Educational Research & Innovation Journal
Issued by Education Strategy Administration
Ain Shams University

مجلة بحوث التعليم والابتكار
تصدر عن ادارة تطوير التعليم
جامعة عين شمس

فاعلية استراتيجية مكعب الأسئلة في تنمية مهارات التفكير الاستدلالي في الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية

Effectiveness of the Questions cube strategy for developing of Reasoning thinking and Decision-making skills in mathematics for Preparatory Stage students

هالة رمضان محمد صالح جنيدي[1]

[1] باحثة/ ماجستير– مناهج وطرق تدريس الرياضيات –كلية البنات للآداب والعلوم والتربية– جامعة عين شمس

تحت إشراف

أ.د/ مكة عبد المنعم البنا[2]

[2] أستاذ المناهج وتعليم الرياضيات – كلية البنات – جامعة عين شمس

أ.م.د/ إيمان سمير حمدي[3]

[3] أستاذ مساعد المناهج وتعليم الرياضيات – كلية البنات – جامعة عين شمس

المستخلص:

يهدف البحث الحالي إلى الكشف عن فاعلية استراتيجية مكعب الأسئلة في تنمية مهارات التفكير الاستدلالي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، وتم استخدام المنهج التجريبي ذي التصميم شبه التجريبي لمجموعتين متكافئتين (تجريبية – ضابطة)، وتكونت عينة البحث من (71) تلميذًا من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي من مدرسة الشهيد طارق زكي طلبة الإعدادية التابعة لإدارة شبين الكوم التعليمية بمحافظة المنوفية، تم تقسيمهم بواقع (34) تلميذًا للمجموعة التجريبية، و(37) تلميذًا للمجموعة الضابطة، وقد تم إعداد قائمة بالأسس التي تقوم عليها استراتيجية مكعب الأسئلة، ودليل للتلميذ، ودليل للمعلم مُعدين وفق استراتيجية مكعب الأسئلة، واختبار مهارات التفكير الاستدلالي في وحدة "التشابه وعكس نظرية فيثاغورث وإقليدس"، وتوصل البحث إلى وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة عند مستوى دلالة (0.05) في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الاستدلالي لصالح المجموعة التجريبية، ووجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية عند مستوى دلالة (0.05) في التطبيقين (القبلي– البعدي) لاختبار مهارات التفكير الاستدلالي لصالح التطبيق البعدي.

الكلمات المفتاحية: استراتيجية مكعب الأسئلة – التفكير الاستدلالي– الفاعلية.

Abstract:

The current research aimed to reveal the effectiveness of the Questions cube strategy in developing the skills of Reasoning thinking in mathematics among Preparatory Stage student. The semi experimental curriculum was used for two equal groups (experimental - control), and the research sample consisted of (71) students of the second grade preparatory grade from the Martyr Tarek Zaki is a School preparatory students to the Shebin El-Koum Educational Administration in Menoufia Governorate, divided by (34) students for the experimental group, and 37 students for the control group. A list of the foundations on which the Questions Cube strategy is based, a student's guide, a teacher's guide prepared according to the Questions cube strategy and a test of reasoning thinking skills in the unit "Similarity and Reversal of the Pythagorean theorem and Euclid" were prepared, and the research found a statistically significant difference between the average scores of students the experimental and control groups at the semantic level (0.05) in the post application of Reasoning thinking skills in favor of the experimental group. It also found a statistically significant difference between the average scores of the experimental group students at the semantic level (0.05) in the two applications (pre and post) for the Reasoning thinking skills test in mathematics in favor of post-application.

Keywords: Questions cube strategy, Reasoning thinking, Effectiveness.

مقدمـة

يعد علم الرياضـيات اللَّبِنة الأسـاسـية لبناء فرد مُفكر قادر على الابتكار؛ لذا أصـــبح الاهتمام به من متطلبات تقدم المجتمع وتطوره؛ فضـــلاً عما للرياضـــيات من تأثير في إنماء التفكير وتطوير أساليبه ودخوله في كل فرع من فروع العلوم. وللرياضيات خصائصها ومزاياها؛ فهي تعلم وتنمي التفكير، وتدرب التلميذ على التفكير السـليم للتصـدي لما يواجهه من مشكلات.

فالتفكير يعد قدرة تحتاج مهارة يمكن تطويرها بالتدريب والتعليم، وتراكم الخبرة، ولتنميته لا بد من خضوع التلاميذ إلى مواقف وأنشطة تربوية علمية مختلفة، تنمي لديهم التفكير بمهاراته المختلفة، حيث إن هدف العملية التعليمية في الرياضيات هو اكتساب التلميذ أساليب التفكير في الرياضيات وأساسيات المادة كالمفاهيم الرياضياتية والعلاقات والمهارات المختلفة لكونها بناء تراكميًا (المساعفة، 2017، 151- 152)[4]. وتتعدد أنماط التفكير في الرياضيات فمنها: التفكير الاستدلالي، التفكير البصري، التفكير التحليلي، والتفكير الإبداعي.

ويركز البحث الحالي على تنمية التفكير الاســـتدلالي في الرياضيات. ويُعرف بأنه ممارسات ذهنية تعمل على تنظيم المعلومات وإعادة صـــياغتها في صـــورة تمكن المتعلم من تحديد علاقات وإيجاد روابط بين ما لديه من معلومات سابقة والمعلومات المتاحة بالمشكلة الرياضياتية المطلوب إيجاد حلها باســتخدام الرموز ومن ثَم وضـــع التفســـيرات الناتجة عما تم ملاحظته (شُمام، 2012، 16).

ويتمثل التفكير الاستدلالي في الرياضـيات في قدرة التلميذ على الاستنتاج وإدراك العلاقات للربط بين السبب والنتيجة، وكذلك إيجاد تعليلات منطقية يتوصـــل من خلال كل منها إلى تعميمات وحلول للمشـــكلات الرياضـــياتية واســـتنباط النتائج.

وللتفكير الاســـتدلالي بعض المهارات التي قد تســـاعد التلاميـذ على التمكن من عمـل الاســـتنتـاجـات والاسـتنباطات، واسـتخدام لغة دقيقة لتوضـيح ما يفكرون فيـه، واتخـاذ القرارات المعززة بـالبراهين والأدلـة (علوان، 2012، 106).

