةِ في تدريس المفاهيم والمعارفِ الرياضية.

وقد أشارت نتائجُ دراسات (إبراهيم والبسيوني وحسن، ٢٠١٩؛ البلادي، ٢٠١٩؛ الثقفي، ٢٠١٥؛ حبيب، ٢٠١٣؛ الشهري، ٢٠١٨؛ الغامدي، ٢٠١٥؛ Shafei,2014 ;Laz& Temiz, 2013; Vintere, 2018). إلى أنّ توظيفَ النظريةِ البنائية في تدريس الرياضيات له أثرٌ جلِيٌّ في اكتساب الطلاب الموهوبين المعرفة، وتنمية مهاراتِ التفكير فوق المعرفي.

أما نظريةُ التعلُّم المستند إلى الدماغ؛ فتُعَدّ الأكثرَ توافقاً مع النظرية البنائية (زيتون، ٢٠٠٢)؛ فالتعلمُ المستندُ إلى الدماغ أحدُ الأساليبِ الحديثة والمهمة في تنمية التفكير، ورفع مستويات التحصيل الأكاديمي لدى المتعلم، ويؤدي إلى الاستقرار النفسي، والانفعالي، والاجتماعي؛ وبالتالي يؤدي إلى تحقيق الأهداف التربوية المنشودةِ، لذا ينبغي على كلِّ معلمٍ توظيفُ استراتيجيات التدريس المعتمَدَة على التعلم المستند إلى الدماغ؛ من أجل تنميةِ مهاراتِ التفكير لدى المتعلمين، ورفع مستوى أدائِهم.

وقد أثبتت عدَّةُ دراساتٍ فاعليةِ التعلم المستندِ إلى الدماغ في تدريس الرياضيات، وفي تنمية مهارات التفكير فوق المعرفيِّ؛ (خطاب،٢٠١٣؛ دياب،٢٠١٦؛ عبدربه،٢٠١٨؛ العتيبي،٢٠١٩؛ العقيلي،٢٠١٩)، كما أكدت نتائجُ دراسات (Kartikaningtyas, Kusmayadi & Riyadi, 2018؛ Ningsih, 2017 &Mekarina)، أن توظيفَ أبحاثِ التعلم المستند إلى الدماغ في تدريس الرياضيات، له أثرٌ في تنمية التفكير، وتحسين نواتج التعلم في الرياضيات.

واستناداً إلى ما سبق؛ يُتبيَّن أن تنمية التفكير فوق المعرفي، قد أصبح موضعَ اهتمامِ العديدِ من الباحثين؛ لدوره في مساعدة الطلاب؛ لاسيما الموهوبين؛ للتفاعل مع المواقف التي تواجهُهُم في مادة الرياضيات، وتمكّنُهم من حلِّ المشكلات الرياضية.

لذا يرى الباحثان أن بناءَ استراتيجية تدريسيةٍ مستندةٍ إلى النظرية البنائية، وأبحاث التعلم المستند إلى الدماغ، قد يُسهمُ في إكساب الطلاب الموهوبين في الصف الثالث المتوسط مهاراتِ التفكير فوق المعرفي، والمفاهيم، والمهارات الرياضيةِ. وبالتالي بَرَزَت الحاجةُ إلى البحث عن استراتيجية فعالةٍ، ترتكزُ إلى نظرياتٍ تربويةٍ حديثة؛ لمساعدة المعلمين في إنجاح العمليةِ التعليميةِ.

مشكلةُ البحث:

الرياضياتِ إحدى المواد الدراسية، التي شهدت إصلاحاتٍ جذريةً في المحتوى؛ من حيث أساليبِ عرضِه، وتوظيفِ التقنيات في عمليات التعليم والتعلم؛ إلا إن إستراتيجياتِ التدريس وأساليبَه لم تُواكِبْ هذه التغييراتِ؛ فما زال هناك إصرارٌ على أساليب الحفظِ والتلقين التي لا تؤدي إلى تنمية التفكير؛ وهذا ما أشارت إليه دراسات (الزعبي ،٢٠١٥؛ عبدالقادر،٢٠١٩؛ الغامدي وعطيفي،٢٠١٩؛ العقيلي،٢٠١٨)؛ فالمعلمُ وفق هذه الأساليب هو المتحكِّمُ في سير العملية التدريسية، ودورٌ للطالب في عملية التعلم سلبي (Singer, Sheffield Freiman, Brandl, 2018, p.34).

والرياضياتُ بطبيعتها من المواد التراكمية المعرفية؛ حيث إنّ فهمَ الموضوع الحالي يتطلب امتلاك الطلاب المعلوماتِ السابقة؛ ومن ثم لا بدّ من استخدام إستراتيجياتٍ تدريسيةٍ تُسهِّلُ عملية تعلم الرياضيات، وتنمِّي التفكير فوق المعرفي، وغيره من أنماط التفكير.

ومن الدراسات التي نادت بضرورة تغيير استراتيجيات تدريس الرياضيات للموهوبين (سينغير وشيفيلد وفريمان وبراندل Singer, Sheffield Freiman, Brandl, 2018; سميدرود Smedsrud, 2018 ; فينتير Vintere, 2018). كما أظهرت نتائجُ دراسةِ تيمايز (Temiz, 2013) أن مستوياتِ الاستراتيجية التدريسية القائمة على أساس النظرية البنائية، كانت مرتبطةً إحصائياً بشكلٍ كبير إيجابيٍّ بالقدرة على الإبداع والتفكير، كما أظهرت نتائجُ دراساتِ (تانديل Tandel, 2013; جيان يوجون Jian&Yujun, 2012) أن الاستراتيجية التدريسية المستندة إلى النظرية البنائية ونموذج تطوير المهارات فوق المعرفية، قد وفَّرت فرصةً أكبرَ؛ لتطوير مهاراتِ التفكير فوق المعرفي لدى الطلاب الموهوبين، كما أوصت دراساتُ (لاز وشافي Laz;&Shafei, 2014 ويلسون وزولنير Wilson & Zoellner, 2016)- بضرورة تطبيق النظريةِ البنائية في تدريس الطلاب الموهوبين.

وفيما يتعلَّقُ بأبحاث التعلم المستند إلى الدماغ، فقد أظهرت نتائجُ دراسةِ ميتشيل (Mitchell, 2013) أنّ استخدامَ استراتيجية التعلم القائم على المشروعات العمليةِ يعدّ أحدَ استراتيجيات التعلم المستندة إلى الدماغ في الفصول الدراسية؛ والتي تساعدُ الطلاب الموهوبين في تكوين فهمٍ أعمقَ، وزيادةِ الاحتفاظ بالمعلومات، وتنميةِ التفكير فوق المعرفي لديهم.

وفي ضوء ما سبق، واستجابةً لتوصيات الدراسات السابقةِ، والتوجهات العالمية في مجال تدريس الرياضيات- خصوصاً الطلابَ الموهوبين-، ومع بروز إستراتيجيات حديثةٍ دعت إلى تلاؤم المواقف الرياضية داخلَ الغرفةِ الصفية مع النظرية البنائية، ومع طبيعة عمل جانبيِّ الدماغ. ومن جانب آخر لوحظ أن هناك انفصالاً بين تدريس

الرياضيات؛ باعتبارها مجموعةً من المفاهيم الرياضيةِ والنظريات، وبين تعليمها كمادةٍ تُثري تفكيرَ الطلاب الموهوبين؛ حيث إنّ الإستراتيجياتِ المستخدمة في تدريسهم لا تُعَزِّزُ مهاراتِ التفكير فوق المعرفي.

وفي منتصف الفصل الثاني من العام الدراسي (١٤٤٢هـ)؛ استطلع الباحثان مستوى التفكير فوق المعرفي لدى طلاب الصف الثالث المتوسط في محافظة الليث، من خلال إعداد مقياس التفكير فوق المعرفي يتضمن مهارات (التخطيط، والمراقبة، والتقويم)، ثم تم تطبيقه على العينة الاستطلاعية، وظهرت متوسط نتائجها على مجمل بنود كل مهارة بالترتيب كالآتي (٣٢%)، (٢٦.٣%)، (٣٩.٨%)، وتشير أيضاً إلى ضعف مستوى مهارات التفكير فوق المعرفي لدى الطلاب. وبالتأمل في نتائج هذه الدراسة الاستطلاعية، فإنها تكشف عن حاجة ماسة لتنمية مهارات التفكير فوق المعرفي ورفع مستواها لدى الطلاب الموهوبين بالصف الثالث المتوسط، ويمكن أن يكون ذلك عن طريق تقديم استراتيجية تدريسية، بهدف تنمية التفكير فوق المعرفي.

وفي ضوء ما تقدّم فإن مشكلة البحث تتحدد في بناءِ إستراتيجيةٍ تدريسية مقترحَةٍ، مستندَةٍ إلى النظرية البنائيةِ، وأبحاثِ التعلم المستند إلى الدماغ؛ ومعرفةِ أثرها في تنمية التفكير فوق المعرفي.

أسئلةُ البحث:

يقومُ البحثُ الحالي حول الإجابةِ عن الأسئلة الآتيه:

١- ما أثرُ إستراتيجيةٍ تدريسيةٍ مقترحَةٍ، في تنمية مهارة التخطيط؛ لدى الطلابِ الموهوبين في الصف الثالث المتوسط؟

٢- ما أثرُ إستراتيجيةٍ تدريسيةٍ مقترحَةٍ، في تنمية مهارة المراقبة؛ لدى الطلابِ الموهوبين في الصف الثالث المتوسط؟

٣- ما أثرُ إستراتيجيةٍ تدريسيةٍ مقترحَةٍ، في تنمية مهارة التقويم؛ لدى الطلابِ الموهوبين في الصف الثالث المتوسط؟

فُرُوض البحث:

يسعى البحثُ الحالي إلى التحقق من الفروض الآتية:

١- لا يوجد فرقٌ دالٌّ إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلابِ المجموعتين الضابطةِ، والتجريبية في التطبيق البعدي؛ لمقياس التفكير فوق المعرفي فيما يتعلق بمهارة التخطيطِ.

٢- لا يوجد فرقٌ دالٌّ إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين: الضابطة، والتجريبية في التطبيق البعدي؛ لمقياس التفكيرِ فوق المعرفي فيما يتعلق بمهارة المراقبة.

٣- لا يوجد فرقٌ دالٌّ إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلابِ المجموعتين: الضابطةِ، والتجريبية في التطبيق البعدي، لمقياس التفكيرِ فوق المعرفي فيما يتعلق بمهارة التقويم.

٤- لا يوجد فرقٌ دالٌّ إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين: الضابطةِ، والتجريبية في التطبيق البعدي، لمقياس التفكيرِ فوق المعرفي فيما يتعلق بالمهارات ككلٍّ.

أهدافُ البحث:

يسعى البحث إلى تحقيق الأهداف الآتية:

الكشفُ عن أثر الإستراتيجيةِ التدريسيةِ المقترحة، في تنمية التفكير فوق المعرفي لدى الطلاب الموهوبين.

أهميةُ البحثِ:

تمثلت أهمية البحث في الآتي:

الأهميةُ النظرية:

١- إثراء الميدان التربوي ببحث يتناول بناء إستراتيجيةٍ تدريسيةٍ مرتبطةٍ بالنظرية البنائية، وأبحاثِ التعلم المستند إلى الدماغ للطلاب الموهوبين؛ إذ لم تُجْر-على حدِّ علمِ الباحث-أيُّ دراسةٍ من هذا النوع محلياً.

٢- يُعد هذا البحث أحد الاتجاهات التي دعت للاهتمام باستراتيجيات التعلم، لمواكبة متطلبات العصر الحديث.

٣- مسايرة التوجهات العالمية في تنمية مهارات التفكير فوق المعرفي.

الأهميةُ التطبيقيةُ:

١- قد يسهم البحث في مساعدة مُخَطِّطِي المناهج في بناء منهج الرياضيات للصف الثالث المتوسطِ، وتطويره؛ في ضوء النظرية البنائيةِ، وأبحاثِ التعلم المستند إلى الدماغ.

٢- تقديمُ دليلٍ لمعلمي الرياضيات، يتضمَّنُ خطواتٍ إجرائيةً واضحةً، ومحدَّدةً، لتطبيق الإستراتيجيةِ المستندة إلى النظرية البنائية، وأبحاثِ التعلم المستند إلى الدماغ في تدريس الموهوبين، وكيفيةِ توظيفهما في تدريس الطلابِ الموهوبين.

٣- يمكن للباحثين والباحثات الاستفادة من أدوات البحث، في قياس التفكير فوق المعرفي.

حدودُ البحثِ:

الحدود الزمانيةُ: تم تطبيقُ هذا البحثِ في الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسيِّ ١٤٤٢هـ.

الحدود المكانية: تم تطبيقُ البحث في مدرسة الفيصلية المتوسطة للموهوبين في محافظة جدة.

الحدود الموضوعية: الوحدتين الدراسيتين: (الدوالِّ التربيعيَّةِ– المعادلاتُ الجذْريَّةُ والمثلثاتُ)؛ في كتاب الرياضيات للصف الثالث المتوسط.

مصطلحاتُ البحثِ:

أثر (Effect):

عَرَّفَه شحاتة، النجار (٢٠٠٣، ص٢٢) بأنه: "مُحَصِّلَةُ تغَيُّرٍ مرغوبٍ، أو غيرِ مرغوبٍ فيه، يحدُثُ في المتعلِّمِ؛ نتيجةً لعملية التعليم".

ويُعَرِّفُ إجرائياً بأنه: مقدارُ التغيرِ، الذي يظهرُ بعدياً؛ نتيجة تطبيق البحث تجريبياً للمتغير المستقل:(الاستراتيجية التدريسية المقترحةِ والمستندة إلى النظرية البنائيةِ، وأبحاث التعلم المستند إلى الدماغ) في المتغير التابع: (التفكيرِ فوق المعرفيِّ) لدى الطلابِ الموهوبين في الصفِّ الثالث المتوسط.

إستراتيجية تدريسية (Teaching Strategy):

يُعَرِّفها زيتون (٢٠٠١، ص٢٨٠) بأنها: "مجموعةٌ من إجراءات التدريس المخطَّطِ لها سلفاً، والموجَّهَةُ لتنفيذِ التدريس؛ بغية تحقيق أهدافٍ معينةٍ؛ وفق ما هو متوفِّرٌ، أو متاحٌ من إمكانياتٍ".

وتُعَرَّف إجرائياً بأنها مجموعةٌ من الخطوات والإجراءات التدريسية المخطَّطِ لها؛ في ضوء النظرية البنائيةِ، وأبحاثِ التعلم المستند إلى الدماغ؛ لتدريس الوحدتين الدراسيتين:(الدَّوالِّ التربيعية– المعادلات الجذرية والمثلثات)؛ وفق مراحل التعلم المخطط لها، بهدف تنميةِ مهارات والتفكير فوق المعرفي، للطلاب الموهوبين بالصف الثالث المتوسط.

النظرية البنائية (Constructivism Theory):

يُعرِّفُ المعجمُ الدَّوليُّ للتربية (International Dictionary of Education,1977) النظرية البنائية بأنها: "رؤيةٌ في نظرية التعلم ونموِّ الطفل، قِوامُهَا أنّ الطفلَ يكونُ نشطاً في بناءِ أنماطِ التفكيرِ لديه؛ نتيجة تفاعل قدراتِه الفطرية مع الخبرة"(في: زيتون، زيتون، ٢٠٠٣، ص١٧).

وتعرفها ميرسر وسيسيل (Mercer & Cecil, 1994, p.295) بأنها: "نظريةٌ تقومُ على فكرةِ أن الطالبَ متعلمٌ نشطٌ بطبْعِه، وقادرٌ على تكوين بيئةٍ معرفيةٍ، من خلال ربط ما يتلقاه من معلوماتٍ جديدةٍ بما لديه من معرفةٍ سابقة".

أبحاثُ التعلمِ المستند إلى الدماغ (Brain-Based Learning Research):

يُعَرِّفها جينسن (٢٠٠٠، ص٣٢) بأنها: "نظريةٌ في التعلمِ، تُؤَكِّدُ على التعلم مع حُضورِ الذهن، ووجودِ الاستثارة العالية، والواقعيةِ، والمتعة، والتشويق، والمرح،

والتعارف، وغياب التهديد، وتعدُّدِ الأنظمةِ في العملية التعليمية وتداخُلِها، وغير ذلك من خصائص التعلم المتناغم مع الدماغ".

التفكيرُ فوق المعرفيِّ (Metacognitive Thinking):

عَرَّفه شحاتهُ، النجار (٢٠٠٣، ص١٢٧): بأنه مفهومٌ يُشيرُ إلى عمليات التفكيرِ العليا، التي تَتحكَّمُ في توجيه نشاطات حل المشكلةِ وإدارتها، أو اتخاذِ القرار، ويتركَّزُ فيها وعيُ الفردِ لذاته ولغيره في أثناءِ القيام بالمُهمَّات التي تتطلَّبُ معالجة المعلوماتِ.

الموهوبون (Gifted):

يُعَرِّفُ رينزولى (Renzulli) الموهوبَ بأنه: "الذي يتمتَّعُ بنسبةِ ذكاءٍ مرتفعةٍ، لا تَقِلُّ عن ١٣٠، وتُقاس هذه النسبةُ بوساطة اختباراتِ الذكاء الفردية، كما يتمتعُ بتحصيلٍ أكاديميٍّ رفيع المستوى، يُقاس باختبارات التحصيل المقَنَّنةِ، أو اختبارات التحصيل المدرسي، ويتمتعُ أيضاً بدرجةٍ عاليةٍ من الإبداعية، تُقاس باختبارات الإبداع، بالإضافة إلى جُملةٍ من السِّماتِ والخصائصِ السلوكية، تقاس بمقاييس السماتِ، وقوائم الخصائص". (في جروان، ٢٠١٢، ص٦٤).

ويُعَرِّفُ الباحثُ الطلابَ الموهوبين إجرائياً بأنهم: طلابُ الصفِّ الثالث المتوسط الذين اجتازوا مقياس موهبة للقدراتِ العقليةِ المتعددة للمستوى الثالث، والذي تعتمدُه مؤسسة موهبة، في إطار الأدبيات العلمية والمقاييس والأدوات العالمية لمجال التعرف على الموهوبين والمبدعين، ليكون متوافق مع آخر التطورات العلمية وفي ذات الوقت مناسبًا للبيئة العربية عامة، والبيئة السعودية خاصّة.

الإطارُ النظريُّ والدراساتُ السَّابقة

يشهدُ العصر الحالي كثيراً من التغيرات والتطورات في مختلف أُطُرِ المعرفة العلمية، وهذا بدوره أوجد نقلةً حضارية في مختلف المجالات؛ حيث أوجدت بعضَ المعطيات الحديثة التي تتطلب نوعاً خاصًّا من المهارات والخبرات والأفكار اللازمة؛ للتوافق معها؛ ويرى الباحثَّان أن هذه النقلة الحضارية ما هي إلا انعكاسٌ للانفجار العلميِّ والمعرفيِّ الذي لحق بمختلف المجالات؛ وخصوصاً مادةَ الرياضيات.