وبعد الاطلاع على العديد من الدراسات والبحوث السابقة (المقيد والنحال،2020، 774؛ وعبد المجيد، 2018، 22؛ ومحمد، 2017، 157) تم استخلاص أهم مهارات التفكير الاستدلالي وهي كالآتي:

- **الاستقراء:** ويشير إلى الأداء العقلي المعرفي الذي يتميز باستنتاج القاعدة العامة من جزئياتها وحالاتها الخاصة.
- **الاستنباط:** ويشير إلى الأداء العقلي المعرفي الذي يتميز باستنباط الأجزاء من القاعدة العامة.
- **الاستنتاج:** العملية التي يتم بواسطتها استخلاص نتيجة جديدة مترتبة على بيانات تم ملاحظتها.
- **القياس:** وهو مُؤلف من أقوال إذا سلم ما أورد فيه من قضايا، لزمه قول آخر لذاته يعبر عنه.
- **التمثيل:** وهو مماثلة جزء في مثال ما بجزء في مثال سابق يوافقه في معنى جامع.

ونظرًا لأن التفكير الاستدلالي تفكير تُراعى فيه القواعد التي عن طريقها يتم التوصل إلى حقائق مجهولة من حقائق معلومة، كما يمكن وصفه بأنه ركيزة رئيسة للتفكير في الرياضيات؛ فقد سعت الباحثة لتنمية بعض مهارات التفكير الاستدلالي في الرياضيات تتمثل في:(الاستقراء- الاستنباط - الاستنتاج) لدى التلاميذ عينة البحث؛ وذلك باستخدام استراتيجية تدريس حديثة هي استراتيجية مكعب الأسئلة.

وتُعرف اسـتراتيجية مكعب الأسـئلة بأنها اسـتراتيجية تعلم توفر فرصًـا للتلاميذ لاسـتخدام وتبادل تفكيرهم فيما يتعلق بموضـوع معين أو درس أو وحدة دراسـية من خلال نشـاط يهيئهم لإدراك ومعرفة أهمية ما يتعلمونه من خلال احتوائه على ستة مستويات. (Carolyn& Rita, 2009,77)

كما تعرف بـأنها عدد من الممـارســـات الإجرائيـة التي يخططهـا المعلم لتنظيم عمليـة تـدريس المفـاهيم المُراد إكسـابها لتلاميذه متمثلة في (الوصـف، المقارنة، الارتباط،

[4] التوثيق: (لقب المؤلف، السنة، رقم الصفحة)

التحليل، التطبيق، البرهان) (الحبار وشُـــمام، 2021، 235).

ولاســـتراتيجية مكعب الأســـئلة أهمية بالغة في العملية التعليمية يلخصـــها (الشـمري، 2015، 340) **في النقاط التالية:**

- تعمل على تحفيز التلميذ على التفكير عند القراءة عن طريق النظر إلى الموضوع أو المفهوم من ستة جوانب متمثلة في أوجه المكعب الستة.
- تسمح بتحليل الموضوع أو الظاهرة تحليلاً عميقًا متمثلاً في جوانب المكعب الستة وهي (الوصف، المقارنة، الارتباط، التحليل، التحويل أو التطبيق، البرهان أو المجادلة).
- تنمي مهارات التفكير العليا.
- تعطي المعلم فرصة طرح أسئلة على تلاميذه عن موضوع الدرس من جوانب متعددة.
- تشجع التلاميذ ليكونوا أكثر مرونة.
- تتيح الفرصة للتلاميذ لتبادل المعلومات وتصنيفها وتفسيرها وتقويمها، وتوليد الأفكار وإجراء المقارنات بين الأشياء والأفكار وفق أوجه الشبه والاختلاف، واستخلاص النتائج وصياغة التعميمات والمعاني الذهنية للخبرات الجديدة.

فاســتراتيجية مكعب الأســئلة تمثل عاملًا مســاعدًا يســهل التعلم بـالمعنى، وتعمـل على تنظيم المعرفـة وبنـائهـا من خلال التركيب المعرفي بشكل تدرجيّ كوحدات صـغيرة من المفاهيم، وتشـــجع التعلم القائم على تعاون التلاميذ مع ذويهم بالمشـــاركة الفعالة، كما تتضـــمن دراســـة متعمقة للمفهوم أو التعميم أو المهارة الرياضـــياتية من عدة جوانب مختلفـة؛ وذلـك لتطوير المعرفـة والفهم وتنميـة مهـارات التفكير الاستدلالي.

الإحساس بالمشكلة:

نبع الإحســاس بمشــكلة البحث من خلال الجوانب الآتية:

أولاً: خبرة الباحثة العملية في تدريس الرياضـــيات لعدة سنوات ساعدت في اكتشاف ضعف بعض تلاميذ المرحلة الإعدادية في اتباع منهجية التفكير الاســـتدلالي في أثناء حل المسائل الرياضياتية.

ثانيًا: الاطلاع على بعض البحوث والدراسـات السـابقة[5] التي اهتمت بمتغيرات البحث في مجال تعليم الرياضـيات، وتم استخلاص ما يلي:

- تدني امتلاك مهارات التفكير الاستدلالي في الرياضيات لدى بعض من المتعلمين خلال صفوف ومراحل تعليمية مختلفة.
- ندرة الدراسات والبحوث السابقة (على حد علم الباحثة) التي تناولت العلاقة بين استراتيجية مكعب الأسئلة وتنمية بعض مهارات التفكير الاستدلالي في الرياضيات.
- وجود علاقة بين ضعف مستوى بعض التلاميذ في الرياضيات وعدم امتلاكهم مهارات التفكير ومن أهمها مهارات التفكير الاستدلالي.

ثالثًا: قيام الباحثة بإجراء دراســـة اســـتطلاعية لتدعيم إحساسها بالمشكلة من خلال:

1. تطبيق اختبار مهارات التفكير الاستدلالي في الرياضيات بصورة مبدئية لقياس مدى امتلاك التلاميذ للمهارات الفرعية التالية:(الاستقراء – الاستنباط – الاستنتاج) في الرياضيات على عينة استطلاعية من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي وعددهم (30) تلميذًا بمدرسة الشهيد طارق زكي طلبة الإعدادية، وكانت نتيجة الاختبار كالآتي:

أ- حصول 15% من التلاميذ على درجات تتراوح بين70% و 100% من الدرجة الكلية للاختبار.

[5] (جزاع، 2019؛ الحبار وشُمام، 2021؛ خير الله ودريع، 2019؛ علوان، 2020؛ المقيد والنحال، 2020؛ Sukmadewi,2014؛ Damianus & Kartasasmita, 2017).

ب- حصول 12% من التلاميذ على درجات تتراوح بين 50% و70% من الدرجة الكلية للاختبار.

جـ - حصول 73% من التلاميذ على درجات أقل من 50% من الدرجة الكلية للاختبار.