ولمواجهة تلك التحديات كان لزاماً على المؤسسات التعليمية والتربوية البحثُ عن أساليبَ تعليميةٍ غيرِ تقليديةٍ؛ ومن ثَم بدأ التوجُّهُ للبحث عن أساليب تدريسٍ، وإستراتيجياتٍ أكثرَ حداثةً؛ تتناسبُ مع قدرات الطلابِ، وميولِهم، وتفكيرهم، واهتماماتهم؛ إذ لم يَعُدِ الاهتمامُ منصبًّا على تحصيل المعلوماتِ، وإنما أصبح مهتماً بتنمية المهارات المختلفة لدى الطلاب.

ومن هنا دعت الحاجة إلى البحث عن أنسب الإستراتيجيات والنماذج التدريسية التي تُسانِدُ المعلمين في العملية التعليمية، وتوظيف إستراتيجيات تدريسية فاعلة تُسهمُ في تطوير مهارات التفكير فوق المعرفية؛ وهذا يعدُّ- لا شك- تطبيقاً لمبادئ النظرية

البنائية. كما سيتمُّ التطرُّقُ إلى أبحاث التعلم المستند إلى الدماغ؛ ثم التطرق إلى الطلاب الموهوبين وتحديدِ خصائصهم، كما سيتم تناول التفكيرُ فوقَ المعرفيِّ، وذلك بعرض مفهوم كلٍّ منهما، وخصائصِهما، ومكوناتهما، والإستراتيجيات التدريسية المناسبة لتنميتهما، وعلاقتهما بالرياضيات.

النظرية البنائية:

لقد تشكَّلت النظريةُ البنائية في التعلم، في آواخر القرن العشرين الميلاديِّ، وحظيَت بقَبولٍ متنامٍ لدى أكثر التربويين؛ إذ ترى النظريةُ البنائية أن التعلمَ عمليةُ بناءِ المتعلم لمعرفته؛ من خلال تفاعلِه مع بيئته.

وتقومُ النظرية البنائية على فكرة أساسيةٍ تُؤكِّدُ على أنَّ المتعلمَ نَشِطٌ بطبْعه، وقادر على تشكيل أبنية معرفية؛ من خلال ربطه المعلومات الجديدة بالسابقة (Mercer&Jordan &Miller, 1994 ;Richardson,2003;Faga ,2010).

حيث أنّ تطوير التعليم يتطلَّبُ إحداثَ تغيُّرٍ في العملية التعليميةِ؛ ليُصبحَ هو المسؤولَ في المقام الأول عن عملية التعلم؛ لأنّ من الأهدافِ الأساسية في العملية التعليمية في الوقت الراهن-تعليمَ الطالبِ: كيف يُفكِّرُ؟، وماذا سيتعلمُّ؟؛ ويأتَى هذا من خلال إرشاد الطلابِ وتوجيههم إلى الاتجاهات الحديثة في التعليم، إضافة إلى الابتعاد عن الأساليب التقليدية (Tabatabaei and Gui, 2011,p514)

ونتيجةً لهذا ظهرت طرائقُ تدريسيةٌ، ونماذجُ متنوعةٌ؛ ركَّزت على عملية بناء المعرفةِ، كما قدمت إستراتيجياتٍ تدريسيةً متنوعة، يُمكِنُ للمعلم الاستفادةُ منها في التدريس؛ من أجل تكوين المعرفة لدى الطلاب؛ وهذه النماذج والإستراتيجيات تجعلُ الطالبَ يقومُ بعملية التعلم بنفسِه في بيئة تعليمية تساعده في تشكيل المعرفة وتطويرها.

ومن أبرز هذه الإستراتيجيات مايأتي: إستراتيجية التعلم المتمركز حول المشكلة. - إستراتيجيةُ دورة التعلم. - نموذج "ابلتون" البنائي. - نموذج البنائيةِ الإنسانية لـ"نوفاك". - نموذج التغيرِ المفهومي لـ "بوسنر". - نموذج التعلم البنائي من منظور تروبردج وبايبي. - إستراتيجية التعلم التعاوني- وإستراتيجية المتشابهات.

وقد كشفت دراسة الجنابي (٢٠١١) أن دورةَ التعلم لها أثرٌ واضحٌ في تعلم المفاهيم وتحسين مستوى التفكير لدى الطلاب، كما أوضحت دراسة (Sultan, et al., 2011) أن توظيفَ نموذج التعلم البنائيِّ في التدريس الصَّفيِّ يؤثر بشكلٍ كبيرٍ في تعلم المفاهيم، وتنمية التفكير. وتوصلت دراسة المتحمي (٢٠٢٠) إلى فاعلية نموذج تدريسي مقترح قائم على استراتيجية المتشابهات في تدريس الرياضيات في تنمية التفكير الرياضي لدى طالب الصف الثالث الإبتدائي. وأشارت دراسة الخزيم (٢٠٢١) إلى أثر أنموذج بوسنر للتغيير المفهومي في تعديل التصورات البديلة للمفاهيم الرياضية لدى تلاميذ الصف الرابع الإبتدائي، في القياس البعدي لاختبار

التصورات البديلة لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية. وأظهرت نتائج دراسة سيفين (٢٠١٥) إلى فاعلية استخدام إستراتيجية" ويتلي" للتعلم المتمركز حول المشكلة لتنمية التفكير التأملي والقدرة على حل المعادلات والمتباينات الجبرية والاتجاه نحوها لدى تلاميذ الصف الثانى الاعدادي. وهدفت دراسة الرشيدي (٢٠٠٧) إلى استقصاء أثر استخدام استراتيجية التعلم التعاوني في تحصيل الرياضيات والتفكير الرياضي لدى طلاب الصف الأول المتوسط في مدينة حائل بالمملكة العربية السعودية، وأظهرت النتائج وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (α =٠.٠٥) بين علامات طلاب مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة على الاختبار التحصيلي واختبار التفكير الرياضي قد تعزى إلى طريقة التدريس ولصالح المجموعة التجريبية.

تعريفُ النظريةِ البنائيةِ:

لقد تطرَّق كثيرٌ من الباحثين إلى توضيح مفهوم النظرية البنائية؛ فقد عرَّفها (حبيب، ٢٠١٥، ص١٣) بأنها: " فلسفةٌ تربوية، يَقوم فيها المتعلم ببناء معرفته بنفسه؛ بناءً على معرفته الحالية بخبراته السابقةِ، وتُؤكِّدُ البنائيةُ على الدَّورِ النَّشطِ للمتعلم الذي يتمثَّلُ في كونه المسهِّلَ، والموجِّهَ، والمساعدَ للطالب على بناء المعنى بصورةٍ صحيحةٍ، في بيئةٍ تساعد على التعلم".

أمَّا عن تعريف البنائية من قبل البنائيين أو منظري البنائية؛ فلم يتمّ وضعُ تعريفٍ محدَّدٍ لها؛ حيث أشار كثيرٌ من البنائيين إلى أن البنائية قد يكونُ لها معانٍ مختلفةٌ لأشخاص مختلفين.

ومن خلال التعريفاتِ السابقة أمكن للباحث استنباطُ تعريفٍ شاملٍ للنظرية البنائية بأنها: فلسفةٌ تربويةٌ تُركِّزُ على أن للطلاب دوراً في إدراك المعرفةِ العلميةِ، والحصولِ عليها، واكتسابِ المهاراتِ، بالاستناد إلى الخبراتِ والمعارف السابقة، إلى جانب تفاعُلِهم مع البيئة المحيطة بهم؛ حتى يُصبحَ ما تَعلَّموه ذا معنىً، ويكونون قادرين على توظيفِه في حياتِهم اليوميةِ.

افتراضاتُ النظريةِ البنائيةِ:

أشارت الأدبيات التربوية لعدد من افتراضاتِ النظرية البنائية في التعلم؛ وذلك في النقاط الآتية:

- يَكتسبُ الطالبُ الواعي المعرفة ذاتياً، والتأكد من مدى صحتها؛ من أجل تحسين خبرتِه الخاصَّةِ؛ فالطالب يمثِّلُ نموذجاً فعالاً وحيوياً خلالَ عملية التعلم بدلاً من أن يكونَ متلقياً سلبياً فقط (Amineh and Asl,2015. p11).
- تنمي البنائيةُ لدى الطلاب الاستكشاف والتعبير عن معارفهم عبر العديد من الأساليب، واحتفاظهم بالمعرفة الجديدة، ونقلها إلى الواقع (Olusegun,2015.p68).

- تكيّف الطالب مع البيئة الخارجية، ويوصَف هذا الافتراضُ بالنمط التجريبيِّ، فالطالبُ يلزمُه أن يتصف بـ:(الإحساس، والشعور، والإدراكِ، والفهم، والانتباهِ، والتذكر، والحكم، والوصل) (Bhattacharjee,2015.p66).
- تكونُ الخبراتُ والمعارفُ السابقةُ للطالبِ بمثابة الركيزةِ الأساسية؛ لتكوين المعرفة، وتعملُ على تكوينِها وترابطها (الخالدي، ٢٠١٣، ص٢٩١).
- تقدم مسائل ومشكلاتٌ مناسبة للطلاب.
- تحترم وجهاتُ نظر الآخرين، ومفاهيمهم حول عملية التعلم.
- يعتمدُ التعلمُ على المفاهيم الأولية، التي تعرف بـ(البحث عن الجوهر)، ويُقصَد بذلك صُنعُ المعنى بتجزئة الكل إلى أجزاءٍ، يتمكنُ الطالبُ من رؤيتها وإدراكها (Bhattacharjee,2015 .p66).

مبادئُ النظريةِ البنائيةِ:

التعلمَ في النظرية البنائية يَختلفُ عن التعلّم في النظريّات الأخرى، ويشير الدوبي (Aldoobie,2015.p114) إلى أن النظرية البنائية تعدّ من أكثرِ النظريات التربوية التي لها اتصالٌ بعددٍ من النظرياتِ؛ لأنها تتطلبُ مشاركة الطالبِ بشكلٍ فعَّالٍ؛ حيث ترتكزُ على مبدأين رئيسين؛ هما:

الأول: لا يتمُ وضعُ الأفكارِ والحقائق بين أيدي الطلابِ، بل يتمُّ استقبالُها بشكلٍ فعَّالٍ؛ حتى يتمَّ إدراكُ الموضوعِ، وتكوينُ المفاهيمِ بذاتهم.

الثاني: يتمُّ إدراكُ العالمِ المحيط من خلالِ الخبراتِ وتفسيرها.

خصائصُ النظريةِ البنائية:

هناك عدةُ خصائصَ تُميِّزُ استخدامَ النظرية البنائية في التعليم؛ وأولى هذه الخصائص أن التعلمَ البنائي يحقّقُ جودةَ التعلم؛ لأن المتعلمَ يقومُ بدورِ المكتشِفِ والمجرِّبِ الباحثِ والمناقش والمتفاعل.

والتعلم البنائي يثير لدى الطالب تفكيره الإبداعي، وينمي ميولَه وقدراتِه، ويحقّقُ مهاراتِ التعاون بين المتعلمين بعضهم بعضاً، وبينهم وبين البيئة المجتمعية التي يعيشون فيها؛ إذ يثيرُ مشاعرهم وأحاسيسهم نحو المدرسة، والبيئة المحيطة.

ومن ناحيةٍ أخرى فإن استخدام استراتيجيات التدريس المستندة على النظرية البنائية يُكسبُ الطالب الموهوب الابتكار والإبداع، وحلِّ المشكلات، كما أشارت دراسة أوشي (O'Shea, 2009) ، إلى معرفة أثر استخدام الإستراتيجيةِ التدريسية المستندة إلى النظرية البنائية في ممارساتِ التدريس داخلَ الفصل الدراسيِّ، وقد توصلت الدراسةُ إلى أن استخدامَ الإستراتيجية التدريسية المستندة إلى النظرية البنائية؛ يساعدُ الطلاب الموهوبين على حلِّ المشكلات الرياضيةِ، وتنميةِ التفكير فوق المعرفي لديهم،

وإن استخدامَها يعملُ على تحفيزهم لحلِّ أكثر المشكلاتِ تعقيداً. وكذلك تسهم في تحقيق نواتج التعلم، كما أوضحت دراسة اللزم (١٤٢٢) فاعلية استخدام استراتيجيات ونماذج التدريس القائمة على الفلسفة البنائية في تحقيق نواتج التعلم.

مراحلُ التعلم وفقَ المنظور البنائيِّ ومتطلَّباتُها:

(أولاً)-مرحلةُ التهيئة Engagement أو الدعوة:

(ثانياً)-مرحلةُ الاستكشافِ Exploring:

(ثالثاً)- مرحلةُ الشرح والتفسير Explanation:

(رابعاً)-مرحلةُ التوسع Elaboration:

(خامساً)- مرحلةُ التقويم Evaluation:

دورُ المتعلمِ في النظريةِ البنائيةِ:

إن المتعلمَ هو الأساسُ في النظرية البنائية؛ حيث يقومُ بتشكيل المعنى أو بنائه بما لديه من المعلومات السابقةِ؛ جرَّاءَ التفاعل بين معرفته السابقة وخبراته وملاحظاته الدائمة. (Andrews ,2012.p40).

وتُظهرُ البنائيةُ في ذلك توافقاً مع مبادئ تعلم الرياضيات المدرسية الصادرة عن المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة NCTM، التي أكدت ضرورةَ إعطاءِ المتعلم دوراً رئيساً وفعالاً؛ من خلال توفير مهامٍّ واقعيةٍ يَقُومُ بمناقشتها مع زملائه في الصفِّ، في مجموعةٍ صغيرةٍ، إضافة إلى بناء المعرفةِ الجديدةِ عن طريق توفرِ معرفةٍ سابقةٍ لها (المقدادي، ٢٠٠٦، ص١٨٤).

ويُبينُ الوالي (٢٠١٥) أنَ فلسفة النظرية البنائيةِ ترتكزُ على أن الطالبَ هو الذي يُشكلُ معرفتَه بذاتِه، ويُعدِّلُها؛ استناداً إلى معطياتِ المعارفِ والمعلومات الجديدةِ؛ بحيث يكونُ تعلمُه أفضلَ عن ذي قبل، ويَتصفُ بالاستمراريةِ والديمومة، والتطور الدائم.

دورُ المعلمِ في النظريةِ البنائيةِ:

للمعلم دورٌ مهمٌّ في توفير بيئةٍ آمنةٍ لدى الطلاب؛ حيث يهيئُ لهم المناخَ اللازمَ؛ لكي يتأملوا في جميع أفكارهم، ويتقبلوا أفكار الآخرين؛ حتى وإن كانت أفكاراً معارضةً لآرائهم، ولكي يعملوا على مقارنة صدقها مع صدق النظريات الأخرى التي يؤمنون بها، أو النظريات التي يقدمونها (دوبا، ٢٠١٦، ص٩١).

وتَفرضُ البنائيةُ على المعلم أدواراً جديدةً؛ والتخلي عن كونه معلماً مباشراً Directive / Instructive ، يمارسُ السلطة Authority ليكون معلماً بنائياً Constructive ، تفاعلياً Interactive، وتفاوضياً Negotiation، وميسّراً Facilitator للتعلم والباحث Researcher، إضافة إلى كونه أحدَ المصادر للمعرفة وليس المصدر الوحيد لها، ومستشاراً Consultant (المعلومات والبحث)، ومنظماً لبيئة التعلم وإدارته، وديمقراطياً، ومتقبلاً لذاتية الطلابِ ومبادراتهم، وهو المشجِّعُ

للحوار، والمناقشاتِ، والمناظرات العلمية، والمستخدمُ لإستراتيجيات التعلم البنائيةِ، والمغذي لطبيعة الفضول(الفطري) الطبيعي لدى المتعلم، كما أنه المستخدمُ لأساليب التقويم البديل الحقيقي وأدواته- في مُهمَّاتِ التعلمِ، وأنشطة تشغيل اليدين والعقل(الفكر).

وقد أشارت نتائجُ دراسةِ لاز وشافي (Laz&Shafei, 2014) إلى أن استخدامَ المعلمين لإستراتيجية تدريسية مستندة إلى النظرية البنائية؛ له تأثيرٌ كبير في اكتساب المفاهيم، وبناءِ المعرفةِ لدى الطلاب، ويساعد على التطبيق النشط والفعَّال في المواقف الجديدة، والاستفادةِ منها في بناء الخبرات المرتبطة بمواقفَ جديدةٍ.

النظريةِ البنائيةِ والرياضيات:

تعتبر النظرية البنائية إحدى منطلقات بناء المناهج المعاصرة، حيث اهتمت أول وثيقة معايير لمنهج الرياضيات، التي بدأ العمل عليها بالمجلس القومي لمعلمي الرياضيات عام ١٩٨٤م وصدرت عام ١٩٨٩م، بمبادئ النظرية البنائية خاصة فيما يرتبط بعملية بناء المعرفة، وأكدت على القدرات المعرفية في مستويات القدرات المعرفية المفاهيمية التي تتمركز حول بناء إطار مفاهيمي للرياضيات ينطلق من مفهوم العدد والعملية ثم مفهوم الأبعاد والوحدات، ومستويات القدرات المعرفية المهارية اليدوية والذهنية، والتركيز على الرياضيات الذهنية، وما يرتبط بها من إتقان المهارات اليدوية في الرياضيات، وتمثل المستوى الثالث بمستويات القدرات المعرفية المرتبطة بعمليات حل المشكلة الرياضية، واعتمدت الوثيقة على توظيف النظرية البنائية في إيجابية الطالب وتنويع مصادر الخبرات الرياضية، والعمل وفق مستويات عليا لبناء المعرفة الرياضية، وتوظيف استراتيجيات حل المشكلة الرياضية، وتوكيد دور المعلم في تصميم الأنشطة التي تدعم بناء المجالات المختلفة للمعرفة الرياضية (Thenjiwe & Boitumelo, 2012: p139).

أبحاثُ التعلمِ المستندِ إلى الدماغ:

لقد ظهرت أبحاث التعلم المستند إلى الدماغ؛ نتيجةً لأفكارِ عددٍ من العلماء البارزين في هذا المجال؛ مثل كين وكين Caine&Caine، وجنسنJensen، وسوساSosa، وغيرهم؛ فقد، حاولوا الاستفادةَ من نتائج هذه الأبحاثِ في الميدان التربوي من خلال فهم آليةِ عمل دماغ الطالبِ في أثناء التعلم؛ من أجل بناء الإستراتيجيات المتناغمة مع عمل دماغِه؛ ومن هنا نشأت نظرية التعلم المستندِ إلى الدماغ، بوصفِها طريقةً في التفكير بشأن التعلُّم والعمل (الزهيري، ٢٠١٧، ص٢٢٨).