مما استدعى توجه البحث الحالي إلى محاولة التصدي لهذا القصور من خلال تجريب استخدام استراتيجية حديثة قائمة على التعلم النشط وتتفق خطواتها مع مبادئ النظرية البنائية، وهي استراتيجية مكعب الأسئلة لتطبيقها بشكل منظم وبسيط يساعد التلاميذ في استيعاب الرياضيات ومعرفة مدى فاعليتها في تنمية مهارات التفكير الاستدلالي لديهم.

مشكلة البحث وأسئلته

بناءً على سبق تم تحديد مشكلة البحث الحالي في العبارة الآتية: وجود تدني في بعض مهارات التفكير الاستدلالي في الرياضيات لدى بعض تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، وقد يرجع ذلك إلى صعوبات خاصة بالتلاميذ، أو المادة نفسها، أو دور المعلم نتيجة استخدامه للطرائق التدريسية التقليدية التي تعتمد على الحفظ والتلقين وغير الملائمة للعملية التعليمية داخل الفصل الدراسي، وفي هذا البحث تم تجريب استراتيجية مكعب الأسئلة لمعرفة مدى فاعليتها في تنمية تلك المهارات، وللتصدي لهذه المشكلة ينبثق عن البحث الحالي السؤال الرئيس التالي:

ما فاعلية استراتيجية مكعب الأسئلة في تنمية مهارات التفكير الاستدلالي في الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟

ويتفرع عن هذا السؤال الرئيس السؤالان الفرعيان التاليان:

1-ما صورة وحدة "التشابه وعكس نظرية فيثاغورث وإقليدس" من كتاب رياضيات الصف الثاني الإعدادي في ضوء استراتيجية مكعب الأسئلة؟

2-ما فاعلية استراتيجية مكعب الأسئلة في تنمية مهارات التفكير الاستدلالي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي؟

فروض البحث

1. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الاستدلالي في الرياضيات لصالح المجموعة التجريبية.
2. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين (القبلي والبعدي) لاختبار مهارات التفكير الاستدلالي في الرياضيات لصالح التطبيق البعدي.
3. تتصف استراتيجية مكعب الأسئلة بالفاعلية في تنمية مهارات التفكير الاستدلالي في الرياضيات لدى تلاميذ المجموعة التجريبية.

حدود البحث

اقتصر البحث الحالي على:

1. الوحدة الخامسة "التشابه وعكس نظرية فيثاغورث وإقليدس" من كتاب الرياضيات للصف الثاني الإعدادي، الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي 2022/2021م، وذلك لتدني تحصيل بعض التلاميذ للهندسة في هذه الوحدة.
2. مهارات التفكير الاستدلالي في الرياضيات وهي: (الاستقراء، الاستنباط، الاستنتاج).

أدوات البحث

تنقسم أدوات البحث إلى:

1. **المواد التعليمية:**

أ. دليل التلميذ في وحدة "التشابه وعكس نظرية فيثاغورث وإقليدس" في ضوء استراتيجية مكعب الأسئلة

ب. دليل المعلم لتدريس الوحدة المختارة وفق استراتيجية مكعب الأسئلة.

2. **أدوات القياس، وتتمثل في:** اختبار مهارات التفكير الاستدلالي في الوحدة المُختارة.

منهج البحث

تم اتباع المنهج التجريبي ذي التصـــميم شـــبه التجريبي لمجموعتين متكافئتين، إحداهما تجريبية (تدرس الوحدة المختارة وفقًا لاســـتراتيجية مكعب الأســـئلة)، والأخرى ضابطة (تدرس الوحدة نفسها وفق الطريقة المعتادة).

أهمية البحث

يُرجى أن يفيد البحث الحالي كلاً من:

1. **مخططي مناهج الرياضيات:** من خلال توجيه أنظارهم إلى تنظيم مناهج الرياضيات في ضوء تطبيق استراتيجيات حديثة، ومطوّرة مثل استراتيجية مكعب الأسئلة لتنمية مهارات التفكير الاستدلالي في الرياضيات (الاستقراء – الاستنباط – الاستنتاج) لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.
2. **معلمي الرياضيات:** من خلال توجيه أنظارهم إلى ضرورة استخدام استراتيجيات حديثة مثل استراتيجية (مكعب الأسئلة) في تدريس الرياضيات (بوجه عام) والهندسة (بصفة خاصة) لتنمية مهارات التفكير الاستدلالي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، وتزويدهم بدليل التلميذ ودليل المعلم في الوحدة الخامسة "التشابه وعكس نظرية فيثاغورث وإقليدس" في ضوء استراتيجية مكعب الأسئلة.
3. **المشرفين التربويين:** من خلال عقد دورات تدريبية للمعلمين على استخدام الاستراتيجيات الحديثة وكيفية تطبيقها داخل فصولهم ومنها استراتيجية مكعب الأسئلة.
4. **التلاميذ:** من خلال تنمية مهارات التفكير الاستدلالي في الرياضيات لديهم، والإسهام في زيادة فاعليتهم في التعلّم، مما ينعكس إيجابًا على تحصيلهم الدراسي.
5. **الباحثين:** لكي ينطلقوا من هذا البحث في عمل أبحاث مشابهة مثل فاعلية استراتيجية مكعب الأسئلة في تنمية مهارات حل المشكلات أو البرهان الرياضي.....إلخ، بحيث يمكنهم من خلال البحث الحالي الاستفادة من نقاط القوة الموجودة فيه، وتلاشي نقاط الضعف إن وجدت.

إجراءات البحث

للإجابة عن السؤال الأول؛ تم اتباع ما يلي:

1. الاطلاع على الأدب النفسي والتربوي، والبحوث والدراسات السابقة في المجالات الآتية: (استراتيجية مكعب الأسئلة، مهارات التفكير الاستدلالي) في مجال تعليم الرياضيات.
2. إعداد قائمة بالأسس التي تقوم عليها استراتيجية مكعب الأسئلة.
3. تحليل محتوى الوحدة الخامسة "التشابه وعكس نظرية فيثاغورث وإقليدس" من كتاب الرياضيات للصف الثاني الإعدادي الفصل الدراسي الثاني؛ لتحديد (المفاهيم والتعميمات والمهارات) الرياضياتية.
4. إعداد الأدوات التعليمية التي تتمثل في دليل التلميذ ودليل المعلم في الوحدة المختارة وفقًا لاستراتيجية مكعب الأسئلة.

للإجابة عن السؤال الثاني: تم اتباع ما يلي:

5. إعداد اختبار مهارات التفكير الاستدلالي في وحدة "التشابه وعكس نظرية فيثاغورث وإقليدس" والتأكد من صدقه وثباته.
6. اختيار مجموعة تلاميذ عينة البحث من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي وتقسيمها إلى مجموعتين متكافئتين إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة والتأكد من تكافئهما.
7. تطبيق اختبار مهارات التفكير الاستدلالي على مجموعتي البحث (التطبيق القبلي).
8. تدريس الوحدة المُختارة وفقًا لاستراتيجية مكعب الأسئلة للمجموعة التجريبية، وتدريس نفس محتوى الوحدة كما هي في الكتاب المدرسي بالطريقة المعتادة للمجموعة الضابطة.
9. تطبيق اختبار مهارات التفكير الاستدلالي على مجموعتي البحث (التطبيق البعدي).
10. تفريغ البيانات وإجراء المعالجة الإحصائية باستخدام البرنامج الإحصائي SPSS.

11. استخلاص النتائج وتفسيرها ومناقشتها.
12. تقديم التوصيات والمقترحات المناسبة في ضوء ما أسفرت عنه الدراسة من نتائج.

مصطلحات البحث

اعتمد البحث على التعريفات الإجرائية الآتية:

1. **استراتيجية مكعب الأسئلة** (Questions cube strategy)

هي استراتيجية تدريس حديثة تتكون من مجموعة من الإجراءات والخطوات المتسلسلة تتمثل في أوجه المكعب الستة (الوصف، التحليل، المقارنة، الارتباط، التطبيق، البرهان)؛ لمساعدة تلاميذ الصف الثاني الإعدادي على إدراك أهمية ما يتعلمونه من مفاهيم وتعميمات ومهارات هندسية والانتقال بهم من النظرية إلى التطبيق مع ربط المعلومات الهندسية الجديدة بالمعلومات السابقة لديهم، بهدف تنمية مهارات التفكير الاستدلالي في الرياضيات.

2. **التفكير الاستدلالي في الرياضيات** (Reasoning thinking in Mathematics)

هو مجموعة من النشاطات العقلية المرنة والمُنظمة يقوم بها تلاميذ الصف الثاني الإعدادي في أثناء بعض الأنشطة والمناقشات التي تهدف إلى حل المسائل الرياضياتية، متضمنة مجموعة من المهارات الفرعية مثل استقراء القاعدة من جزئياتها، واستنباط الجزء من الكل، واستنتاج نتيجة جديدة من الربط بين مقدمتين، حيث يسير فيها المتعلم من مفاهيم وتعميمات هندسية معروفة مسلم بصحتها إلى معرفة المجهول ذهنيًا، ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها التلاميذ في اختبار مهارات التفكير الاستدلالي في الوحدة المختارة الذي تم إعداده لقياسها.

الإطار النظري للبحث

يتناول الإطار النظري نبذة مختصرة عن متغيرات البحث من خلال محورين رئيسين هما: (استراتيجية مكعب الأسئلة – التفكير الاستدلالي ومهاراته في الرياضيات).

المحور الأول: استراتيجية مكعب الأسئلة

تدعم استراتيجية مكعب الأسئلة التعلم من خلال المشاركة الجماعية الفعالة بين التلاميذ، ويُعد ذلك ضمن تقنيات التدريس التي جاءت بها الحركة التربوية المعاصرة، حيث إن تقسيم التلاميذ إلى مجموعات صغيرة تعمل معًا من أجل تحقيق هدف أو مجموعة من الأهداف المحددة يساعد على ترسيخ فهم التلاميذ لمفاهيم معينة قد يصعب عليهم فهمها بمفردهم؛ نظرًا لضعف قدراتهم الاستدلالية فيها وذلك من خلال تفسيرات زملائهم في المجموعة التعاونية، مما يؤدي بهم إلى التعلم بإتقان.

وترتبط استراتيجية مكعب الأسئلة ارتباطًا وثيقًا بالنظرية البنائية من خلال عدد من المفاهيم المتعلقة بالبنائية مثل: (التكيف، الاستيعاب والتلاؤم، التوازن والضبط الذاتي، التمثيل والوظيفة الرمزية) فمفهوم التكيف يتمثل في اندماج التلاميذ بالموقف التعليمي، ومفهوم الاستيعاب والتلاؤم يتمثل في قدرة التلاميذ على استيعاب المعلومات الجديدة وربطها بمعرفتهم السابقة، ومفهوم التوازن والضبط الذاتي يتمثل في العمل الجماعي المُنظم والذي يصحبه أنماط مختلفة من التفكير، ومفهوم التمثيل والوظيفة الرمزية يتمثل في الرموز، أو الرسوم الهندسية الموجودة على أوجه المكعب الستة، وعليه فاستراتيجية مكعب الأسئلة تستند إلى النظرية البنائية بمفاهيمها وأسس بنائها من خلال تطبيق الأوجه الستة للمكعب (شواهنه، 2016، 19).

أولًا: تعريف استراتيجية مكعب الأسئلة

تعرف استراتيجية مكعب الأسئلة بأنها استراتيجية تدريس حديثة تعتمد على فكر النظرية البنائية تستخدم تنظيم المعارف والمفاهيم والظواهر العلمية من خلال النظر إليها من الجوانب الستة للمكعب (الوصف، الارتباط، المقارنة، البرهان، التحليل، التطبيق) (علوان، 2020، 326).

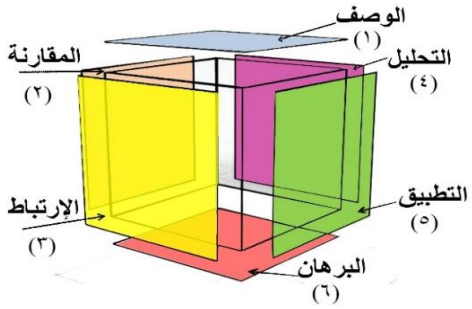
وتعرف بأنها مجموعة من الخطوات التدريسية الإجرائية التي تتمثل في الأوجه الستة للمكعب (الوصف، المقارنة، الارتباط، التحليل، التحويل/ التطبيق، البرهان) والتي تنظم المفاهيم والأفكار من خلال وجهات النظر الستة المتسلسلة

(جوانب المكعب) (جزاع، 2019، 233، والجنابي، 2018، 10).

ويمكن تعريف استراتيجية مكعب الأسئلة بأنها استراتيجية تعليمية تعلمية تتطلب من التلاميذ التفكير في المفهوم من خلال عدة وجهات النظر، تتمثل في الجوانب الستة للمكعب، والمكعب عبارة عن شكل سداسي له نشاط مختلف على كل جانب، ويقوم التلميذ بالتعاون مع زملائه في المجموعة بتدوير المكعب، وتنفيذ النشاط الذي يأتي كأن: يصف، أو يقارن، أو يربط، أو يحلل، أو يطبق، أو يبرهن.