نشأةُ أبحاثِ التعلمِ المستندِ إلى الدماغ:

هيمنت النظريةُ السلوكيةُ حتى نهاية الخمسينيات، وبداية الستينيات من القرن العشرين على الممارسات التربوية، وأفرزت نموذجاً للبيئةِ التعليمية يَستندُ إلى افتراضِ أن التعلمَ قابلٌ للتجزئةِ إلى أجزاء محددة قابلة للقياس بسهولةٍ، حيث كان التركيزُ منصباً

على تعديلِ السلوك الظاهري للمتعلم باستخدام أسلوب الثوابِ والعقابِ؛ لإنتاج التعلم المرغوب، دون أن يكونَ هناك اهتمامٌ بما يحدثُ داخلَ الدماغ من عملياتٍ عقليةٍ (الريماوي وآخرون، ٢٠١١، ص١٣).

وفي العقدين الأخيرين من القرن العشرين بدأت تظهر بوادرُ تحوُّلٍ جذريٍّ في النظر إلى عمليات التعلم والتعليم؛ نتيجةً لظهورِ تقنياتٍ جديدةٍ ومتقدمةٍ؛ فظهرت نظريةٌ جديدةٌ في التعلم أُطلِق عليها نظريةُ التعلمِ المستند إلى الدماغ Brain Based Learning Theory، تؤكدُ خصائصُها على أنها نظامٌ في حدِّ ذاتها، وليست تصميماً معدَّاً مسبقاً، بل هي اتجاهٌ متعدِّدُ الأنظمةِ؛ فهي مشتقةٌ من عددٍ من الأنظمةِ؛ مثل: الكيمياء، وعلم الأعصابِ، وعلم النفس، والهندسة الوراثية، والأحياء وعلم الحاسوب (قطامي، المشاعلة، ٢٠٠٧، ص١٢).

لقد رسمت هذه النظريةُ طريقةً طبيعيةً محفِّزةً وداعمةً وإيجابيةً؛ لزيادة القدرةِ على التعليم والتعلم، وهو منحىً يعتمدُ على طرائق تعلمٍ مناسبةٍ للتركيب، ووظائف الدماغ (Politano & Paquin,2001,p5)، كما تؤكدُ على تكاملِ العواطف، والتغذيةِ السليمة، والبيئة الغنية بالمثيرات، وصنع المعني، وغياب التهديد؛ لزيادة مشاركة المتعلم، وتفاعله، وتحصيله (Duman,2007,p35).

مفهومُ أبحاثِ التعلم المستند إلى الدِّماغ:

تناولت الأدبياتُ التربويةُ العديدَ من التعريفات المتنوعة لنظرية التعلم المستندِ إلى الدماغ؛ حيث عَرَّف كين وكين (Caine&Caine,2002) هذه النظرية بأنَّها: نظريةٌ تتضمَّنُ معرفة قواعدِ الدماغ للتعلم ذي المعنى، وتنظيمَ التعليم بتلك القواعد في الدماغ.

في عرفها جنسن(Jensen.1997, p25) بأنها: نظريةٌ في التعلم تؤكدُ على التعلم مع حضور الذهن Learning with Brain in Mind، مع وجودِ الاستثارةِ العالمية، والواقعيةِ، والمتعة والتشويق، والمَرَح، والتعاون، وغيابِ التهديد، وتعدد الأنظمة وتداخلها في العملية التعليمية، وغير ذلك من خصائص التعلمِ المتناغِمِ مع الدماغ.

أما إريكسون (Erickson,2001, p202) فقد عرفها بأنها: نظريةُ تعلمٍ تتضمنُ تصميماً وتنسيقاً لبيئة تعلمٍ نابضةٍ بالحياة، وثريةٍ بالخيراتِ الملائمة للمتعلمين-من التأكد من أن المتعلمين يُعالِجُون خبراتِهم بصورةٍ تُساعدُهم على استخلاص المعنى من هذه الخبرات.

أهميةُ أبحاثِ التعلمِ المستند إلى الدَّماغ:

تتمثلُ الغايةُ من مداخلِ التدريس المستندة إلى أبحاث التعلم المستند إلى الدماغ في مرورها بعمليات التذكر والاسترجاع إلى التعلم ذي المعنى؛ حيث تحتاجُ إلى ثلاث مكوناتٍ تفاعليةٍ، تَكْمُنُ في استرخاء اليقظة العقليةِ، والعمر، والمعالجة النشطة الفعالةِ؛ إذ يُؤكد ذلك على أهمية التعلم ضمنَ السياق، وإشراك الطلاب في عملية اتخاذ

القرار، وتكوين مجموعاتٍ تعاونيةٍ تشاركيةٍ، وتعيين المصادر، وتطبيق العديد من المعارف (Ramakrishnan & Annakodi, 2013, P.237). وأثبتت دراسة الدخيل ومتولي (٢٠١٩)، فعالية برنامج قائم على التعلم المستند على الدماغ في تنمية التفكير والاتجاه نحو الإبداع؛ وأرجعت الدراسةُ ذلك إلى اعتماد أساليبَ متباينةٍ عملت على عمليةِ تنشيطِ القدرات الدماغيةِ

مبادئُ التعلمِ المستندِ إلى الدماغ:

يؤكد الباحثون أنه يُنظَر إلى الدماغ على أنه وحدةُ معالجةِ معلوماتٍ فريدةٍ؛ فهو مركزُ التعلم، ويختلفُ من فردٍ إلى آخرَ؛ حيث تتباينُ خبراتُ الأفرادِ ومعارفُهم تبعاً لتنوع مبادئ التعلم: وأول هذه المبادئ كونُ الدماغ نظاماً ديناميكياً معقداً؛ فالدماغُ نظامٌ كغيره من الأنظمةِ الحيويةِ، أو البيئية، تَنطبقُ عليه مواصفاتُ النظام الذي يتكونُ من أجزاءٍ، ولكنه يعملُ بشكلٍ كلّيٍّ، كما يتفاعلُ مع الجسم بشكلٍ كبيرٍ، ويؤثر كلٌّ منهما في الآخر.

والدماغُ اجتماعيٌّ بطبيعته؛ فهو يتأثرُ بما يُحيطُ به، وبمَن يتفاعلون مَعَهم، الأفرادُ المحيطون هم جزءٌ من نظامٍ اجتماعيٍّ أكبرَ. كذلك البحثُ عن المعنى الفطريِّ؛ لأن الدماغَ الإنسانيَّ يسعى دوماً إلى البحث عن المعنى؛ من أجل جعل الخبرات والمعارف ذات معنى، وذلك؛ للحفاظ على البقاء والاستمرار.

والدماغُ يبحثُ عن المعنى من خلال عملية التصنيف؛ فهو مثل أي آلةٍ منطقيةٍ، يهتمُّ كثيراً بفهم العالم من خلال ترتيبه للأشياء، وتصنيفها في أنماطٍ خاصةٍ.

فالتعلم المستندُ إلى الدماغ يدعمُ التعلمَ المعقَّدَ المشوبَ بالتحدِّي، والمحاطُ بالتهديد؛ حيث تصلُ المعلوماتُ من الحواس إلى الدماغ.

وإضافةً لما سبق يؤكد على ضرورةَ توفر كلٍّ من الانتباهِ المركَّز، والإدراك الكافي؛ للتعلم المستند إلى الدماغ؛ فالدماغُ مهتمٌّ ومنتبهٌ دائماً.

ويتضمن التعلمُ المستندُ إلى الدماغ عملياتٍ واعيةً، وأخرى غير واعية، ويؤكدُ علماءُ النفس أن الفهمَ هو نتيجةُ المعالجةِ المتعمقةِ بشكلٍ كبيرٍ؛ وعلى ذلك يَعتمدُ التعلمُ المعقَّدُ على قدرةِ الفردِ على الاضطلاع بمعالجة الخبرةِ؛ والتي من شأنِها أن يُصبحَ الشخصُ واعياً لما يَحصُلُ فعلياً.

ويوفرُ التعلمُ المستندُ إلى الدماغ طريقتين لتنظيم الذاكرة؛ حيث يُخَزِّنُ المعلوماتِ ذاتَ المعنى، وتلك عديمة المعنى ففي الذاكرةِ المكانيةِ تُخزَّن المعلوماتُ ذاتُ المعنى، وتُخزَّن المعلوماتُ عديمةُ المعنى في ذاكرةٍ أخرى تُعرفِ بالذاكرة الصَّماء.

إن كلَّ دماغٍ فريدٌ بذاته وعلى الرغم من أن جميعَ الناس لديهم الأجهزةِ الدماغيةِ نفسها؛ إلا إنهم مختلفون؛ فالعواملُ التي تجعلهم متشابهين هي نفسُها التي تجعلُهم مختلفين (جنسن، ٢٠٠٧، ص١٩؛ خطابية، ٢٠١١، ص١١١؛ الزغول، ٢٠١٢، ص

ص٢٦٥-٢٧٧؛ زيتون، ٢٠٠١، ص ص٢١-١٦؛ عبيدات وأبو السميد، ٢٠١٣، ص ص٤٧-٥٥؛ السلطي، ٢٠٠٩، ص ص١١٠-١٢٧).

خصائصُ التعلمِ المستندِ إلى الدماغ:

أشارت العديدُ من الأدبيات التربويةِ إلى أن نظرية التعلمِ المستند إلى الدماغ تتميزُ بعددٍ من الخصائص والمواصفات المهمة التي تتمثلُ فيما يلي (السلطي، ٢٠٠٩، ص١٠٧؛ عفانة والجيش، ٢٠٠٩، ص٩٧؛ محمود، ٢٠٠٦، ص٢٧٨؛ Ramakrishnan & Annakodi, 2013):

- تُعدَّ طريقةً في التفكير تتعلق بتعلمِ شيءٍ ما، أو إنجاز عملٍ معيَّنٍ.
- يتمُّ فهمُ عمليةِ التعلم من خلال الاعتماد على تركيب الدماغ ووظيفتِه.
- تعد نظامًا في حد ذاتها، وليست تصميمًا معدًا مسبقًا.

مراحلُ إستراتيجيةِ التعلمِ المستند إلى الدماغ:

تتضمَّنُ عمليتا التعلمِ والتعليم وفقَ إستراتيجية التعلم المستند إلى الدماغ-خمسَ مراحلَ رئيسةٍ (جنسن، ٢٠١٤، ص٢٥٥-٢٦٣؛ الجوارني، ٢٠٠٨، ص٤٥-٥٠؛ الجهوري ٢٠٠٩، ص٦١-٦٢؛ حسنين، ٢٠٠١، ص٣٩-٤٢؛ قطامي والمشاعلة، ٢٠٠٧، ص٢٩-٣٣؛ محمود ٢٠٠٦، ص٢٨٥-٢٨٨):

المرحلةُ الأولى-الإعدادُ Preparating:

المرحلة الثانية-عرضُ المعلوماتِ واكتسابُها Acquisition:

المرحلة الثالثة-التفصيلُ (الشرح والإيضاح) Elaboration:

المرحلةُ الرابعةُ-تكوينُ الذاكرةِ Memory Formation:.

المرحلة الخامسة-التكاملُ الوظيفيُّ: Functional Integration

أهميةُ إستراتيجيةِ التعلم المستند إلى الدماغ:

إن تطبيقَ إستراتيجيةِ تعتمد على أبحاث التعلم المستند إلى الدماغ في تدريس الرياضيات يتطلبُ خلقَ أنماطٍ معينةٍ، وسياقاتٍ، ومحتوياتٍ ذاتِ أهميةٍ؛ بما يتم تعليمه، كما يتطلب ربطَ المعلومات بوحدات مفهومةٍ، والسماحَ للطلاب أن يكونوا مشاركين نشطين في خبرات التعلم، وإدراك أنماط التعلم المفضل لجميع الطلاب داخلَ الفصل الدراسي وخارجه، وتطبيقَ التغاير في أساليب التدريس، والانتقال من تعلمٍ محورهُ المعلمُ إلى تعلم يركز على المتعلم (Kaufman & et. 2008:52).

وتجلَّى ذلك أيضًا في نتائج دراسة ميتشل (Mitchell, 2013)، التي هدفت إلى تجميع البحوثِ التعليميةِ المستندة إلى الدماغ في وثيقةٍ واحدةٍ، واستخدام هذه المعلومات؛ لإنشاء تطبيقاتِ تجسر الإدراك، وفوق المعرفة في الفصل الدراسي لدى الطلاب الموهوبين في المدارس الثانوية في الولايات المتحدة الامريكية، من خلال الحصول على فهمٍ أفضلَ لهذه العملية، وتوصلت الدراسةُ إلى أن استخدامَ إستراتيجيةِ

التعلم المستندة إلى الدماغ في الفصول الدراسية يُساعدُ الطلابَ الموهوبين في تكوين فهمٍ أعمقَ، وإلى زيادةِ الاحتفاظ بالمعلومات، وتنميةِ التفكير فوق المعرفي لديهم.

انعكاساتُ أبحاثِ التعلم المستند إلى الدماغ في تعليم الرياضياتِ وتعلمها:

انعكست مبادئُ نظريةِ التعلم المستند إلى الدماغ، والأبحاث التي دارت حولها في كثيرٍ من المجالات التعليمية؛ لما أظهرته هذه النظريةُ من دورٍ حيويٍّ للدماغ في تعلم الإنسان، وطريقةِ اكتسابه للعلم والمعارف.

وفي هذا السياق اهتم مطورو مناهج الرياضيات، بأن يكون المنهج ذا صلةٍ وثيقةٍ بالبيئة الخارجية الواقعية، بحيث يطرح مشكلات البيئةِ الواقعية، ويشجع الطلابَ على حلها، ويصمم وفقاً لاهتمامات الطلاب، وأن يوفر المنهجُ الفرصة للمتعلم في البحث عن المعنى، والأنماطِ التركيبية؛ حتى يصبحَ التعلمُ ذا مغزىً، ويدعمُ الدماغَ بحافزه الفطريِّ، وتصمم موضوعاتُ المنهج بشكلٍ نَسَقِيٍّ مترابطٍ؛ بحيث لا تَنفصلُ فيها الكليَّاتُ عن الجزئياتِ؛ وبذلك يتحسنُ التحصيلُ العلمي، والإنجاز، والاحتفاظ بالحقائق والمفاهيم العلمية الرياضية (الجهوري، ٢٠٠٩، ص٥٩-٦١؛ خطابية،٢٠١١، ص١١٢). وهذا ما أثبتته دراسة العتيبي (٢٠١٩) التي هدفت إلى تطوير مناهج رياضيات المرحلة المتوسطة في دولة الكويت في ضوء مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ، والتي كشفت عن فاعلية تدريس وحدتين من التصور المقترح لمنهج الرياضيات في تنمية التحصيل الدراسي لدى الطلاب. وأسفرت نتائج دراسة محمد (٢٠١٣) أن النموذج التدريسي المقترح القائم على التعلم المستند إلى الدماغ قد ساهم في تنمية التحصيل في الرياضيات والتفكير الابتكاري بشكل أفضل.

كما قامت أبحاث التعلم المستند إلى الدماغ في تعليم الرياضيات، بتحديدِ أفضل السُبل؛ لتحسين استيعاب الطلاب للمفاهيم العلمية الرياضية، من خلال مراعاة أنماطِ التعلم لدى الطلاب، وتوفيرِ أفضلِ الطرق لتفعيل وظيفة الدماغِ، وتطويرِ إستراتيجيات التدريس التي تتوافقُ مع مبادئَ التعلمِ المستندِ إلى الدماغ، لتنمية مهارت التفكير، ومهارات التواصل الرياضي، والاستيعاب المفاهيمي، وتنمية بعض عادات العقل، كما أثبتته الدراسات، ومنها دراسة سيكيس (Sikes،٢٠١٠) التي هدفت إلى التعرف على فاعلية استراتيجيات التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، وتوصلت نتائجها إلى فاعلية تلك الاستراتيجيات في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى طلاب عينة الدراسة. وأشارت دراسة حسن (٢٠١٣) إلى إلى تفوق طلاب المجموعة التجريبية الذين درسوا باستراتيجيات التعلم القائم على المخ في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الرياضي وذلك مقارنة بطلاب المجموعة الضابطة الذين درسوا نفس المقرر بالطريقة التقليدية.

الطلابُ الموهوبون:

تعدُّ الموهبةُ واحدةً من أبرزِ أساسيات النجاح؛ للوُقوف أمام مصاعبِ الحياةِ، والاستفادةِ من الثروات البشرية؛ حيث زاد الاهتمامُ حول الاستفادة من الثروة البشرية، وتطوير رأس المال البشري؛ للوقوف أمام التحديات المستقبلية المختلفة؛ ومن هنا ازداد الاهتمامُ والاعتناءُ بالطالب الموهوب، بحيث يتمُّ تسخيرُ كلِّ الطرق الأساليب الفعالة؛ للكشف عن مواهبه وإمكاناته، والاهتمام بها، واستثمارِها (Chichekian & Shore, 2014, p.118).

ويرجعُ الاهتمامُ بفئة الموهوبين إلى القرن العشرين الذي يعدّ طفرةً في مجال المواهب، التي تشملُ الأداءَ المتميزَ في مختلفِ المجالات، ولكن بسبب نقص الفرص المناسبة لإثبات إمكانات الموهوبين؛ اهتمت كثيرٌ من الدول بتحديد الأطفال الموهوبين، واستخدام العديد من المعايير والاختبارات العلمية للكشف عن القدرات والمواهب. حيث حدد مكتبُ التعليمِ الأمريكي الطلابَ الموهوبين؛ بأنهم: "الأشخاصُ الذين يتمُّ التعرفُ عليهم من قبل أشخاصٍ محترفين مؤهلين، لديهم قدراتٌ عقليةٌ عاليةٌ، وقادرون على الأداءِ العالي في ضوء البرامج التعليميةِ، وخدماتِ الدعمِ الإضافية المقدَّمةِ لهم؛ ليجدوا أنفسَهم، ويُحققوا بوضوحٍ المساهماتِ التي تَخدُمُ مصالحَ مجتمعهم" (صوص، ٢٠١٠، ص٣٩).

وأوضحت سوزان جونسن (Susan Johsen, 2011)، أنه في ضوء تعريف مكتب التربية الأمريكي-كما ورد في تقرير «ميرلاند» عن الطلابِ الموهوبين-؛ فإن هناك عدةَ خصائصَ أساسيةً: عقلياً، ومعرفياً؛ حيث يَندرجُ تحت كلِّ خاصيَّةٍ مجموعةٌ من الخصائص، تُوضِّحُ ما يتمتعُ به هؤلاء الطلابُ الموهوبون، وذلك على النحو التالي:

١- **قدرات عقلية عامة:** تضمُّ استنباطَ الأشياء المجردة، والملاحظة الدقيقة، واستثارةَ الأفكار الجديدةِ، والاستمتاع بفرض الفروض، والتعلم بسرعةٍ، واستخدامَ المفردات استخداماً جيدًا، والأخذَ بزمام المبادرة، وحب الاستطلاع والبحث العلمي).

٢- **قدراتٌ أكاديمية خاصة:** تضمُّ القدرةَ على التذكرِ بشكلٍ كبير، واستيعابَ المعلوماتِ بشكلٍ لافتٍ، وسرعة اكتسابِ مهاراتٍ أساسية في المعرفة، والقراءةَ بتوسعٍ وتشعبٍ، والنجاحَ بتفوقٍ في مجال الدراسة، والسعيَ بحماسٍ ونشاطٍ؛ لإشباع الاهتمامات الخاصة).

٣- **قدراتٌ ابتكارية:** تضمُّ التفكيرَ المستقلَّ، والأصالة في التفكير، والتعبيرَ اللفظيَّ والكتابي، وإدراكَ أبعادِ المشكلاتِ، وطرحَ البدائلِ المتعددة لحلها، وسرعة البديهة، والاختراعَ والابتكارَ، والقدرةَ على الارتجال، وعدم الاكتراث بالاختلاف عن المجموعة).

التفكيرُ فوق المعرفيِّ:

ظهر مفهومُ التفكير فوق المعرفي في بداية السبعينيات من القرن الماضي؛ ليُضيف بُعْداً جديداً في مجال علم النفس، وليفتحَ آفاقاً واسعةً للدراسات التجريبيةِ، والمناقشاتِ النظرية؛ في موضوعات الذكاء، والتفكير، والذاكرةِ، ومهارات التعلم، ويَرجعُ تطويرُ هذا المفهوم إلى فلافل (Flavell)، وقد ازداد الاهتمامُ بهذا المفهومِ في عقد الثمانينيات، ولا يزال يَلقى كثيراً من الاهتمام؛ لارتباطه بنظرياتِ الذكاءِ، والتعلمِ، وإستراتيجيات حل المشكلاتِ، واتخاذ القرار (جروان، ٢٠١٢، ص١٥).

لقد لاحظ فلافل (Flavell.1976) أن الأفرادَ يقومون بعملية مراقبة لفهمهم الخاصِّ، والأنشطة المعرفيةِ، والأهداف، والإستراتيجيات التي يمكن لها أن تنظم تعلمَهم.

مفهوم التفكير فوق المعرفي:

لقد تعددت تعريفاتُ الباحثين للتفكير فوق المعرفي، فعَرَّفه فلافل (Flavell,1979) بأنه وعيُ الفردِ بعملياتِ تفكيره، وقدرته على السيطرةِ على هذه العمليات.

وعرفه كوستا (Costa.L,2000,p.26) بأنه "القدرةُ على التخطيط لإستراتيجيةِ المعلومات المحتاج إليها، والوعيُ بخطوات الإستراتيجيات المستخدمَة في أثناء حل المشكلات، وتقييم عملية التفكير".

مكوناتُ التفكير فوق المعرفيّ:

يرى فلافل (Flavell, 1979) أن لمصطلح فوق المعرفة مكونين أساسيين هما : المعرفة فوق المعرفي وخبرات التفكير فوق المعرفي، حيث تشير الأولى إلى معرفة الفرد حقائق عن عملياته المعرفية وكيفية سيطرته على هذه العمليات، في حين تشير الثانية إلى الاستراتيجيات فوق المعرفي التي يستخدمها الفرد لضبط أنشطته المعرفية والتأكد من تحقيق أهدافه.

تشير الأدبيات التي تناولت مكونات التفكير فوق المعرفي إلى أن هذه المكونات وإن اختلفت في تصنيفها إلا أنها تتكون من بعدين رئيسيين، يشمل كل منهما أبعاداً فرعية : البعد الأول – المعرفة عن المعرفة: وهي تتكون من الفهم: أي أن المتعلم يجب أن يفهم عمليات التفكير ولا سيما العمليات التي يستخدمها بنفسه في التعلم والاستراتيجيات الخاصة بالتعلم وتشمل:

- المعرفة التقريرية (التصريحية): وتشير إلى الوعي بالمهارات والاستراتيجيات اللازمة لإنجاز المهمة المراد القيام بها وهي تجيب عن السؤال (ماذا؟).
- المعرفة الإجرائية: هي المعرفة المتعلقة بالإجراءات المتباينة والمتسلسلة التي تتبع لإنجاز مهمة ما، وهي تجيب عن السؤال (كيف؟).
- المعرفة الشرطية: وفي هذا النوع من المعرفة يتم الإجابة عن الأسئلة (متى؟) و (لماذا؟)، أي عند استعمال استراتيجية أو مهارة معينة دون غيرها لإنجاز مهمة

ما .البعد الثاني – إدارة المعرفة أو (التنظيم فوق المعرفي): وهي قدرة المتعلم على إدارة تعلمه وتشمل:

- التخطيط: هو اختيار الاستراتيجيات بصورة متروية، لتحقيق الأهداف.
- مراقبة: هو التحقق من مستوى التقدم تجاه الهدف.
- التقويم: هو مدى التحقق من الهدف المنشود (العبيدي، الشبيب، ٢٠١٦، ص٧٠).

إستراتيجياتِ تدريسية لتنمية التفكير فوق المعرفي في تدريس الرياضيات:

في ضوء التوجهات الحديثة لتدريس الرياضيات، فإن الطلابَ مسؤولون عن اتخاذ قراراتٍ عديدةٍ كانت تُعدّ سابقاً من مسؤوليات المعلمِ، والكتاب المقرر؛ ومن هذه القرارات-مثلاً-اختيارُ طريقةِ الحلِّ الملائمة، ووضعُ الفُروضِ والافتراضات، وتحديدُ مدى معقوليةِ الحلِّ من خلال التقدير، أو أية طريقةٍ أخرى ملائمة.

ويتمثلُ دور المعلم في أن اختيارِ المسائل والأنشطة التي تُناسبُ طلابَه، وتتحدَّى تفكيرَهم، وتستثيرُ فيهم الرغبة في البحث عن حلٍّ، كما يُوفِّرُ لهم الظروفَ الملائمة؛ لضمان انشغالِ الطلاب في التعلم (السواعي، ٢٠٠٥).

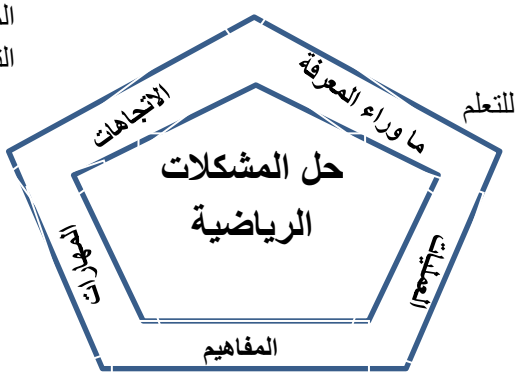
وتعدّ فوق المعرفي مكوناً مهماً في الذكاء، وذات تأثير في الأداء الأكاديمي (التحصيل) بصفة عامة، وفي الأداء الرياضيِّ بصفة خاصة (Panaoutak& Philippou, 2004)، والطلاب الذين يمتلكون معرفةً فوق معرفيةٍ ووعياً بـ: (متى، وأين، وكيف)؛ والتي تستخدم في الإستراتيجيات المختلفة في حل المشكلات الرياضية-؛ يكونون أكثرَ نجاحاً في الرياضيات عن الطلاب الذين لا يمتلكون هذه المعرفة (Pappas & Et.al,2003).

التفكيرُ فوق المعرفي أحدُ عناصر منهج الرياضياتِ المتميز:

تعدّ سنغافورة من الدول الرائدة في تدريس الرياضيات؛ حيث نالت الرتبة الأولى في المسابقات الدولية للرياضيات؛ مثل: Study (TIMSS) Trends in International Mathematics and Science في ثلاث دوراتٍ متتاليةٍ: ١٩٩٥، و١٩٩٩، و٢٠٠٣، ونالت الرتبة الثالثة في دورة ٢٠٠٧، ونالت الرتبة الثانية في دورة ٢٠١١، ونالت الرتبة لأولى في دورتي ٢٠١٥و ٢٠١٩ في مستوى الصف الثامن.

إن أحد مميزات النظام التربوي في سنغافورة مناهج الرياضيات؛ حيث يستخدم إطارٌ واحدٌ لجميع مناهج الرياضياتِ، في كل المراحل التعليمية، مع اختلاف في التفاصيل فقط في كل مستوى، وتهدفُ مناهج الرياضيات إلى تطوير القدرات الرياضية للتلاميذ، مع التركيز على القدرةِ على حل المشكلات، ويعدّ التفكيرُ فوق المعرفي أحدَ العناصر الخمسة المترابطةِ المكونةِ لمنهج الرياضيات، والساعية إلى دعم القدرة على

حل المشكلات وتطويرها، والممثلة في مضلَّع خماسي منتظم، يُوحي بالأهمية المتساويةِ لكل جانب، والشكل (١) يوضح ذلك (Mullis ; Martin, Foy, and Arora, 2012, p. 807) :



المعتقدات الاهتمامات. التقدير. الثقة. المثابرة

مراقبة التفكير التنظيم الذاتي للتعلم

الحساب العددي. الجبر. التصوير المكاني. تحليل البيانات. القياس. استعمال الأدوات الرياضية. التقرير

المنطق، الاتصال والتواصل، مهارات التفكير والاستدلال. التطبيق والنمذجة

المفاهيم العددية. المفاهيم الجبرية المفاهيم الهندسية، المفاهيم الإحصائية، مفاهيم الاحتمالية، مفاهيم التحليل

شكل (١) حل المشكلات الرياضية

يتضمنُ الجزء التالي عرضاً لإجراءات البحث، بدءاً بتحديدِ منهج البحثِ، وتصميمِه، والمجتمع، والعيِّنة، وموادِّ البحثِ، وأدواته النوعية والكمية والخطواتِ التي مرَّت بها، وصولاً إلى الصورةِ النِّهائية، ووصفِ إجراءات بنائِها، وطريقةِ التَّحقق من صدقها وثباتها، إضافةً إلى خطوات تطبيق البحثِ وإجراءاتِه، والأساليبِ الإحصائية المستخدَمةِ في تحليل البيانات.

منهجُ البحثِ ومتغيراتُه:

منهجُ البحث:

أستخدم المنهجَ الكمي، الذي يسعى إلى التنبؤ واختبار الفروض، وتطبيق النظرية على الواقع (أبو علام، ٢٠١٣).

المنهجُ الكمِّي:

أستخدم المنهجَ شبهَ التجريبيِّ؛ لمعرفة أثر المتغير المستقل؛ وهو: الاستراتيجيةُ التتدريسيةُ المقترحة -في المتغير التابع: مهارات التفكير فوق المعرفيِّ.

ويُبنى التصميمُ في هذا الجزء من البحث على طريقةِ المجموعات المتكافئةِ، بواقع مجموعتين: إحداهما-تجريبيةٌ، والأخرى-ضابطة، حيث درست المجموعةُ التجريبيةُ وحدتي الدَّوالِّ التربيعيةِ، والدوالِّ الجذريةِ، والمثلثات؛ بالإستراتيجية التدريسية المقترحة، ودرست المجموعةُ الضابطةُ الوحدتين نفسها؛ بالطريقة العاديَّةِ.

ويتمثَّلُ هذا التصميمُ فيما يأتي:

المجموعة		المتغيرُ المستقلّ	المتغير التابع	
التجريبية	(القياس القبلي)	التدريسُ بالإستراتيجية التدريسيةِ المقترحةِ المستندةِ إلى النظرية البنائية وأبحاث التعلم المستند إلى الدماغ	التفكيرُ فوق المعرفي	القياسُ البَعدي
الضابطة		التدريسُ بالطريقة العادية		

شكل (٢) التصميمُ شبهُ التجريبيّ

متغيراتُ البحثِ:

المتغيرُ المستقلُّ: له مستويان:

١- الاستراتيجية التدريسية المقترحة المستندة إلى النظرية البنائيةِ، وأبحاث التعلم المستند إلى الدماغ واستعملت في تدريس المجموعة التجريبية.

٢- الطريقة العادية واستعملت في تدريس المجموعة الضابطة.

المتغيرات التابعة: التفكيرُ فوق المعرفي.

٣-٢: مجتمعُ البحثِ: تكوَّنُ مجتمعُ البحثِ من جميع طلاب الصف الثالث المتوسط في مدرسة الموهوبين(الفيصليةِ)، البالغُ عددُهم (٦٠) طالباً؛ وفقاً للإحصائية الصادرةِ من نظام "نور"، بمكتب الوسطِ لتعليم جدَّةَ.

عينةُ البحث:

عينة البحث في الجزء الكمِّي:

نظراً لطبيعة البحث؛ فقد تم اختيارُ المدرسة بطريقةٍ قصديةٍ، وهي: (مدرسةُ الفيصليةِ للموهوبين بمدينة جدة)، واختيارُ فصل (٣-٢)؛ ليُمثلَ المجموعة التجريبية، وفصل (٣-١) المجموعة الضابطة، بواقع (٢٠) طالباً لكلِّ مجموعةٍ، ويُقَدَّر حجمُ العينة بعددِ(٤٠) طالباً، وتم التحقق من التكافؤُ من حيث المستوى التحصيليِّ، بالاطلاع على نتائجهم في الرياضيات في الفصل الأول؛ حيث إنَّ التجربة أُجريت في الفصل الدراسي الثاني، إضافةً إلى الاستفادة من نتائج الاختبار القبلي؛ وكلُّ ذلك بالاتفاق والتنسيق مع معلمِ المادةِ، والهيئة الإدارية بالمدرسة.

موادُّ البحث:

إستراتيجيةٌ تدريسيةٌ مستندةٌ إلى أبحاث التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية التفكير فوق المعرفيِّ لدى الطلاب الموهوبين بالصف الثالث المتوسط:

لقد مرَّت عمليةُ تصميمِ الإستراتيجيةِ وإعدادُها بعدَّةِ مراحلَ وخطواتٍ؛ وفقَ الخطواتِ التاليةِ:

الخطوةُ الأولى: الاطلاعُ على النظريات التي تَرتكزُ إليها الاستراتيجية؛ وهما: النظريةُ البنائيةُ، وأبحاثُ التعلم المستندِ إلى الدماغ، والأدبُ التربويُّ، والدراساتُ السابقة المتعلقة بالتفكير فوق المعرفي.

الخطوة الثانية: الاطلاع على كتب الرياضياتِ في بعض الدول؛ ومنها: كتبُ الرياضيات في سنغافورةَ؛ حيث تهدفُ هذه الكتبُ إلى تطوير القدرات الرياضية للطلاب، مع التركيز على القدرة على حلِّ المشكلاتِ الإبداعي، مع الأخذ في الحسبانِ أن التفكيرَ فوق المعرفيِّ يُعدّ أحدَ العناصرِ الخمسة المترابطة المكونة لمنهج الرياضيات.

الخطوة الثالثة: الاطلاع على إستراتيجياتٍ تدريسيةٍ مستندة إلى النظرية البنائيةِ، وأبحاث التعلم المستند إلى الدماغ، وتطبيقاتِها التربوية في مادة الرياضيات، ونماذج تدريسيةٍ خاصةٍ بالموهوبين.

الخطوة الرابعة: عقد مقابلات فردية مع خبراء في تعليم الرياضيات، وعدد من المشرفين التربويين التابعين لقسم الموهوبين، ومعلمي موهوبين من إدارات مراكز الموهوبين؛ لأخذ آرائهم ومقترحاتهم، عن متطلبات مراحلِ تصميم الإستراتيجية المقترحة وإجراءاتها، ومدى انسجامِ متطلبات كل مرحلة مع طبيعة الطلاب الموهوبين، وكيفية استهداف الإستراتيجيةِ المقترحة لمهارات التفكير فوق المعرفي، وتدوينِ مقترحاتِهم وإجاباتهم؛ من أجل الوصول إلى تصورٍ للإستراتيجية التدريسية المقترحة.

الخطوة الخامسة: تحديدُ مراحلِ التعلم في الإستراتيجيات التدريسية المرتكزة على النظرية البنائيةِ، وأبحاثِ التعلم المستند إلى الدماغ، ومواءمتِها مع مراحل التعلمِ في الإستراتيجية التدريسية المقترحة.

الخطوةُ السادسة: بناءُ الإستراتيجيةِ المقترحةِ، وتحديدُ الملامحِ العامة لها.

الخطوة السابعة: إعادةُ عرضِها على مجموعةٍ من الخبراءِ، والمعلمين، والمشرفين؛ للاطلاع على الهيكل العام، والمكوناتِ المبدئية، والمراحلِ الرئيسةِ، متضمنةً درساً تطبيقياً من دروس الوحداتِ المختارة، وتدوينِ الرُّؤى التطويريةِ للإستراتيجيةِ، والتغذيةِ الراجعةِ من قبلهم.

الخطوة الثامنة: الاستفادةُ من المقترحات التي قدَّمها المعلمون، والمشرفون، والخبراء-في تطوير الإستراتيجيةِ التدريسيةِ المقترحة.

الخطوةُ التاسعة: بناءُ دليلِ المعلمِ الذي يشملُ كلاً من: الإطارِ النظريِّ للإستراتيجيةِ؛ من حيث الفلسفةِ التي بُنِيت عليها الاستراتيجية؛ وهي: (أهدافُها-مصادرُ بنائِها-المبادئُ والأسسُ التي تقومُ عليها الاستراتيجية -الأهدافُ التعليميةُ العامة للرياضيات للصف

وللوحدتين-أهدافُ كلِّ درسٍ-مراحلُ إستراتيجية كلِّ درسٍ، مشتملاً على مهارات التفكيرِ فوق المعرفيِّ؛ وفقَ مراحلِ التعلمِ في الإستراتيجيةِ المقترحَةِ).

الخطوة العاشرة: عرضُ الإستراتيجيةِ والدليلِ في الصورة النهائية على خبراءَ من تعليم الرياضياتِ، وأساتذةِ الجامعات، ومعلمين، ومشرفين؛ لإبداء المرئيَّاتِ، وتحكيمِ العمل، والتزويد بالتغذية الراجعة؛ من أجل تطويرِ الإستراتيجيةِ وتجويدِها وفقَ الآراءِ، ونماذجِ التحكيمِ؛ قبل البدء في التنفيذ.

وقد كانت نسبةُ الاتفاق بين المحكِّمين الذين قاموا بتحكيمِ الإستراتيجية المقترحَة، والبالغُ عددُهم (٢١) مُحَكِّماً-عاليةً لا تَقِلُّ عن (٩٥%) في جميع فقراتِها.

أدواتُ البحثِ:

أستخدم أدواتٍ تتناسبُ مع أهداف البحثِ، والمناهج المتَّبعةِ فيه، وبيانها؛ وذلك على النحو الآتي:

٣-٥-١: أدواتُ البحث الكمِّيَّة: أستخدم للإجابة عن الأسئلة، واختبارَ الفرضياتِ المتعلِّقةِ

إجراءاتُ إعدادِ المقياس:

١- تحديدُ الهدف من المقياس، المتمثلُ في قياس مستوى الطلاب في مهارات التفكيرِ المعرفيِّ.

٢- مراجعةُ الأدب التربويِّ، والدراساتِ السابقة المتعلقة بالتفكير فوق المعرفيِّ؛ ومنها: دراسات: (بارفورث وريتشي وايرفينغ وشور (Barfurth, Ritchie, Irving, Shore, 2009؛ بارود ٢٠١٦؛ تانديل (Tandel, 2013)؛ جيان يوجون (Jian & Yujun, 2012)؛ سكروفا (Skrhova, 2017)؛ العنزي ٢٠١٨؛ ميتشيل (Mitchell, 2013)).