ثانيًا: أوجه مكعب الأسئلة

بالاطلاع على بعض الدراسات والبحوث السابقة (الحبار وشُمام، 2021؛ جزاع، 2019؛ علوان، 2020، الجنابي، 2018؛ شواهنه، 2016) تم التوصل إلى أن أوجه المكعب الستة تتمثل في:



الشكل(١) أوجه مكعب الأسئلة

1. **الوصف:** يتناول السؤال الخاص بخصائص المفهوم أو التعميم الرياضي كما قد يتطلب استخدام الحواس الخمسة كالبصر والسمع واللمس.
2. **المقارنة:** يبحث في أوجه الشبه والاختلاف بين المفهوم أو التعميم الرياضياتي، وغيره من المفاهيم والتعميمات الأخرى، حيث يعرض المعلم مفهومًا هندسيًا يشبه ما تم عرضه ويطلب من التلاميذ إيجاد نقاط الشبه والاختلاف بين المفهومين.
3. **التحليل:** يبحث التلميذ عن عناصر المفهوم حيث يتم تجزئة المفهوم إلى عدة عناصر من خلالها يتم الإدراك الصحيح والدقيق للمفاهيم من خلال عناصرها الأساسية التي تتضح بالتحليل.
4. **الارتباط:** يبحث في الأشياء التي ترتبط بالمفهوم وتجعل التلميذ يفكر به عندما يُطرح، فالمعلم يسعى لطرح أسئلة تثير التلميذ وتجعله يفكر، ويسترجع ما لديه من معارف وخبرات سابقة.
5. **التطبيق:** يبحث عن استخدامات المفهوم، وإعطاء أمثلة تطبيقية عليه وكذلك ربطه بالواقع.
6. **البرهان:** يبحث عن تأكيد أهمية المفهوم أو التعميم المُستهدف دراسته، ويبرهن على مدى هذه الأهمية.

ثالثًا: خطوات التدريس وفق استراتيجية مكعب الأسئلة

في ضوء مكونات استراتيجية مكعب الأسئلة نستخلص خطوات تدريس الرياضيات وفق هذه الاستراتيجية:

1. تحديد لقاء تمهيدي مع التلاميذ يوضح فيه المعلم نبذة عن الاستراتيجية وكيفية تطبيقها داخل الحصة.
2. تحديد المعرفة الرياضياتية السابقة لدى التلاميذ حول موضوع الدرس من خلال استثارتهم بطرح مجموعة من الأسئلة ويتم تسجيل ما يذكره التلاميذ على السبورة.
3. تقسيم التلاميذ وفقا لاستعداداتهم إلى عدة مجموعات بحيث تتضمن المجموعة الواحدة (6) تلاميذ.
4. توزيع المكعبات على المجموعات بحيث تحصل كل مجموعة على مكعب أسئلة.
5. توزيع الأدوار على التلاميذ داخل كل مجموعة كالتالي: تلميذ يتولى قيادة المجموعة ويوجهها ويتابع عمل كل أفرادها وينسق فيما بينهم ويسمى القائد، وتلميذ يكتب كل ما توصلت إليه المجموعة داخل الأنشطة أو مكعب الأسئلة ويطلق عليه المُسجّل أو المُقرر، وتلميذ يلخص ما توصلت إليه المجموعة ويدونها بشكل منظم وخط حسن ويطلق عليه المُلخص أو الكاتب، وتلميذ يجهز الخبرات والمعارف الرياضياتية التي يتم الاستفادة منها في الأنشطة ويطلق عليه الباحث، وآخر يثير حماس وحيوية زملائه في المجموعة الواحدة ويطلق عليه المُشجّع أو المُعزّز.

6. يمكن للمعلم توزيع الأدوار السابقة على أفراد المجموعة أو يسمح لهم بحرية اختيار الدور الذي يقوم به كل منهم.
7. يحدد معلم الرياضيات زمن مناسب للمهمات الموزعة بحيث تنتهي المجموعات في آن واحد.
8. يقوم المعلم خلال عمل المجموعات بالتجول بينها والمراقبة لأداء التلاميذ وكذلك توجيههم وتشجيعهم على التفكير، كما يعطي بعض التلميحات للمجموعات التي تواجه صعوبة في تنفيذ المهمات المطلوبة منه،ا ويوجههم نحو تحديد العديد من البدائل للمسألة الرياضية وكيفية اختيار الأنسب من بينها كحل للمسألة.
9. يطلب المعلم من قائد كل مجموعة عرض ما توصلت إليه مجموعته لمناقشة النتائج أمام جميع زملائه في الفصل؛ لتعميم الاستفادة ونقل الخبرات الرياضياتية، ومن ثم بلورة المفاهيم والتعميمات ثم يدير معلم الرياضيات حلقة نقاش بينه وبين التلاميذ، وفي النهاية يعرض المفهوم في صياغته العلمية.

رابعًا: مميزات استخدام استراتيجية مكعب الأسئلة في العملية التعليمية

بعد الاطلاع على بعض الدراسات والبحوث السابقة، تم استخلاص أهم مزايا تطبيق استراتيجية مكعب الأسئلة في العملية التعليمية في النقاط الآتية: (رشيد وحمود، 2020، 21؛ Chapman &Gayle, 2007, 124):

- تشجع التلاميذ للبحث وراء المفهوم، عن طريق طرح الأسئلة ذات الصلة بالمفهوم.
- تحدث تغيرات كثيرة ذات معنى في أفكار التلاميذ ومفاهيمهم، مما يزيد من دافعيتهم نحو التعلم.
- قد يجمع أحد أنشطة المكعبات المتعلمين الموهوبين من أجل أنشطة أكثر تحديًا وأعلى مستوى، وقد يقوم نشاط تكعيبي آخر بتجميع التلاميذ بمستويات استعداد مختلفة وفقًا لاهتماماتهم، وقد يقوم آخر بتجميع التلاميذ وفقًا لإحدى فئات ملفات تعريف التعلم، وبالتالي فهي استراتيجية مرنة وتشجع على العمق والتعقيد.
- تمنح التلاميذ الذين يرغبون في استخدام أيديهم والتنقل فرصة للشعور بأنهم يلعبون في أثناء التعلم.
- تنمية الوعي بالتعلم الذاتي والتعلم المستمر.