٣- إعدادُ المقياس في صورته الأولية؛ حيث تكوَّن من ثلاثة أبعادٍ على النحو الآتي:

- البعدُ الأول-التخطيطُ: ويتكونُ من ١١ فقرةً.
- البعدُ الثاني-المراقبة: ويتكون من ٦ فقراتٍ.
- البعدُ الثالث-التقويم: ويتكون من ٨ فقراتٍ.

٤- عرضُ المقياس في صورته الأولية على مجموعة من المحكِّمين: (خبراءَ، وأساتذةٍ في تعليم الرياضياتِ، ومشرفين، ومعلمين لمنهج الرياضيات)؛ من أجل التحقق من ارتباط العبارة بالمهارة، والصحة اللغوية للعبارات، ووضوح تعليمات المقياس.

٥- أُخذ بالملاحظات التي قدمها المحكمون، وتمثلت في الآتي:

- تقديمُ الفقرة (٢).

- استبعادُ كلمة (المعلوماتِ) في العبارة (٣).
- تغييرُ الفعل (أرسم) بالفعل (أضع) في العبارة (٥).
- تعديلُ عبارة "أسأل نفسي" في العبارات: (١٣، ١٥، ١٦، ١٧، ٢٣) إلى "أتساءل".

٦- إعدادُ مقياسِ التفكيرِ فوق المعرفي في صورته النهائية.

صدقُ مقياسِ التفكيرِ فوق المعرفي:

تم التحققُ من صدق مقياس التفكير فوق المعرفي من خلال ما يلي:

١- صدق المحكمين Referee Validity:

تم عرض الصورة الأولية للمقياس على السادة المحكمين، والبالغُ عددهم (١٥) محكماً؛ بهدف التأكد من صلاحيته كأداةٍ لقياس مستوى مهاراتِ التفكيرِ فوق المعرفي لدى الطلاب الموهوبين في الصف الثالث المتوسط، وتم استطلاعُ آراء المحكمين حول ما يأتي:

- أبعاد المقياس: مدى ملاءمةِ مهاراتِ التفكير فوق المعرفي المستهدفة في المقياس، والتعديل، أو الإضافة، أو حذف ما يرونه غير مناسبٍ.
- فقرات المقياس: مدى وضوح العبارات ومناسبتها لقياس ما وُضعت لقياسه، وعدم تكرارها، وارتباطُ كلِّ فقرةٍ بالبعد، إضافةً إلى عددِ الفقرات، والصحة اللغوية للفقرات.

أُخذ بمقترحات المحكمين، وملاحظاتهم، وأجرى بعضَ التعديلات؛ من حيث إعادة الصياغة، وترتيبِ الفقراتِ-كما سبقت الإشارةُ إلى ذلك-وأصبحت مهاراتُ المقياسِ وعددُ عباراته كما في الجدول (١):

جدول (١): عددُ فقرات مقياس التفكير فوق المعرفي لكلِّ مهارةٍ

المهارة	عدد الفرات
التخطيط	١١
المراقبة	٦
التقويم	٧
الإجمالي	٢٥

وبذلك حصل على الصورة النهائية لمقياس التفكير فوق المعرفي؛ كما في الملحق (٨).

وقد اعتمد على حساب معامل "لوشَ" لصدق المحتوى في قَبول مفردات المقياس، وكانت نِسَبُ اتفاق المحكمين على فقرات المقياس؛ أعلى قيمة ١٠٠% وأقل قيمة ٨٦,٦٦%، وبالتالي تم الإبقاءُ على جميع فقرات المقياس.

قام الباحثان بتطبيق المقياس على عينةٍ استطلاعية عددها: (٣٠) طالباً من الطلاب الموهوبين في الصف الثالث المتوسط، وهي غيرُ العينةِ الأساسية للبحث، تم اختيارُهم من مدرسة الفيصل المتوسطة، التابعة لإدارة تعليم الليث

ثبات المقياس Reliability:

تم التأكدُ من ثبات المقياس من خلال ما يلي:

١-طريقةُ ألفا كرونباخ Alpha Cronbach's:

تم استخدامُ معامل "ألفا كرونباخ" (α)؛ لحساب ثبات أبعاد المقياس ودرجتِه الكليةِ، باستعمالِ برنامج "الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) للبيانات"، والتي جُمعت من العينة الاستطلاعية، وجاءت النتائج أن معاملاتِ الثباتِ لأبعاد المقياس تراوحت بين: (٠.٨٠٣– ٠.٩٢٧)، وبلغت قيمةُ معامل ألفا كرونباخ للمقياس ككلٍّ (٠.٨٩٤)؛ وهذا يعني أن المقياسَ يتمتَّعُ بدرجةٍ مرتفعة من الثبات.

٢- طريقة التجزئة النصفية Plit-Half Method:

القيام بتجزئة فقرات المقياس إلى نصفين: الفقراتِ الفرديةِ مقابلَ الفقراتِ الزوجية، وتم استخدامُ معامل ارتباط "بيرسون" (Pearson's coefficient) في حساب مدى الارتباطِ بين درجات النصفين الأول والثاني، وجرى تصحيحُ الطول بمعادلة "سبيرمان-براون" (Spearman-Brown)، وبمعادلة "جتمان"(Guttmann)، وجاءت النتائجُ الأتية:

- تراوحت معاملاتُ الثبات لأبعاد المقياس بمعادلة "سبيرمان وبراون بين: (٠.٦٦٤-٠.٩٢٣)، وتراوحت بمعادلة "جتمان" بين: (٠.٦٣٨-٠.٩٢٢)؛ وهي قِيَمٌ تدلُّ على أن أبعادَ المقياس تتمتَّعُ بدرجةٍ مناسبةٍ من الثبات.
- بلغ معاملُ الثبات العام للمقياس بمعادلة "سبيرمان-براون": (٠.٨٤٢)، وبلغ بمعادلة "جتمان": (٠.٨٤٠)؛ وهي قِيمٌ تؤكدُ على أن المقياسَ ككلٍّ يتمتعُ بدرجة مرتفعة من الثبات.

الاتساق الداخلي Internal Consistency:

أُستخدام معامل ارتباط "بيرسون" (Person Correlation) في حساب ارتباط كل فقرة بالبعد الذي تنتمي إليه، ثم في حساب ارتباط كلِّ بُعدٍ بالدرجة الكلية للمقياس، وجاءت النتائج أن معاملاتِ ارتباطِ كلِّ فقرةٍ بالبُعد الذي تنتمي إليه كانت جميعُها ذاتَ دلالةٍ إحصائيةٍ عند مستوى الدلالة (٠.٠٥)؛ مما يُؤكِّدُ على أن جميعَ فقراتِ المقياس تتمتَّعُ بدرجةٍ مناسبة من الاتساق الداخلي.وأن أن معاملاتِ الارتباط بين الدرجة الكلية لمقياس التفكير فوق المعرفيِّ، ودرجات الأبعاد الفرعية المكونة له تتراوحُ بين:(٠.٥٨٣-٠.٨٨١)، وهي جميعاً دالةٌ عند مستوى (٠.٠٥)؛ مما يُعطي مؤشراً جيداً على الاتساق الداخليِّ لمقياس التفكير فوق المعرفيِّ.

تصحيحُ المقياس:

تم بناءُ المقياس بالتدرج الخُماسيِّ، وحُدِّدت الدرجاتُ حسبَ الجدول (٢):

جدول (٢): تصحيحُ مقياس التفكير فوق المعرفي

العبارة	تنطبق عليَ دائماً	تنطبقُ عليَ غالباً	تنطبق عليَ أحياناً	تنطبقُ عليَ نادراً	لا تنطبقُ عليَ أبداً
درجة التصحيح	٥	٤	٣	٢	١

تكافؤُ المجموعتين:

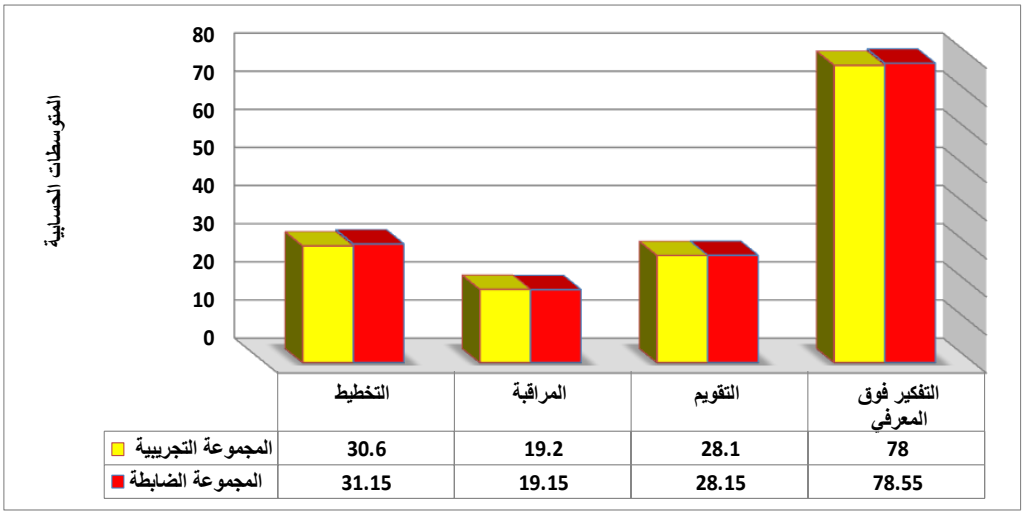
للتحقق من التجانس (التكافؤ) القبلي بين الطلاب الموهوبين بالصف الثالث المتوسط في المجموعتين التجريبيةِ، والضابطة، والحصول على المعلومات القبلية التي تساعدُ في العمليات الإحصائية الخاصة بنتائج البحث؛ تم تطبيقُ مقياسُ التفكيرِ فوق المعرفي قبلياً على مجموعتي البحث، وتم استخدامُ اختبار "ت" للمجموعتين المستقلتين (Independent Samples T.Test)؛ للتعرف على دلالة الفروق بين متوسطي درجات المجموعتين قبلياً، وجاءت النتائج كما يلي:

ب-نتائجُ التكافؤ القبلي في مستوى التفكير فوق المعرفي ومهاراته الفرعية:

جدول (٣): نتائجُ اختبار "ت"؛ لدلالةِ الفروق بين متوسطي درجات الطلاب الموهوبين بالمجموعتين التجريبيةِ، والضابطةِ في التطبيق القبلي؛ لمقياس التفكير فوق المعرفي

مهارات التفكير فوق المعرفي	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	مستوى الدلالة	الدلالة الإحصائية
التخطيط	المجموعة التجريبية	٢٠	٣٠.٦٠	٦.٢٥	٠.٢٣٢	٠.٨١٨	غير دالة إحصائيًا
	المجموعة الضابطة	٢٠	٣١.١٥	٨.٥٤			
المراقبة	المجموعة التجريبية	٢٠	١٩.٢٠	٤.٦٥	٠.٠٣٤	٠.٩٧٣	غير دالة إحصائيًا
	المجموعة الضابطة	٢٠	١٩.١٥	٤.٦١			
التقويم	المجموعة التجريبية	٢٠	٢٨.١٠	٨.٠٥	٠.٠١٩	٠.٩٨٥	غير دالة إحصائيًا
	المجموعة الضابطة	٢٠	٢٨.١٥	٨.٢٠			
التفكير فوق المعرفي	المجموعة التجريبية	٢٠	٧٨.٠٠	١١.٦٣	٠.١٤٥	٠.٨٨٦	غير دالة إحصائيًا
	المجموعة الضابطة	٢٠	٧٨.٥٥	١٢.٤٢			

يلاحظ عدمُ وجودِ فروقٍ بين متوسطي درجات الطلاب الموهوبين بالمجموعتين التجريبيةِ، والضابطة في التطبيق القبلي؛ لمقياس التفكير فوق المعرفي



	التخطيط	المراقبة	التقويم	التفكير فوق المعرفي
المجموعة التجريبية	30.6	19.2	28.1	78
المجموعة الضابطة	31.15	19.15	28.15	78.55

شكل (٣): الفروقُ بين متوسطي درجات الطلاب الموهوبين بالمجموعتين التجريبيةِ، والضابطة في التطبيق القبليِّ؛ لمقياس التفكير فوق المعرفي

إجراءاتُ تنفيذِ البحث:

بعد اعتماد المقترَح البحثيِّ من عمادة الدراسات العليا أتبعت الإجراءاتِ الآتية:

- الحصولُ على خطابِ تسهيلِ مهمة باحثٍ، موجهاً من وكيل الجامعة للدراسات العليا والبحث العلمي إلى سعادة مدير الإدارة العامة للتعليم بمحافظة جدة.
- الحصولُ على خطاب توجيهٍ من مدير الإدارة العامة للتعليم بمحافظة جدة، إلى إدارة التخطيطِ والمعلومات؛ لتسهيل المهمةِ، والاستفادةِ من نتائج البحث.
- الحصولُ على خطاب تسهيل مهمة باحث، موجهاً من إدارة التخطيط والمعلومات إلى قائدِ مدرسة الفيصلية للموهوبين بمحافظة جدة.
- الالتقاءُ بقائد المدرسةِ، ومعلم الرياضيات؛ لتوضيح آليةِ التنفيذ، وأهدافِ البحث، والخطةِ الزمنية.
- الالتقاءُ بالمعلم الذي سَيُطبِّقُ التجربة، وتسليمُه دليلَ المعلمِ، ومناقشتُه في الدليل، وآليةِ تدريس الوحدتين؛ وفقاً لفلسفتها، والإجابة عن الاستفسارات المطروحة منه.
- البدء بتطبيق مواد البحث، بداية من تاريخ: ٢٠/ ٠٧/ ١٤٤٢ه إلى ٢٢/ ٠٨/ ١٤٤٢هـ.
- تطبيقُ الأدواتِ البعدية للبحث بتاريخ: ٢٥/ ٠٨/ ١٤٤٢هـ.
- المعالجةُ الإحصائية، واستخراجُ النتائج، وعرضها، وتحليلها، وتفسيرها، وتقديمُ التوصياتِ والمقترحات؛ بناءً على ما توصل إليه البحثُ من نتائج.

الأساليبُ الإحصائية:

البياناتُ الكمِّيةُ:

تمت الاستعانةُ ببرنامج "الحُزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية ($SPSSv_{25}$)" في تنفيذ الأساليبِ الاحصائية التالية:

١. اختبار"ت" للمجموعتين المستقلتين (Independent Samples T.test)، للتعرف على دلالة الفرق بين متوسطي درجاتِ طلاب المجموعتين التجريبيةِ، والضابطةِ على أدوات البحث قبلياً، وبعدياً.
٢. معادلة مربع إيتا "η^2"؛ لقياس حجم الأثر لاستخدامِ الإستراتيجية التدريسية المقترحة في تنمية التفكير فوق المعرفي-لدى الطلابِ الموهوبين في الصف الثالث المتوسط.
٣. معامل ارتباط "بيرسون" (Pearson's coefficient)؛ لحساب الاتساق الداخليِّ.
٤. اختبار "كولموجورف- سميرنوف"؛ للتحقق من الاعتدالية.
٥. معادلة "ألفا كرونباخ" (Alpha Cronbach's)؛ للتأكد من ثبات أدواتِ البحث.
٦. طريقة "التجزئة النصفية" (Split-Half Method)، وذلك بتطبيق معادلة "سبيرمان-براون" (Spearman-Brown)؛ ومعادلة "جتمان"(Guttmann)؛ لحساب ثبات أداوت البحث.

عرضُ النتائج ومناقشتُها وتفسيرُها

الإجابة عن السؤال الأول: ما أثر الاستراتيجية التدريسية المقترحة، المستندة إلى أبحاث التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية التفكير فوق المعرفي لدى الطلاب الموهوبين بالصف الثالث المتوسط؟

وللإجابة عن السؤال؛ تم صياغةُ أربعة فروض، وسيتم فيما يأتي عرضُ اختبار تلك الفرضيات.

نتيجة الفرض الأول:

ينص الفرض الأول على ما يلي: لا يوجد فرقٌ دالٌّ إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلابِ المجموعتين الضابطةِ، والتجريبية في التطبيق البعدي؛ لمقياس التفكير فوق المعرفي فيما يتعلق بمهارة التخطيطِ.

لاختبار الفرض تم التحقق من شرط استعمال اختبار ت للمجموعتين المستقلتين، وهو التوزيعُ الطبيعي لبيانات العينة، وقد تم التأكد من ذلك باستعمال اختبار "كولموجروف-سميرنوف"؛ للتحقق من اعتدالية التوزيع للبيانات، ولا يلزم التحقق

من شرط تجانس التباين لتساوي المجموعتين (عودة والخليلي، ٢٠٠٠). وجاءت النتائج كما في الجدول (٤):

جدول (٤) نتائج اختبار التوزيع الطبيعي لبيانات العينة

الأداة		المجموعة	Kolmogorov- Smirnov	
			قيمة الاختبار	مستوى الدلالة
مقياس التفكير فوق المعرفي	التخطيط	التجريبية	٠.١٧٦	٠.١٠٨
		الضابطة	٠.١٨٦	٠.٠٦٧
	المراقبة	التجريبية	٠.١٣٢	٠.٢٠٠
		الضابطة	٠.١٧٧	٠.١٠١
	التقويم	التجريبية	٠.١٤٥	٠.٢٠٠
		الضابطة	٠.١٤٤	٠.٢٠٠
	التفكير فوق المعرفي ككل	التجريبية	٠.١٣٤	٠.٢٠٠
		الضابطة	٠.١٥٧	٠.٢٠٠

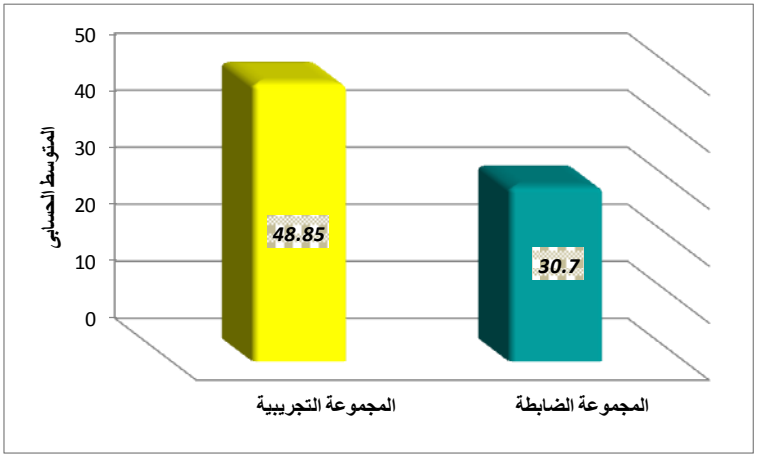
يتضح من الجدول (٤) أن قيمَ اختبار "كولموجورف-سميرنوف"، غيرُ دالة إحصائياً؛ مما يؤكد أن بياناتِ العينة على مقياس التفكير فوق المعرفي تتبع التوزيع الطبيعي؛ وبالتالي مناسبة استخدام الأساليب الإحصائية المعلمية (اختبار ت للمجموعتين المستقلتين لاختبار الفرضيات).

لاختبار صحة الفرض الأول تم استخدام اختبار"ت" للمجموعتين المستقلتين (Independent Samples T.test) ؛ للتعرف على دلالة الفرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمهارة التخطيط كأحد أبعاد مقياس التفكير فوق المعرفي لدى الطلاب الموهوبين بالصف الثالث المتوسط، وجاءت النتائج كما في الجدول (٥):

جدول (٥) نتائج اختبار"ت" لدلالة الفرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لمهارة التخطيط لدى الطلاب الموهوبين بالصف الثالث المتوسط

المتغير	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة "ت"	مستوى الدلالة
مهارة التخطيط	التجريبية	٢٠	٤٨.٨٥	٥.٠٥	٣٨	١٠.٠٩٣	٠.٠٠٠
	الضابطة	٢٠	٣٠.٧٠	٦.٢٥			

يتضح من الجدول (٥) أن قيمة "ت" للبعد الأول (مهارة التخطيط) بلغت (١٠.٠٩٣)، وهي قيمة دالة عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠.٠٥)؛ وبالتالي يوجد فرقٌ دال عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لمهارة التخطيط؛ لصالح طلاب المجموعة التجريبية.



شكل (٤) الفرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لمهارة التخطيط لدى الطلاب الموهوبين بالصف الثالث المتوسط

ولإيجاد حجم الأثر، والتحقق من أثر استخدام الاستراتيجية التدريسية في تنمية مهارة التخطيط لدى طلاب المجموعة التجريبية؛ تم حسابُ مربع إيتا (η^2) وفق الفئات الآتيه:

إذا كان ٠.٠١ ≤ η2 < ٠.٠٦ حجم أثر ضعيف، وإذا كان ٠.٠٦ ≤ η2 < ٠.١٤ حجم أثر متوسط، وإذا كان η2 ≥ ٠.١٤ حجم أثر كبير (أبو حطب وصادق، ١٩٩٦، ص٤٤٠).؛ وجاءت النتائج كما في الجدول (٦):

جدول (٦) حجم أثر استخدام الاستراتيجية التدريسية في تنمية مهارة التخطيط

المتغير المستقل	المتغير التابع	"ت"	درجات الحرية	"η^2"	حجم التأثير
الاستراتيجيةالتدريسية المقترحة	مهارة التخطيط	١٠.٠٩٣	٣٨	٠.٧٢٨	كبير

يتضح من الجدول (٦) أن قيمة مربع إيتا بلغت (٠,٧٢٨) وهذا يعني أن الاستراتيجيةالتدريسية المقترحة لها حجم أثر كبير في تنمية مهارة التخطيط لدى طلاب المجموعة التجريبية، وتدل قيم مربع إيتا على أن الاستراتيجية التدريسية المقترحة تفسر ما نسبته (٧٢,٨%) من التباين في درجات مهارة التخطيط في مقياس التفكير فوق المعرفي لدى طلاب المجموعة التجريبية، وهي كمية كبيرة من التباين المُفسر بواسطة الاستراتيجية التدريسية المقترحة.

ومن نتيجة اختبار الفرض الأول يتضح أنه لم يتحقق؛ وبالتالي تم رفضه؛ حيث أشارت نتيجةُ هذا الفرض إلى وجود فرقٍ دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠.٠٥)، بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لمهارة التخطيط؛ لصالح طلاب المجموعة التجريبية، أي أن الاستراتيجية التدريسية المقترحة لها حجم أثر كبير في تنمية مهارة التخطيط لدى طلاب المجموعة التجريبية.

تفسير نتيجة الفرض الأول ومناقشتها:

كشفت نتيجةُ اختبار الفرض السادس عن وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لمهارة التخطيط كأحد أبعاد مقياس التفكير فوق المعرفي لدى الطلاب الموهوبين بالصف الثالث المتوسط؛ لصالح طلاب المجموعة التجريبية، وأن للاستراتيجية التدريسية المقترحة حجم أثر كبير في تنمية مهارة التخطيط لدى طلاب المجموعة التجريبية مقارنة بطلاب المجموعة الضابطة. وتعزى هذه النتيجة إلى أن الاستراتيجية ركزت على تنمية مهارة التخطيط من خلال حث الطالب على قراءة المهمة الرياضية جيداً قبل البدء في حلها، واستخدام الخبرة السابقة في أثناء تنظيم التجربة الجديدة لحل المهمة، وتعويده قبل البدء في حل المهمة الرياضية ، بتحديد المعطيات والمطلوب والشروط ، والقدرة على تحديد الاستراتيجية التي يجب أن يستخدمَها، ووضع تصور لخطوات الحل، وترتيب الخطوات تسلسلياً؛ للوصول لحل المهمة الرياضية، وتحديد الوسائل اللازمة: (رسومات بيانية، وأدوات هندسية، وحاسبة، إلخ) قبل الشروع فيه، ومواجهة الصعوبات والأخطاء المتوقعة في أثناء حل المهمة الرياضية، وتقدير الوقت الذي يكفي لإنجاز المهمة الرياضية. ويؤيد هذا التفسير ما أشار إليه أكدا ديفيدسون وستيرنبرغ (Davidson& Sternberg, 1998) أن مرحلة التخطيط تساعد من يحلون المسائل ليصبحوا أكثر كفاءة من خلال تحديد المسألة وتكوين تمثيل عقلي لعناصرها، واختيار خطط واستراتيجيات ملائمة لتحقيق الهدف، وتحديد العوائق التي تعيق عملية التقدم والسيطرة عليها. وقد لاحظ المعلم أن الطلاب عند إعطائهم المهمة الرياضية، (حل المعادلة): ٢س^{٢} -٣س = -٥، قاموا بقراءتها أكثر من مرة، ثم حددوا المعطيات والمطلوب قبل البدء بحلها؛ سواءً كان لفظياً، أم كتابياً، فالمعادلة ٢س^{٢} -٣س = -٥ معطى، والمطلوب إيجاد جذورها، ثم حدد الطلاب إستراتيجية الحل بالتمثيل البياني، وبعد ذلك وضعوا خطوات الحل مرتبه تسلسلياً، واستنتجوا أن الاستراتيجية تتطلب أدوات هندسية للرسم البياني، واقترحوا استخدام ورق مربعات، وحددوا الصعوبات التي تواجههم في إيجاد قيم الجدول، والتمثيل البياني، وقدروا الوقت للوصول للحل خلال ٥- ٧ دقائق. وقد أشار الشربيني والطنطاوي (٢٠٠٦، ص ٧٥) إلى أن الاستراتيجية تهدف إلى وصول الطالب إلى معرفة طبيعة التعلم وعملياته وأغراضه، والوعي بالإجراءات التي ينبغي القيام بها لتحقيق نتيجة معينة، والتحكم الذاتي بعملية التعلم وتوجيهها. وتتفق هذه النتيجة مع ما توصلت إليه نتيجة دراسة ميتشيل (Mitchell, 2013) إلى أن استخدام إستراتيجية التعلم المستندة إلى الدماغ في الفصول الدراسية تساعد الطلاب الموهوبين في تكوين فهم أعمق، وزيادة الاحتفاظ بالمعلومات، وتنمية مهارة التخطيط للتفكير فوق المعرفي لديهم.

وتتفق هذه النتيجة أيضاً مع نتيجة دراسة تاندل (Tandel, 2013)؛ فقد كشفت أن الاستراتيجية التدريسية المستندة إلى النظرية البنائية وَفَّرَت فرصةً أكبر لتطوير مهارات التفكير فوق المعرفي ومنها مهارة التخطيط، وخصائص مختلفة منه لدى الطلاب الموهوبين، كما تتفق هذه النتيجةُ مع دراسة سكروفا (Skrhova, 2017) التي أثبتت أن استخدام إستراتيجيات التعلم المستندة إلى الدماغ، وتطبيقها عمليا؛ يساعد الطلاب الموهوبين في تنمية مهارة التخطيط، التي من شأنها أن تعززَ كفاءةَ التفكير لديهم.

نتيجة الفرض الثاني:

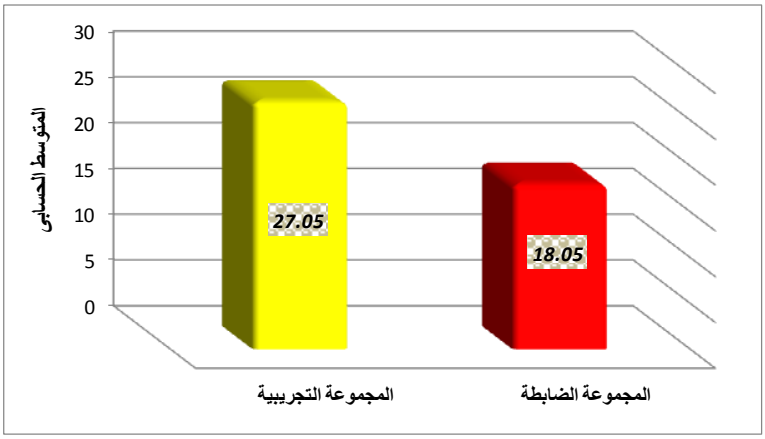
ينص الفرض الثاني على ما يلي: لا يوجد فرقٌ دالٌّ إحصائياً عند مستوى ($\alpha \geq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلابِ المجموعتين الضابطةِ، والتجريبية في التطبيق البعدي؛ لمقياس التفكير فوق المعرفي فيما يتعلق بمهارة المراقبة.

لاختبار صحة الفرض الثاني؛ تم استخدام اختبار"ت" للمجموعتين المستقلتين (Independent Samples T.test) ؛ من أجل التعرف على دلالة الفرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمهارة المراقبة كأحد أبعاد مقياس التفكير فوق المعرفي لدى الطلاب الموهوبين بالصف الثالث المتوسط، وجاءت النتائج كما في الجدول (٧):

جدول (٧) نتائج اختبار"ت" لدلالة الفرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لمهارة المراقبة لدى الطلاب الموهوبين بالصف الثالث المتوسط

المتغير	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة "ت"	مستوى الدلالة
مهارة المراقبة	التجريبية	٢٠	٢٧.٠٥	٢.٧٢	٣٨	٩.٢٢	٠.٠٠
	الضابطة	٢٠	١٨.٠٥	٣.٤١			

يتضح من الجدول (٧) أن قيمة "ت" للبعد الثاني (مهارة المراقبة) بلغت (٩.٢٢)، وهي قيمة دالة عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠.٠٥)؛ وبالتالي يوجد فرق دال عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لمهارة المراقبة؛ لصالح طلاب المجموعة التجريبية.



شكل (٥) الفرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لمهارة المراقبة لدى الطلاب الموهوبين بالصف الثالث المتوسط

ولإيجاد حجم الأثر، والتحقق من أثر استخدام الاستراتيجية التدريسية في تنمية مهارة المراقبةِ لدى طلاب المجموعة التجريبية؛ تم حسابُ مربع إيتا (η^2)؛ وجاءت النتائج كما في الجدول (٨):

جدول (٨) أثر استخدام الاستراتيجية التدريسية في تنمية مهارة المراقبةِ

المتغير المستقل	المتغير التابع	"ت"	درجات الحرية	"η^2"	حجم التأثير
الاستراتيجيةالتدريسية المقترحة	مهارة المراقبة	٩.٢٢٢	٣٨	٠.٦٩١	كبير

يتضح من الجدول (٨) أن قيمة مربع إيتا بلغت (٠,٦٩١) وهذا يعني أن الاستراتيجيةالتدريسية المقترحة لها حجمُ أثر كبير في تنمية مهارة المراقبة لدى طلاب المجموعة التجريبية، وتدل قيم مربع إيتا على أن الاستراتيجية التدريسية المقترحة تفسر ما نسبته (٦٩,١%) من التباين في درجات مهارة المراقبةِ في مقياس التفكير فوق المعرفي لدى طلاب المجموعة التجريبية، وهي كميةٌ كبيرة من التباين المُفسر بواسطة الاستراتيجية التدريسية المقترحة.

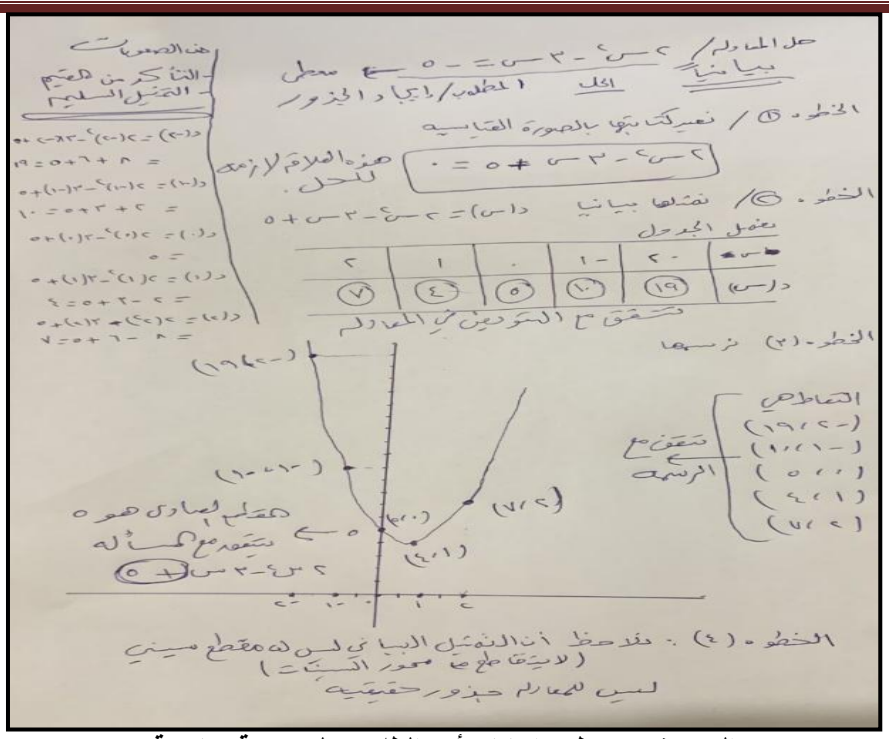
ومن نتيجة اختبار الفرض الثاني يتضحُ أنه لم يتحقق؛ وبالتالي تم رفضه؛ حيث أشارت نتيجة هذا الفرض إلى وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠.٠٥)، بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لمهارة المراقبة؛ لصالح طلاب المجموعة التجريبية، أي أن الاستراتيجية التدريسية المقترحة لها حجم أثر كبير في تنمية مهارة المراقبة لدى طلاب المجموعة التجريبية مقارنة بالمجموعة الضابطة.

تفسير نتيجة الفرض الثاني ومناقشتها:

كشفت نتيجة اختبار الفرض السابع عن وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي

لمهارة المراقبة كأحد أبعاد مقياس التفكير فوق المعرفي لدى الطلاب الموهوبين بالصف الثالث المتوسط؛ لصالح طلاب المجموعة التجريبية، وأن للاستراتيجية التدريسية المقترحة حجم أثر كبير في تنمية مهارة المراقبةِ لدى طلاب المجموعة التجريبية مقارنة بطلاب المجموعة الضابطة. وتعزى هذه النتيجة إلى ما تميزت بها الاستراتيجية من تعويد الطالب على مراقبة الفهم باستمرار حول إدراك العلاقات اللازمة للوصول إلى إيجاد المطلوب في المهمة الرياضية، وسؤال نفسه فيما إذا كانت الأشكال البيانية التي استعملها تتفق مع معطيات المهمة الرياضية، وتعويده على المراقبة باستمرار عن جدوى الاستراتيجية التي استعملها في حل المهمة الرياضية، وسؤال نفسه من فترة لأخرى في أثناء حل مهمة رياضية: هل وصلت إلى تحقيق المطلوب؟، وكذلك عند الوصول إلى نتيجة معينة: هل تتفق هذه النتيجةُ مع القواعد أو النظريات الرياضية؟ وعند الانتهاء من حل المهمة الرياضية: هل حققت المطلوب في المهمة؟ وأشار عبد البر (٢٠١٩) إلى أن الطلاب يصبحون أكثر وعياً بعمليات التفكير، وأكثر فهماً، عند مراقبة وتنظيم أنشطتهم المعرفية في عمليتي التعليم والتعلم، مما يسهم في زيادة قدرتهم على تعميق الفهم والاستيعاب لموضوعات الرياضيات، وزيادة كفاءتهم في أداء المهام الرياضية، وقلة الأخطاء أثناء التعلم.

وبالفعل فقد لاحظ المعلم تأثيرَها في سلوك الطلاب عند حل المسائل والأنشطة الرياضية من خلال كتاباتهم وتعليقاتهم حول معطيات المسألة والمطلوب منها، والعلاقات اللازمة لحلها، وتنفيذ خطوات الحل بوعي وفهم ومدى توافقها مع معطيات المسألة، والتأكد من تحقيق المطلوب، والصورة (١) تظهر إجابات أحد الطلاب على مهمة رياضية.



الصورة (١) تظهر إجابات أحد الطلاب على مهمة رياضية

حيث أكدت بعض الدراسات فاعلية إستراتيجيات التفكير فوق المعرفي في تدريس الرياضيات فقد توصلت دراسة ييمر (Yimer,2004) إلى أن الأداء الضعيف للطلاب في حل المشكلات الرياضية ليس بسبب قلة المعرفة الرياضية وإنما يعود إلى عدم قدرة الطلاب على القيام بعمليات التنظيم والمراقبة. وتوصى الدراسة بالأخذ بفوق المعرفي وإستراتيجياتها؛ لزيادة وعي الطلاب ومساعدتهم على مراقبة عملية التعلم، وقد ركزت الاستراتيجية التدريسية المقترحة على تنمية مهارة المراقبة؛ من خلال تعويد الطالب على مراقبة الفهم باستمرار حول إدراك العلاقات اللازمة، وجدوى الاستراتيجية التي استعملها؛ للوصول إلى إيجاد المطلوب في المهمة الرياضية، وقد أشارت إلى ذلك دراستا (بن ساسي، ٢٠١٨؛ الجراح، ٢٠١١). وتتفق هذه النتيجة مع نتيجة دراسة جيان يوجون (Jian & Yujun, 2012) التي أظهرت أن طريقة التدريس المستندة إلى التطبيق العملي للإستراتيجية التدريسية المستندة إلى النظرية البنائية في الفصول الدراسية للوسائط المتعددة والتعلم المستقل عبر الإنترنت للطلاب قد أثرت في اهتمام الطلاب الموهوبين والمتفوقين برفع مهارة المراقبة بشكل كبير لديهم، كما ساعدت في تحسين قدرتهم على بناء المعرفة وتحسينها وتنمية

مواهبهم؛ مما أدى إلى تحسين العلاقة وتقويتها بين المعلم والطالب أيضاً. وقد اتفقت هذه النتيجة مع نتيجة دراسة بارفورث وآخرون (Barfurth, Ritchie, Irving, Shore, 2009) التي أوضحت أن الاستراتيجية التدريسية المستندة إلى النظرية البنائية تساعد الطلاب الموهوبين على التفكير فوق المعرفي والسيطرة عليه؛ مما يؤدي إلى تحكم أفضل في اكتساب المعرفة المختلفة وبنائها؛ وبالتالي ينبغي تعزيز الأداء من خلال الاستخدام المرن لإستراتيجيات التفكير فوق المعرفي، أي إن المتعلمين الذين لديهم مجموعة من إستراتيجيات حل المشكلات يكونون قادرين على مراقبة عمليات تفكيرهم وتصحيحها بمرونة في سياق حل المشكلات.