وعلى الرغم من مميزات استراتيجية مكعب الأسئلة فإن هناك بعض العيوب فيأثناء استخدامها، منها: قد تتطلب استراتيجية مكعب الأسئلة وقتًا إضافيًا عن الوقت المخصص للحصة مما قد يؤثر في ممارسة جميع الأنشطة المصممة لتغطية الموضوع المقرر دراسته في هذه الحصة، خاصة إذا أثار بعض التلاميذ جوًا من الإزعاج والفوضى إن لم يتم ضبطهم جيدًا، لذا من الضروري التنظيم الجيد والقيادة الجادة والحكيمة من معلم الفصل في أثناء تدريس الموضوعات وفقًا لهذه الاستراتيجية.

المحور الثاني: التفكير الاستدلالي في الرياضيات

يواجه العصر الحالي تدفقًا معرفيًا يتميز بالتغيرات المتسارعة والمتلاحقة نتيجة للتطور التقني والمعلوماتي؛ فأصبحت الطرق التقليدية القائمة على الحفظ والاستظهار غير مجدية، مما يؤكد الحاجة المُلحة للانتقال بالتعليم من التلقين القائم على الحفظ واسترجاع المعلومات إلى تنمية التفكير بمختلف أنماطه.

أولاً: تعريف التفكير

يعرف بأنه عملية كلية يتم خلالها معالجة المعلومات المتوافرة عقليا لتوليد الأفكار والمعاني والاستدلال عليها، وتتضمن الخبرات السابقة والوعي والحدس (العفيفي، 2016، 27).

أما التفكير في الرياضيات فيعرف بأنه نشاط عقلي يهدف إلى ممارسة كل أو بعض صور التفكير المختلفة عند حل المشكلات الرياضياتية، ويتحدد بعدة مهارات عقلية عليا هي: الاستدلال، التفكير الإبداعي والذي يتمثل في الأصالة والمرونة والطلاقة، والتفكير الناقد والذي يتمثل في التفسير والتقويم (بدر، 2011، 33).

ويمكن تعريف التفكير في الرياضيات على أنه: قدرة تنمو وترتقي تدريجيًا لدى المتعلمين بممارسة العديد من التدريبات والأنشطة التي تتعلق بمفهوم أو تعميم رياضياتي، وتتطلب التوجيه وتقديم النصح الإرشادي لهم حتى يصلوا إلى أفضل

مستوياته كالاستدلال والتحليل والنقد، يسهم هذا في تمكنهم من اختيار وتنفيذ القرار المناسب للمسألة الرياضياتية ذات الفكرة غير التقليدية التي قد تواجهه، وكذلك إدراك العلاقات بين المفاهيم.

ثانيًا: التفكير الاستدلالي في الرياضيات

يُعرف التفكير الاستدلالي بأنه سلسلة من الأنشطة العقلية التي يقوم بها الفرد بقصد فهم ما يحدث من حيث التغييرات الظاهرة التي تؤثر في خصائص الأشياء، والوصول إلى دليل يدعم أو يرفض وجهة نظر معينة من خلال القدرة على التحصيل، وحفظ وتنظيم وتحليل وتوليد وتقييم المعلومات، وتتكون كل مهارة من مهارات التفكير الاستدلالي من مهارات فرعية أصغر، وتؤثر الكفاءة في أي من المهارات الفرعية على جودة الأداء العام (Hassan & Jabr, 2021, 1156).

كما يُعرف بأنه نمط تفكيري يسير وفق نهج منطقي يتبع مسارات فكرية واستنتاجية دقيقة خلال المشكلات الرياضياتية لتأكيد مدى صحة المقدمات ذات الصلة. (Kollosche, 2021, 471).

ويعرفه البحث الحالي بأنه مجموعة من النشاطات العقلية المرنة والمُنظمة يقوم بها تلاميذ الصف الثاني الإعدادي في أثناء بعض الأنشطة والمناقشات التي تهدف إلى حل المسائل الرياضياتية متضمنة مجموعة من المهارات الفرعية، مثل: استقراء القاعدة من جزئياتها، واستنباط الجزء من الكل، واستنتاج نتيجة جديدة من الربط بين مقدمتين، حيث يسير فيها المتعلم من مفاهيم وتعميمات هندسية معروفة مسلم بصحتها إلى معرفة المجهول ذهنيًا، ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها التلاميذ في اختبار مهارات التفكير الاستدلالي في الوحدة المختارة الذي تم إعداده لقياسها.

ثالثًا: خصائص التفكير الاستدلالي

بعد الاطلاع على بعض الدراسات والبحوث التربوية السابقة (صحو، 2018، 116؛ الأشقر، 2011، 70)، تم استخلاص بعض الخصائص للتفكير الاستدلالي، منها أنه:

- عملية عقلية تستند إلى قواعد المنطق للانتقال من المقدمات إلى النتائج.
- يستخدم في تكوين وصياغة المفاهيم والتعميمات، واستنباط الفروض.
- يتطلب عمليات عقلية عليا كالتجريد، والتخطيط، والتحليل، والتطبيق، والنقد.
- يرتكز إلى الخبرات السابقة في بناء العلاقات والروابط.
- يربط بين الأسباب والنتائج لذا يعد نوعًا من التفكير العلاقي.

رابعًا: مهارات التفكير الاستدلالي

تعرف مهارات التفكير الاستدلالي بأنها مجموعة العمليات العقلية التي تعكس قدرة الفرد على ممارسة التفكير الاستدلالي، وهو عملية عقلية مُنظمة يتم فيها وضع الحقائق الرياضياتية بطريقة نظامية تقودنا إلى استنتاج حل مشكلة هندسية ما، والحصول على معرفة جديدة بطريقة منطقية (المقيد، والنحال، 2020، 774).

ويشتمل التفكير الاستدلالي على عدة مهارات لا بد من توافرها لدى الفرد حتى يتمكن من حل المشكلة التي تواجهه حيث أشار (عطية، 2014، 136) أن مهارات التفكير الاستدلالي تتحدد كما يلي:

- الاستدلال الاستقرائي: وهو استدلال عقلي ينتقل خلاله العقل من الجزئيات إلى الكليات.
- الاستدلال الاستنباطي: وهو الاستدلال الذي ينتقل خلاله العقل من الكل إلى الجزء.
- الاستدلال التمثيلي: وهو استدلال من الخاص إلى الخاص؛ ويكون بنقل وصف من حالة لأخرى تربطهما علاقة تشابه، وتسمى هذه العلاقة بالمماثلة والتي تهدف إلى نقل حكم من إحدى الحالتين للأخرى.

كما أشار كل من(DIAZ, 2017, 711) (Arthreya&Mouza, 2017, 32) أن مهارات التفكير الاستدلالي تنقسم إلى:

- التفكير الاستقرائي: وهو أن ينتقل العقل البشري فيه من الجزء إلى الكل، ويتم من خلاله الوصول إلى مجموعة من الحقائق المحددة بإصدار تعميم أو استنتاج عام

يصف طبيعة المبادئ أو الحقائق الجزئية التي مارسها الفرد.

- التفكير الاستنباطي: وفيه ينتقل العقل البشري من العام إلى الخاص، حيث يسعى الفرد خلاله إلى التقرير بصحة النتيجة التي توصل إليها بافتراض صحة مجموعة من القواعد أو المبادي أو المقولات.

ويتفق كل من (عبد المجيد، 2018، 22) و(محمد، 2017، 157) في اتخاذ المهارات التالية كتصنيف لمهارات التفكير الاستدلالي:

- الاستقراء: وفيه يسير التفكير من الجزئيات إلى الكليات، ويهدف استخدامه إلى التحقق من صحة وصدق المعرفة الجزئية وذلك بالتجربة وتدوين الملاحظات.
- الاستنباط: ويهدف إلى التوصل إلى نتيجة، وذلك بمعالجة الحقائق والمعلومات المتوافرة بالاعتماد على قواعد أو مقدمات عامة محددة يفترض صحتها.
- الاستنتاج: والهدف منه إعمال العقل لاستخلاص نتائج مترتبة على نتائج سابقة، وكذلك الربط وإيجاد العلاقات بينها.

وتتطلب مهارات التفكير الاستدلالي في الرياضيات تحديدًا واضحًا لممارستها في معالجة المعلومات المتوافرة حول المسألة الرياضياتية؛ ليتمكن المتعلم من الربط وتحديد العلاقات منطقيًا بين المفاهيم، مما يساعده في وضع حلول تنبؤية للمسألة وتقويمها، ويركز البحث الحالي على مهارات التفكير الاستدلالي الآتية: (الاستقراء – الاستنباط – الاستنتاج)، وفيما يلي عرض موجز لكل منها على حدة:

1. مهارة الاستقراء:

يسير الاستقراء من الخاص إلى العام، وتتبع الجزئيات من أجل الوصول إلى الكليات، أي أنه عملية عقلية ينتقل فيها العقل من الحالات الخاصة إلى القاعدة أو القانون أو من الجزء للكل، ويبدأ خلاله المعلم من الأمثلة وتحليل كل منها واستخلاص السمات الرئيسة كما يستقرئ الخواص المشتركة ويجمعها في تعميم (جروان، 2007، 66).

وتعرف مهارة الاستقراء بأنها: عملية منطقية تشتمل على عدة مقدمات، يعتقد أنها صحيحة في معظم الأحيان، يتم دمجها للحصول على استنتاج محدد أو تقديم دليل على حقيقة أو خاتمة.(Bruno& Louis, 2017, 1)

كما يُعرّف الاستقراء في الرياضيات بأنه نمط تفكير يتم من خلاله الوصول إلى التعميم الرياضي والقاعدة العامة للمعلومات من الجزئيات أو الأمثلة المتاحة (المقيد والنحال، 2020، 774).

وينقسم الاستقراء إلى نوعين هما (الزهيري، 2017، 454):

أ- **الاستقراء الناقص:** ويتم عندما ندرس بعض الحالات وإن كانت حالة واحدة ونصل منها إلى قاعدة عامة نعممها على الحالات المماثلة فقط.

ب- **الاستقراء التام:** وذلك عندما نصل إلى القاعدة العامة بعد استعراض الحالات الخاصة جميعها أي بعد حصر كل الجزئيات ونصل منها إلى القاعدة العامة ونقوم بتعميمها على الحالات المماثلة.

وحددت البنا (1994، 58) بعض الشروط لتطبيق الاستقراء، وهي:

- تقديم عدد كافٍ من الحالات الفردية، أو الأمثلة التي تشترك في خاصية معينة.
- دراسة هذه الحالات لملاحظة واكتشاف الخاصية المشتركة بينها.
- صياغة عبارة عامة تمثل تجريدًا للخاصية المشتركة التي تم ملاحظتها.
- اختبار صحة ما تم ملاحظته وصولًا منه للتعميم أو القاعدة العامة.

2. مهارة الاستنباط

وتعرف بأنها عملية الوصول إلى نتيجة خاصة اعتمادًا على مفهوم أو تعميم رياضي، أو تطبيق المفاهيم والتعميمات الرياضية على حالات خاصة من الحالات التي تنطبق عليها بافتراض صدق وصحة هذه المفاهيم والتعميمات، وأن صحة المقدمات تؤدي بالضرورة إلى نواتج صحيحة (الطيب، 2016، 311).

كما تعرف بأنها الأداء المعرفي لعقل التلميذ الذي ينتقل فيه التفكير من الكل إلى الجزء، بحيث يطبق المفهوم أو التعميم الرياضي على الحالات الخاصة التي ينطبق عليها، أو يحل مجموعة من الأمثلة التطبيقية للمفهوم أو التعميم الرياضي (عبد الله، 2019، 40).

وينقسم الاستنباط إلى: (الزهيري، 2017، 268)

أ- **استنباط بسيط:** ويتكون من مقدمة واحدة يمكن من خلالها استخلاص نتيجة مباشرة تطبق على كل الحالات الجزئية.

ب- **استنباط افتراضي:** ويتكون من مقدمتين إحداهما كبرى والأخرى صغرى، ونتيجة يستدل عليها من المقدمتين، وتصاغ المقدمتان في صورة شرطية نستنبط من خلالهما نتيجة معينة.

3. مهارة الاستنتاج

وتعرف بأنها مهارة توسيع أو زيادة حجم العلاقات القائمة على كم المعلومات المتوافرة، ويُستفاد من التفكير الاستدلالي أو التحليلي إمكان تحديد ما يمكن أن يكون صحيحا، أو أنه قدرة الفرد على التوصل لنتيجة بناء على ما يمتلك من معلومات (خوالدة، 2016، 216).

كما تعرف بأنها العملية التي يمكن بها استخلاص نتيجة جديدة على أساس مقدمات متوافرة، وبيانات مسجلة مسبقا حول المسألة الرياضية، وتتطلب هذه البيانات دقة الملاحظة قبل تطبيقها للتوصل إلى النتائج الجديدة ذات الصلة بالمقدمات (عبد المجيد، 2018، 27).

ويتكون الاستنتاج في الرياضيات من ثلاثة مكونات رئيسة هي قاعدة كبرى (المقدمة الأولى): وهي قاعدة كلية وصادقة، قاعدة صغرى (المقدمة الثانية): وتمثل حالة خاصة من حالات القاعدة الكبرى، والنتيجة: وتعبر عن إمكان تطبيق القاعدة الكبرى على الحالات الخاصة، وتتضمن مهارة الاستنتاج مهارتي (التمييز والربط بين القاعدة الكبرى- استخلاص نتائج من ربط قاعدتين) (حسن وعبد الله، 2011، 9).