نتيجة الفرض الثالث:

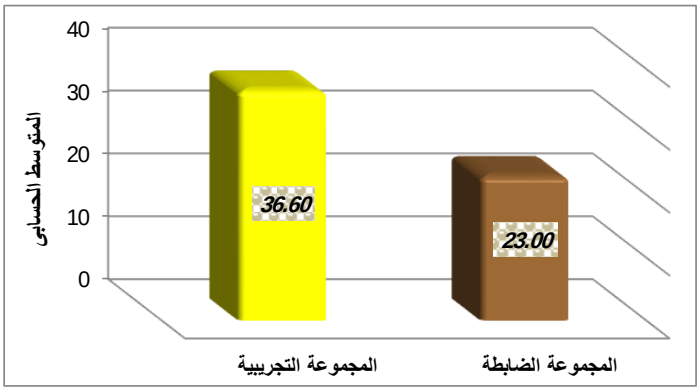
ينص الفرض الثالث على ما يلي: لا يوجد فرقٌ دالٌّ إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلابِ المجموعتين الضابطةِ، والتجريبية في التطبيق البعدي؛ لمقياس التفكير فوق المعرفي فيما يتعلق بمهارة التقويم

لاختبار صحةِ الفرض الثالث تم استخدام اختبار"ت" للمجموعتين المستقلتين (Independent Samples T.test) ؛ للتعرف على دلالة الفرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمهارة التقويم كأحد أبعاد مقياس التفكير فوق المعرفي لدى الطلاب الموهوبين بالصف الثالث المتوسط، وجاءت النتائج كما في الجدول (٩):

جدول (٩) نتائج اختبار "ت" لدلالة الفرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لمهارة التقويم لدى الطلاب الموهوبين بالصف الثالث المتوسط

المتغير	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة "ت"	مستوى الدلالة
مهارة التقويم	التجريبية	٢٠	٣٦.٦٠	٢.٥٢	٣٨	٩.٨٣٤	٠.٠٠
	الضابطة	٢٠	٢٣.٠٠	٥.٦٤			

يتضح من الجدول (٩) أن قيمة "ت" للبعد الثالث (مهارة التقويم) بلغت (٩.٨٣٤)، وهي قيمةٌ دالة عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠.٠٥)؛ وبالتالي يوجد فرق دال عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لمهارة التقويم؛ لصالح طلاب المجموعة التجريبية.



شكل (٦) الفرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لمهارة التقويم لدى الطلاب الموهوبين بالصف الثالث المتوسط

ولإيجاد حجم الأثر، والتحقق من أثر استخدام الاستراتيجية التدريسية في تنمية مهارة التقويم لدى طلاب المجموعة التجريبية-؛ تم حساب مربع إيتا (η^2)؛ وجاءت النتائج كما في الجدول (١٠):

جدول (١٠) أثر استخدام الاستراتيجية التدريسية في تنمية مهارة التقويم

المتغير المستقل	المتغير التابع	"ت"	درجات الحرية	"η^2"	حجم التأثير
الاستراتيجيةالتدريسية المقترحة	مهارة التقويم	٩.٨٣٤	٣٨	٠.٧١٧	كبير

يتضح من الجدول (١٠) أن قيمة مربع إيتا بلغت (٠,٧١٧) وهذا يعني أن الاستراتيجية التدريسية المقترحة لها حجم أثر كبير في تنمية مهارة التقويم لدى طلاب المجموعة التجريبية، وتدل قيمُ مربع إيتا على أن الاستراتيجية التدريسية المقترحة تفسر ما نسبته (٧١,٧%) من التباين في درجات مهارة التقويم في مقياس التفكير فوق المعرفي لدى طلاب المجموعة التجريبية، وهي كمية كبيرة من التباين المُفسر بواسطة الاستراتيجية التدريسية المقترحة.

ومن نتيجة اختبار الفرض الثالث يتضح أنه لم يتحقق؛ وبالتالي تم رفضه؛ حيث أشارت نتيجةُ هذا الفرض إلى وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لمهارة التقويم؛ لصالح طلاب المجموعة التجريبية، أي أن الاستراتيجية التدريسية المقترحة لها حجم أثر كبير في تنمية مهارة التقويم لدى طلاب المجموعة التجريبية.

تفسير نتيجة الفرض الثالث ومناقشتها:

كشفت نتيجةُ اختبار الفرض الثامن عن وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لمهارة التقويم كأحد أبعاد مقياس التفكير فوق المعرفي لدى الطلاب الموهوبين بالصف الثالث المتوسط؛ لصالح طلاب المجموعة التجريبية، وأن للاستراتيجية

التدريسية المقترحة حجم أثر كبير في تنمية مهارة التقويم لدى طلاب المجموعة التجريبية مقارنة بطلاب المجموعة الضابطة. وتعزى هذه النتيجة إلى أن الإستراتيجية، خصصت مرحلة من مراحل التعلم؛ لتنميه مهارة التقويم؛ لتتيح للطالب الحكم على صحة النتائج التي تم التوصل إليها عند الانتهاء من حل المهمة الرياضية، والحكم على صحة الطريقة المستعملة في الحل عند الانتهاء من حل المهمة الرياضية، وقيام الطالب بمراجعة خطوات حل المهمة الرياضية، وتصحيح الأخطاء التي اكتشفها في أثناء مراجعة حل المهمة الرياضية، وتقدير الدرجة التي يستحقها على العمل الذي أنجزه بعد الانتهاء من حل المهمة الرياضية، وأيضاً حث الطالب على سؤال نفسه فيما إذا كان قد أنهى حل المهمة الرياضية ضمن الزمن الذي خطط له من البداية، وتلخيص ما تعلمه بلغته الخاصة بعد الوصول مع المعلم إلى نتيجة، ومقارنة مستواه قبل وبعد، ومناسبة عناصر التقويم في الاستراتيجية التدريسية المقترحة للطلاب الموهوبين. وقد أكد الزيات (٢٠٠٢، ص١٩٣) على هذه الأفكار بقوله: "إن المتفوقين عقلياً والموهوبين والمبدعين دائماً يحللون المعرفة، وفوق المعرفة، ويُقوِّمون الأسسَ التي وضعوا بناء عليها قدراتهم واختياراتهم وحلولهم، فهم يسألون كثيراً، ويعيدون صياغة السؤال نفسه بصور مختلفة، بحيث تجعل الاستراتيجية التدريسية المقترحة الطالب محوراً أساسياً في كل خطواتها، وفعالاً ونشطاً ومدوناً وملخصا لاستنتاجاته وأعماله، ومقيماً لكل خطواته". إذ أكدت على قدرة الطالب على الحكم على صحة الطريقة المستعملة، وصحة النتائج التي تم التوصل إليها عند الانتهاء من حل المهمة الرياضية؛ وبالتالي نمّت الاستراتيجية التدريسية المقترحة لدى الطلاب الموهوبين مهارات التفكير فوق المعرفي عند حل المشكلات الرياضية. وقد أشارت إلى هذه الأفكار دراسات (باكلي وبن ساسي، ٢٠١٨؛ خصاونة، ٢٠٠٧؛ سعيد، ٢٠١٠) حيث أن الطالب يستطيع أن يحكم على النتائج التي توصل إليها، والإستراتيجية المناسبة لحل المهمة، ويراجع خطوات حله، ويصححُ أخطاءه، ويعطي خلاصة ما درسه، ويحدد مستواه قبل حل المهمة الرياضية وبعدها. وتتفق هذه النتيجة مع ما خلصت إليه دراسة بارود (٢٠١٦) من إيجابية التعلم القائم على الدماغ في تنمية كل من التحصيل، ومهارة التقويم في التفكير فوق المعرفي لدى طلبة المرحلة الثانوية، وتتفق أيضاً مع نتيجة دراسة كلينيك (Klinek, 2009) التي أثبتت فاعلية استخدامَ إستراتيجية التعلم المستند إلى الدماغ في كليات التربية في ولاية بنسلفانيا في تنمية التفكير فوق المعرفي لدى طلاب الموهوبين خاصة مهارة التقويم بشكل ملحوظ وإيجابي، كما تتفق هذه النتيجة مع نتيجة دراسة العنزي (٢٠١٨) التي أسفرت عن فعالية برنامج تدريسي قائم على النظرية البنائية في تنمية مهارات ما وراء المعرفة، وقد اتضح ذلك من خلال وجود فروق دالة

إحصائياً بين متوسطي درجات طلاب العينة في القياس القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي عند مستوى دلالة أقل من (٠.٠١) في مهارة التقويم.

نتيجة الفرض الرابع:

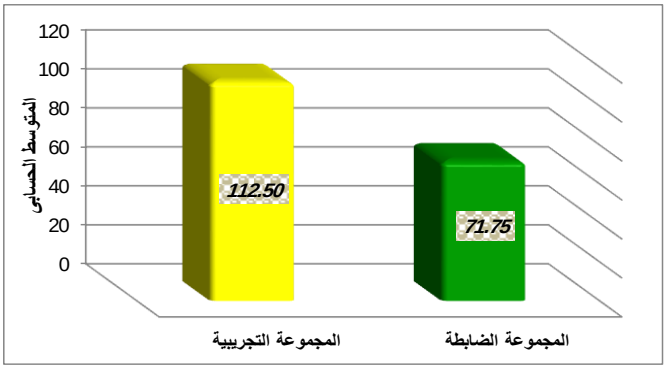
ينص الفرض الرابع على ما يلي: لا يوجد فرقٌ دالٌّ إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلابِ المجموعتين الضابطةِ، والتجريبية في التطبيق البعدي؛ لمقياس التفكير فوق المعرفي فيما يتعلق بالمهارات ككل.

لاختبار صحة الفرض الرابع؛ تم استخدامُ اختبار"ت" للمجموعتين المستقلتين (Independent Samples T.test) ؛ للتعرف على دلالة الفرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية وطلاب المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمقياس التفكير فوق المعرفي الكلي لدى الطلاب الموهوبين بالصف الثالث المتوسط، وجاءت النتائج كما في الجدول (١١):

جدول (١١) نتائج اختبار"ت" لدلالة الفرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لمقياس التفكير فوق المعرفي الكلي لدى الطلاب الموهوبين بالصف الثالث المتوسط

المتغير	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة "ت"	مستوى الدلالة
الدرجة الكلية للتفكير فوق المعرفي	التجريبية	٢٠	١١٢.٥٠	٧.٠٦	٣٨	١٤.٨٤١	٠.٠٠
	الضابطة	٢٠	٧١.٧٥	١٠.٠٤			

يتضح من الجدول (١١) أن قيمة "ت" للدرجة الكلية لمقياس التفكير فوق المعرفي بلغت (١٤.٨٤١)، وهي قيمة دالة عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠.٠٥)؛ وبالتالي يوجد فرق دال عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لمقياس التفكير فوق المعرفي للمهارات ككل؛ لصالح طلاب المجموعة التجريبية.



شكل (٧) الفرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لمقياس التفكير فوق المعرفي الكلي لدى الطلاب الموهوبين بالصف الثالث المتوسط

ولإيجاد حجم الأثر، والتحقق من أثر استخدام الاستراتيجية التدريسية في تنمية مهارات التفكير فوق المعرفي ككل لدى طلاب المجموعة التجريبية؛ تم حساب مربع إيتا (η^2)؛ فجاءت النتائج كما في الجدول (١٢):

جدول (١٢) أثر استخدام الاستراتيجية التدريسية في تنمية مهارات التفكير فوق المعرفي ككل

المتغير المستقل	المتغير التابع	"ت"	درجات الحرية	"η^2 "	حجم التأثير
الاستراتيجيةالتدريسية المقترحة	الدرجة الكلية لمقياس التفكير فوق المعرفي	١٤.٨٤١	٣٨	٠.٨٥٢	كبير

يتضح من الجدول (١٢) أن قيمة مربع إيتا بلغت (٠,٨٥٢) وهذا يعني أن الاستراتيجية التدريسية المقترحة لها حجم أثر كبير في تنمية مهارات التفكير فوق المعرفي ككل لدى طلاب المجموعة التجريبية، وتدل قيم مربع إيتا على أن الاستراتيجية التدريسية المقترحة تفسر ما نسبته (٨٥,٢%) من التباين في درجات المهارات ككل في مقياس التفكير فوق المعرفي لدى طلاب المجموعة التجريبية، وهي كمية كبيرة من التباين المُفسر بواسطة الاستراتيجية التدريسية المقترحة.

ومن نتيجة اختبار الفرض الرابع يتضح أنه لم يتحقق؛ وبالتالي تم رفضه؛ حيث أشارت نتيجةُ هذا الفرض إلى وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي؛ لمقياس التفكير فوق المعرفي للمهارات ككل؛ لصالح طلاب المجموعة التجريبية، أي أن الاستراتيجية التدريسية المقترحة لها حجم أثر كبير في تنمية مهارات التفكير فوق المعرفي ككل لدى طلاب المجموعة التجريبية.

تفسير نتيجة الفرض الرابع ومناقشتها:

كشفت نتيجة اختبار الفرض التاسع، عن وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لمقياس التفكير فوق المعرفي للمهارات ككل لدى الطلاب الموهوبين بالصف الثالث المتوسط؛ لصالح طلاب المجموعة التجريبية، وأن للاستراتيجية التدريسية المقترحة حجم أثر كبير في تنمية مهارات التفكير فوق المعرفي ككل لدى طلاب المجموعة التجريبية مقارنة بطلاب المجموعة الضابطة. وتعزى هذه النتيجة إلى اهتمام الاستراتيجية في مراحلها وخطواتها بمهارات التفكير فوق المعرفي: (التخطيط-المراقبة-التقويم)، وما تشتمل عليه العملية فوق المعرفي لحل المسائل من عمليات تخطيط مسائل محددة ومراقبتها وتقويمها لا سيما في تكوين التمثيلات العقلية، واختيار الاستراتيجيات الملائمة (Mccormick, 2003). وأن الموهوبين في الرياضيات يحصلون على مستوى عالٍ من التفكير فوق المعرفي (السباتين، ٢٠٠٦، بن ساسي، ٢٠١٨، باكلي وبن ساسي، ٢٠١٨). وقد يكون من أسباب هذه

النتيجة تعزيز كفاءة التفكير لدى الطلاب الموهوبين، وتحقيق التعليم الفعَّال، الخالي من الخوف والتهديدات، وتشجيع الطلاب على العمل التعاوني والمنافسة الشريفة، وتهيئة بيئة تعليمية إيجابية. وقد أشار الزعبي (٢٠١٥) إلى أن التعلم المستند إلى الدماغ يوفر بيئة تعلم طبيعية وآمنة خالية من التهديد ومنسجمة مع عمل الدماغ. وربما يعود السبب في هذه النتيجة إلى أن الاستراتيجية قد أسهمت بشكل فاعل؛ في مراعاة خصائص الطلاب الموهوبين تخطيطاً؛ بتحديدِ الأهدافِ التعليمية العليا، واختيارِ مهامٍّ رفيعةِ المستوى لهم، وتنفيذًا؛ لتوافق مهارات التدريس مع الأنشطة والمهام المقدمة، وتقويماً؛ لتناسب المستوى العقلي للطلاب الموهوبين في كل مراحل التقويم: (التشخيصي، والبنائي، والختامي)، والتركيز على مهارات التفكير العليا، وتطبيق أنماط وأدوات متعددة. حيث أشار معهد ديفيدسون لتنمية المواهب (Davidson Institute for Talent Development, 2020) إلى أن استراتيجيات التدريس الملائمة لسمات الطلاب الموهوبين، والتي تنمي مهارات التفكير فوق المعرفي تتصف بأهداف ذات مستويات عليا، والميل نحو التحدي والدقة في المهام المقدمة، والتنوع في الاختبارات والتقييمات. وتتفق هذه النتيجة مع نتيجة دراسة بارود (٢٠١٦) التي أوضحت إيجابية التعلم القائم على الدماغ في تنمية مهارات فوق المعرفة. وتتفق هذه النتيجة مع نتيجةُ دراسة جيان ويوجون (Yujun, Jian & 2012) التي أظهرت أن طريقة التدريس المستندة إلى التطبيق العملي للإستراتيجية التدريسية المستندة إلى النظرية البنائية في الفصول الدراسية، قد أثرت في اهتمام الطلاب الموهوبين والمتفوقين بمهارات التفكير فوق المعرفي بشكل كبير.

التَّوصيَّاتُ، والمُقترحَات:

يتضمَّنُ الجزء التالي عرضاً للتوصياتِ، والمقترحات المَبنيَّةِ على النتائج التي توصل إليها البحث.

التوصياتُ:

خَلُص البحثُ إلى جُملةٍ من التوصياتِ؛ وذلك على النحو الآتي:

١- الاستفادةُ من الاستراتيجية الحاليةِ، والدليل، بإقامة برامج تدريبية لتعريف معلمي الرياضيات بمفهوم التفكير فوق المعرفي، وأساليب تنميته وطرق قياسه لدى الطلاب.

٢- تطبيقُ الاستراتيجية وتعميمُها على وحدات المقرر، وفي بقية صفوفِ الموهوبين في المراحل الدراسية المختلفة.

٣- تطويرُ ممارسات المعلمين التدريسية؛ عن طريق الاستعانة بالإستراتيجيةِ، والدليل.

٤- تدريبُ المعلمين على تصميم الأنشطةِ والمواقف الرياضيةِ التي تُنمِّي فيهم مهاراتِ التفكير.
٥- تهيئةُ البيئةِ التعليمية المحفِّزةِ والجاذبةِ التي تسهمُ في تنمية مهارات التفكير لدى الطلاب الموهوبين.

المقترحاتُ:

بناءً على نتائج البحث الحالي؛ يمكنُ تقديمُ المقترحات الآتية:

١. قياس مستوى التفكير فوق المعرفي لدى الطلاب الموهوبين في المراحل الدراسية المختلفة
٢. فاعلية استراتيجيات تدريسية مقترحة لتنمية مهارات التفكير فوق المعرفي في المراحل الدراسية المختلفة.
٣. تقديمُ تصورٍ؛ لتطوير الاستراتيجية التدريسية.
٤. توظيفِ الاستراتيجية التدريسيةِ، وقياس أثرها في متغيراتٍ متنوعةٍ لمكونات التفكير الأخرى.
٥. فاعلية برنامج تدريبي لمعلمي الرياضيات؛ في ضوء الاستراتيجية المقترحةِ لتنمية مهارات التفكير فوق المعرفي وتقويمها لدى طلابهم.
٦. فاعلية برنامج إثرائي للطلاب الموهوبين في تنمية التفكير فوق المعرفي لديهم.
٧. تصوراتِ المعلمين والمعلمات، ومعتقداتهم حول توظيف الاستراتيجية المقترحة.

المراجع:

المراجع العربية:

إبراهيم، غادة. (٢٠١٥). برنامج إثرائي مقترح في ضوء الاتجاهات الحديثة، لتنمية الإبداع الرياضي للطلاب المتفوقين بالمرحلة الثانوية. *مجلة البحث العلمي في التربية، ١٦(٢)*، ٤٣١-٤٧٦.

أبو جادو، محمود. (٢٠١٦). *أثر برنامج تعليمي مستند إلى نظرية الذكاء الناجح في تنمية القدرات التحليلية والإبداعية والعملية لدي الطلاب المتفوقين عقليًا*. (رسالة دكتوراه غير منشورة)، كلية الدراسات العليا، الجامعة الأردنية، عمّان.

بارود، بسمة. (٢٠١٦). برنامج مقترح في ضوء التعلم القائم على المخ لتنمية مهارات فوق المعرفة في الرياضيات لدى طلبة المرحلة الثانوية بغزة، *مجلة البحث العلمي في التربية، العدد (١٧)*، صجون١٩٦-٢٢١.

باكلي، خالد وبن ساسي، عقيل. (٢٠١٨)، التفكير فوق المعرفي في الرياضيات لدى عينة من الموهوبين فيها، *مجلة الباحث في العلوم الإنسانية والاجتماعية، جامعة قاصدي مرباح ورقلة، العدد 33C-1037-1054*.

بن ساسي، عقيل. (٢٠١٨). التفكير فوق المعرفي في الرياضيات: أحد محددات الموهوبين فيها لدى تلاميذ الثالثة متوسط، *مجلة جيل العلوم الإنسانية والاجتماعية، العدد ٢٥، ٤٥-٣٨*.

جروان، فتحي. (٢٠١٢). *تعليم التفكير-مفاهيم وتطبيقات* -، الأمارات، العين: مكتبة الفلاح.

الجعيد، عهود، والجهني، آمال. (٢٠١٨). فاعلية برنامج تدريبي مقترح قائم على الرحلات المعرفية عبر الويب، في تدريس الرياضيات لتنمية مهارات التفكير فوق المعرفي، لدى معلمات المرحلة المتوسطة بمدينة تبوك، *مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس، (١٠٢)*، ٥١-١١٠.

جنسن إريك. (٢٠١٤). *التعلم استنادا إلى الدماغ*، النموذج الجديد للتدريس، ترجمة: هشام سلامة وحمدي عبد العزيز. القاهرة: دار الفكر العربي.

الجهوري، ناصر بن علي. (٢٠٠٩). المناهج الدراسية: تخطيطها وإستراتيجيات تدريسها في ضوء نظرية التعلم المستند إلى الدماغ. *بحث مقدم إلى ندوة المناهج الدراسية رؤية مستقبلية، والمنعقدة في الفترة ١٦-١٨ مارس بقسم المناهج وطرق التدريس. كلية التربية، جامعة السلطان قابوس*.

حسنين، خولة يوسف حسن. (٢٠١١). *فاعلية برنامج تعليمي قائم التعلم المستند إلى الدماغ في تحسين التحصيل واكتساب المفاهيم العلمية وزيادة الدافعية للتعلم لدى طلبة المرحلة الأساسية في العلوم*. رسالة دكتوراه غير منشورة. كلية الدراسات العليا، الجامعة الأردنية.

الحويطي، عواد. (٢٠١٧). "درجة امتلاك طلبة كلية التربية والآداب في جامعة تبوك لمهارات التفكير فوق المعرفي "*.دراسات: جامعة عمار ثليجي بالأغواط، ع٥٢، ٨١ -٩٨*.

خصاونة، لانا عبد الكريم صالح. (٢٠٠٧). *أثر إستراتيجيات فوق معرفي على حل المسائل الرياضية اللفظية لدى تلاميذ الصف الثاني الأساسي*، رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة اليرموك، الأردن.

خطاب، أحمد. (٢٠١٣). أثر استخدام نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في تدريس الرياضيات، على تنمية مهارات التواصل الرياضي والحساب الذهني، لدي تلاميذ المرحلة

الابتدائية .*مجلة القراءة والمعرفة: جامعة عين شمس -كلية التربية -الجمعية المصرية للقراءة والمعرفة، ع١٤٤، ١٨٣-٢٥١*.

الخطيب، محمد. (٢٠١٢). أثر إستراتيجية (PDEODE) قائمة على المنحى البنائي في التفكير الرياضي واستيعاب المفاهيم الرياضية والاحتفاظ بها لدى طلاب الصف العاشر الأساسي في الأردن. *مجلة دراسات: العلوم التربوية*، ٣٩(١)، ص٢٤١-٢٥٧.

الدردير، عبد المنعم أحمد (٢٠٠٦). *الإحصاء البارامترى واللابارامترى*. ط١. القاهرة: عالم الكتب.

دياب، رضا. (٢٠١٦). أثر استخدام بعض إستراتيجيات التعلم المستند إلى الدماغ في تدريس الرياضيات، على تنمية التفكير الجانبى، والاتجاه نحو الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثالث الابتدائى .*مجلة تربويات الرياضيات: الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ١٩(٥)، ٢٤١-٣٢٣*.

دياب، سهيل رزق. (٢٠٠٥). " معوقات تنمية الإبداع لدى طلبة المرحلة الأساسية في مدارس قطاع غزة "، المؤتمر التربوي الثاني حول الطفل الفلسطيني بين تحديات الواقع وطموحات المستقبل، *كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزه، فلسطين*، ٢٢-٢٣/١١/٢٠٠٥ . *متاح في:*

http://www.iugaza.edu.ps/ara/research/conf/chifa/articles/part ٢ .

الرويلي، تركية. (٢٠١٢). *أثر التدريس باستخدام دورة التعلم في تحصيل طالبات الصف الخامس الابتدائي في مادة العلوم في منطقة تبوك*، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة مؤتة، الكرك، المملكة الأردنية الهاشمية.

الريماوي، محمد عودة وآخرون (٢٠١١). *علم النفس العام*. عمان: دار المسيرة.

الزعبي، أحمد. (٢٠١٥). أثر التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية مهارات التفكير التأملي لدى التلاميذ الموهوبين في الصف الثالث، *مجلة الرياضيات التربوية والنفسية، ١٦(١)، ٤٣-٧٥*.

الزغول، عماد عبد الرحيم. (٢٠١٢). *نظريات التعلم*. عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.

الزيات، فتحي مصطفي. (٢٠٠٢). المتفوقون عقليا ذوو صعوبات التعلم قضايا التعريف والتشخيص والعلاج، القاهرة: دار الجامعات للنشر.

زيتون، حسن حسين (٢٠٠١). *تصميم التدريس. رؤية منظومية*. القاهرة: عالم الكتب.

السباتين، أحمد. (٢٠٠٦). *دراسة مقارنة لمستوى مهارات التفكير فوق المعرفي بين الطلاب الموهوبين وأقرانهم العاديين بالمرحلة المتوسطة في مدارس مكة المكرمة*، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الدراسات التربوية العليا، جامعة عمان العربية.

سعيد، ردمان محمد والقرون، علي حسن. (٢٠١٠). فاعلية إستراتيجيات فوق المعرفة في تحصيل طلبة الصف الأول الثانوية في الرياضيات ف الجمهورية اليمنية، *المجلة العلمية لكلية التربية جامعة أسيوط، 26(1) ، 387-416*.

السعيد، رضا مسعد. (٢٠٠٥). " الحس العددي"، *الصحيفة التربوية الإليكترونية، متاح في: http://mbadr.net/articles/view.asp?id=34*

السلطي، ناديا سميح (٢٠٠٩) *التعلم المستند إلى الدماغ*. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

سليم، معزز. (٢٠١٢). *أثر استخدام إستراتيجية الخطوات السبع في تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي في جانبي الدماغ لدى طالبات الصف الثالث الأساسي في محافظات غزة*. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة.

السواعي، عثمان نايف. (٢٠٠٥). " الرياضيات المدرسية في مدارس الإمارات العربية المتحدة NCTMدراسة مدى تطبيق معايير "، *المؤتمر العلمي الأول، كلية التربية، جامعة الإمارات العربية المتحدة*، ٢٥ أبريل ٢٠٠٥. متاح في *http://sta,uaeu.ac.ae/Conference6/Proceedings/Education/EDU_2A.pdf*

شحاتة، حسن والنجار، زينب. (٢٠٠٣). *معجم المصطلحات التربوية*. القاهرة: الدار المصرية اللبنانية.

الشربيني، فوزي والطناوي، عفت. (٢٠٠٦). *إستراتيجيات فوق المعرفة بين النظرية والتطبيق*، المنصورة: المكتبة العصرية.

الشرقاوي، أنور. (١٩٩٢). *علم النفس المعرفي المعاصر*، القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

الشريدة، محمد خليفة ناصر. (٢٠٠٣). *أثر برنامج تدريبي فوق معرفي على التفكير النقاد لدى طلبة الجامعة وعلاقتها ببعض المتغيرات*، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية العلوم التربوية العليا، جامعة عمان العربية.

صوص، فاطمة. (٢٠١٠). *إستراتيجيات المعلمين في التعامل مع المتفوقين دراسيًا في المدارس الثانوية الحكومية من وجهة نظر المعلمين والمديرين*. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.

عبد البر، عبد الناصر محمد عبد الحميد. (٢٠١٩). نموذج تدريسي مقترح قائم على نظرية التعلم المستند للدماغ لتنمية الفهم العميق للرياضيات ومهارات ما وراء المعرفة لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي. *مجلة كلية التربية -جامعة المنوفية. ع. ١، ٢٠١٩. ص ص. ١٠٠-١٥١.*

العبد الكريم، راشد. (٢٠١٨). *البحث النوعي في التربية*. ط٢، الرياض: مكتبة الرشد.

عبيدات، ذوقان وأبو السميد، سهيلة. (٢٠١٢). *الدماغ والتعلم والتفكير*، عمان: دار ديبونو للنشر والتوزيع.

العتيبي، عبد الرحمنوعبد الفتاح، سعيد وزهران، العزب وبدر، محمود. (٢٠١٩). فاعلية وحدتين مطورتين في ضوء مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ لتنمية التحصيل في رياضيات المرحلة المتوسطة بدولة الكويت. *مجلة تربويات الرياضيات: الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ٢٢(١)، ٢٣٢-٢٥٨.*

عفانة، عزو إسماعيل والجيش، يوسف إبراهيم. (٢٠٠٩). *التدريس والتعلم بالدماغ ذي الجانبين*. عمان: دار الثقافة للنشر والتوزيع.

عمران، وفاء والريماوي، محمد. (٢٠١٢). *فاعلية برنامج تدريبي في تنمية التفكير ما فوق المعرفي الأخلاقي، لدى عينة من طلبة الصف العاشر الأساسي في الأردن*، رسالة دكتوراه، كلية الدراسات العليا، الجامعة الأردنية، الأردن.

الغامدي، عزة وعطيفي، زينب. (٢٠١٩). فاعلية برنامج تدريبي مقترح قائم على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ، لتنمية مهارات التدريس لدى معلمات الرياضيات بالمرحلة المتوسطة. *مجلة تربويات الرياضيات: الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ٢٢(٩)، ٤٨-٨٧*

الغامدي، فوزية. (٢٠١٢). فعالية التدريس وفقًا للنظرية البنائية الاجتماعية في تنمية بعض عمليات العلم ومهارات التفكير فوق المعرفي والتحصيل، في مادة الأحياء لدى طالبات المرحلة

الثانوية بمنطقة الباحة، *مجلة بحوث التربية النوعية، كلية التربية النوعية، جامعة المنصورة، عدد ٢٤ يناير، ٣-٣٩*.

قطامي، يوسف والمشاعلة مجدي سليمان. (٢٠٠٧). *الموهبة والإبداع وفق نظرية الدماغ*. عمان: ديبونو للطباعة والنشر والتوزيع.

محمود، صلاح الدين عرفه. (٢٠٠٦). *تفكير بلا حدود، رؤى تربوية معاصرة في تعليم التفكير وتعلمه*. القاهرة: عالم الكتب.

المرشد، يوسف عقلا محمد. (٢٠٠٨). فعالية استخدام إستراتيجيات فوق المعرفة في تنمية المفاهيم الجغرافية لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية، *مجلة كله التربية، جامعة المنصورة، 42,66-79*.

المراجع الأجنبية:

Barfurth, M., Ritchie, K., Irving, J., & Shore, B. (2009). A Metacognitive Portrait of Gifted Learners. In: Shavinina L.V. (eds) International Handbook on Giftedness. Springer, Dordrecht.

Brown, A L. (1980). Metacognitive development and reading. In R. J. Spiro, B. C. Bruce & W. F. Brewer.

Caine, R. & Caine, G. (2002). The Brain/Mind Principles wheel. Retrieved from http://www.cainlearning.com/pwhec.

Chichekian, T., & Shore, B. (2014). Cognitive Characteristics of the Gifted Reconceptualized in the Context of Inquiry Learning and Teaching. At: https://www.researchgate.net/publication/263046816

Coskun, Y. (2018). A Study on Metacognitive Thinking Skills of University Students. Journal of Education and Training Studies6 (3), pp. 38-46.

Costa, L. (2000). Activating and Engaging Habits of Mind, Association for vision and Curriculum Development, Alexandria, VA.

Davidson, J. E., & Sternberg, R. J. (1998). Smart problem solving: How metacognition helps. In D. J. Hacker, J. Dunlosky, & A. C. Graesser (Eds.), Metacognition in educational theory and practice (pp. 47–68). Lawrence Erlbaum Associates Publishers.

Duman, B. (2007). Celebration of the Neurons: The Application of Brain Based Learning in Classroom. Paper presented at the International Educational Technology Conference, 7h, Nicosia, Turkish Republic of Northern Cyprus.

Erişti, B., & Akdeniz, C. (2013). Learning and Teaching: Theories, Approaches and Models.

http://www.ijonte.org/FileUpload/ks63207/File/chapter_10.pdf

Field, A. (2009). Discovering Statistics using SPSS (3rd ed.). London: Sage Publications.

Flavell, J. H. (1979). Metacognitive and cognitive monitoring: A new area of cognitive developmental, American Psychologist.34, 906-911.

Flavell, J. H. (1992), Perspectives on perspective taking. In H. Beilin & P. B. Pufall (Eds.), Piaget's theory: Prospects and possibilities (14, pp.107-139). Hillsdale, NJ: Erlbaum

Flavell, J. H. (2000). Flavell, J.H. (2000). Development of children's knowledge about the mental world. International Journal of Behavioral Development, 24, 15- 23 From: www.pearsonassessments.com/research.

Jensen, E. (2005): Brain Based Learning, Areality Cheek, Educational Leadership, 58(3), 76-80.

Jian, W., & Yujunb, Z. (2012). Practical Application of Constructivism and Metacognition in Computer-aided College English Teaching. International Conference on Education Technology and Computer, 43(1), pp. 1-4.

Johsen, S. K. (2011). Identifying Gifted Students: A Practical guide (2nd Ed), Waco, Texas: Prufk Press. ISBN 978-19363.

Kaufman, E., Robinson, J., Bellah, K., Akers, C., Haase-Wittler, P., & Martindale, L. (2008). Research Report: Engaging Students with Brain-Based Learning. *Retrieved,from,http://www.acteonline.org/uploadedFiles/Publications an Online Media/files/filestechniques-2008/Research Report-September-2008.pdf*

Klinek, S. (2009). Brain-Based Learning: Knowledge, Beliefs, and Practices of College of Education Faculty in the Pennsylvania State System of Higher Education. Dissertation. Indiana University of Pennsylvania, United States.

McCormick, C. B. (2003). Metacognition and Learning. In I. B. Weiner, D. K. Freedheim, W. M. Reynolds, J. A. Schinka, & G. E. Miller (Eds.), Handbook of Psychology: *Educational Psychology (pp. 79-102). New Jersey: John Wiley & Sons*.

Mekarina, M., & Ningsih, Y. (2017). The Effects of Brain Based Learning Approach on Motivation and Students Achievement in

Mathematics Learning.International Conference on Mathematics and Science Education, 895(1), 1-6.

Mitchell, B. (2013). Brain-Based Learning for Adolescent Science Students a Review of the Literature. Master Thesis. University of Wyoming, United States.

Mullis, I.V.S., Martin, M.O. Foy, P, and Arora, A. (2012). TIMSS.2011 International Mathematics Report: Findings from IEA's Trends in International Mathematics and Science Study at the Eighth and Fourth Grades. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.

National Council of Teachers of Mathematics [NCTM. (2000). Principles and Standards for School Mathematics. Reston, VA: NCTM.

Noureen, G., Awan, R., & Fatima, H. (2015). Effect of Brain-based Learning on Academic Achievement of VII Graders in Mathematics. *Journal of Elementary Education, 27(2), pp. 85-97.*

Politano, C. & Paquin, J. (2001). *Brain-Based Learning with class*. Winnipeg: Portage & Main Press.

Renzulli, J.S. (1978). What makes giftedness? Reexarnining a definition. Phi Delta Kappan, 60(3), 180-184.Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives, New York: Longman.

Saricam, H. & Ogurlu, U. (2015). Metacognitive awareness and math anxiety in gifted students. Cypriot Journal of Educational Science. 10(4), 338-348. doi: 10.18844/cjes. v10i4. 228.

Schraw, G. & Moshman, D. (1995). Metacognitive theories, *Educational Psychology Review, 7(4), 351-371*

Singer F.M., Sheffield L.J., Freiman V., Brandl M. (2018). Erratum to: Research On and Activities for Mathematically Gifted Students. In: Research On and Activities for Mathematically Gifted Students. ICME-13 Topical Surveys. Springer, Cham.

Skrhova, V. (2017). Brain-Based Learning Principles and Strategies in Lower Secondary EFL Classes. Diploma Thesis. Masaryk University Brno, Czech Republic.

Smedsrud, J. (2018). Mathematically Gifted Accelerated Students Participating in an Ability Group: A Qualitative Interview Study. Front. Psychol. 9:1359.Doi: 10.3389/fpsyg.2018.01359

Tandel, S. (2013). Development of Metacognitive Skills in Science Student Teachers through Constructivist Approach. An International

Journal of Education and Applied Social Sciences, 4(3), pp. 227-234.

Temiz, T. (2013). Problem Solving, Creativity and Constructivist-Based Teaching Practice of Preservice Mathematics Teachers. Journal of Educational and Instructional Studies, 3(1), Pp. 169-172.

Vintere, A. (2018). A Constructivist Approach to the Teaching of Mathematics to Boost Competences Needed for Sustainable Development. Rural Sustainability Research, 39(334), pp. 1-7

Yimer, A.",(2004). Metacognitive and Cognitive Functioning of College Students during Mathematical Problem Solving". Doctor of Philosophy, Illinois State University, D.A.I, PAGE 1292, 2004.