سادسًا: العوامل التي تساعد على تنمية التفكير الاستدلالي

يمكن للمتعلم أن يتقن التفكير الاستدلالي من خلال مجموعة من الإجراءات التي تتم وفق استراتيجية معينة مُوضحة في النقاط التالية (حلس،2010، 46):

- **التعريف بالمهارة:** حيث يقوم المعلم بتقديم شرح مبسط للمهارة المراد تنميتها، ويوضح مدى استفادتهم من اكتساب هذه المهارة.
- **تمثيل المهارة:** أي يقوم المعلم بتطبيق مثال على المهارة حتى يتقنها التلاميذ، ويتمكنوا من إجراء تطبيقات وتمارين أخرى بشكل فردي أو في مجموعات.
- **المناقشة:** وتعد المناقشة إجراء ذا فعالية كبيرة، حيث يتناقش المعلم مع التلاميذ فيما توصلوا إليه من نتائج وقرارات لما كُلّفوا به بهدف تزويدهم بالتغذية الراجعة.
- **التعميم:** يطلب المعلم من تلاميذه تعميم ما تعلموه على الواجبات المنزلية التي يحددها لهم، أو تعميم المهارات التي تم تدريبهم عليها في مواقف من واقع حياتهم.

الدراسة التجريبية (أدواتها وإجراءاتها)

لبناء أدوات البحث وتطبيقها؛ تم اتباع الإجراءات الآتية:

أولًا: إعداد أدوات التجريب

1. إعداد قائمة الأسس التي تقوم عليها استراتيجية مكعب الأسئلة:

أ- **<u>الهدف من إعداد قائمة الأسس</u>:**

- تحديد الأسس الخاصة من حيث: (خصائص تلاميذ المرحلة الإعدادية، صياغة الأهداف، المحتوى، الوسائل والأنشطة التعليمية، أساليب التقويم).
- إعداد دليل التلميذ في ضوء استراتيجية مكعب الأسئلة.
- إعداد دليل المعلم وفقًا لاستراتيجية مكعب الأسئلة.

ب- **<u>مصادر اشتقاق الأسس</u>:** تم اشتقاق الأسس من:

- البحوث والأدبيات والدراسات السابقة المتعلقة بكل من (استراتيجية مكعب الأسئلة، وتنمية مهارات التفكير الاستدلالي).
- طبيعة المرحلة الإعدادية، وخصائص النمو العقلي والمعرفي للمتعلم في هذه المرحلة.

- طبيعة الرياضيات وأهميتها وأهدافها ودورها في تنمية مهارات التفكير الاستدلالي في الرياضيات.

حيث اشتملت قائمة الأسس[6] على (6) محاور رئيسة تتضمن(61) بندًا.

2. **إعداد دليل التلميذ:** تم إعداد دليل التلميذ لمحتوى وحدة "التشابه وعكس نظرية فيثاغورث وإقليدس" للصف الثاني الإعدادي وفقًا لاستراتيجية مكعب الأسئلة، بهدف تنمية مهارات التفكير الاستدلالي في الرياضيات بناءً على الخطوات الآتية:

أ) تحليل محتوى وحدة "التشابه وعكس نظرية فيثاغورث وإقليدس"، وتم اتباع ما يلي:

❖ تحديد الهدف من التحليل:

تم تحديد العناصر الأساسية للمحتوى من مفاهيم وتعميمات ومهارات رياضياتية للاستفادة منها في:

- إعداد دليل المعلم لتدريس الوحدة المُختارة وفق استراتيجية مكعب الأسئلة.
- إعداد دليل التلميذ وفق استراتيجية مكعب الأسئلة.
- إعداد اختبار مهارات التفكير الاستدلالي في الوحدة المُختارة.

❖ تحديد فئات التحليل:

تم تحديد فئات التحليل وتصنيفها إلى: (مفاهيم وتعميمات ومهارات) رياضياتية.

❖ ثبات استمارة التحليل: تم التأكد من ثبات استمارة التحليل باستخدام ثبات التحليل عبر الزمن، حيث تم إجراء عملية التحليل مرتين متتاليتين بفاصل زمني بلغ شهرًا، وتم حساب معامل الثبات بين التحليلين باستخدام معادلة هوليستي[7]، وتبين أن معامل الثبات في التحليل عبر الزمن (**0.95**) وهذه القيمة تدل على ثبات التحليل.

❖ صدق استمارة التحليل:

تم التأكد من صدق استمارة التحليل بعرضها على مجموعة من السادة المُحكمين المُتخصصين في مجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات؛ لإبداء آرائهم ومقترحاتهم عنها من حيث: (وضوح ودقة الصياغة وصحة كل فئة من فئات التحليل، وشمول فئات التحليل على جميع المفاهيم والتعميمات والمهارات الرياضياتية المُتضمنة في الوحدة، وتقديم أي ملاحظات أو مقترحات يرونها مناسبة سواء بالإضافة أو التعديل أو الحذف).

وقد اقترح السادة المُحكمون حذف بعض المفاهيم والتعميمات والمهارات الواردة في الاستمارة، وإعادة صياغة البعض، وتم الأخذ بآراء السادة المُحكمين في إعداد الصورة النهائية لاستمارة تحليل محتوى وحدة "التشابه وعكس نظرية فيثاغورث وإقليدس"، وبذلك جاءت الصورة النهائية[8] لتحليل محتوى وحدة الهندسة للصف الثاني الإعدادي التي تتضمن (107) مفردة، حيث تشتمل على (36) مفهومًا رياضياتيًا، (27) تعميمًا رياضياتيًا، (44) مهارة رياضياتية.

ب) تحديد الأهداف العامة والخاصة بوحدة "التشابه وعكس نظرية فيثاغورث وإقليدس".

❖ تحديد دروس الوحدة وتنظيمها وفقًا لاستراتيجية مكعب الأسئلة، وتدعيمه بالأنشطة والتدريبات لتنمية مهارات التفكير الاستدلالي في الرياضيات.

❖ عرض نماذج من دروس الوحدة على مجموعة من السادة المُحكمين والمتخصصين في مجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات بهدف التعرف على آرائهم ومقترحاتهم حول (تحقيق الدليل للهدف الموضوع من أجله وهو تنمية مهارات التفكير الاستدلالي في الرياضيات، ومناسبة الأنشطة لخصائص النمو العقلي للتلاميذ، وصحة الدليل من الناحية العلمية واللغوية،

[6] ملحق2: قائمة الأسس التي تقوم عليها استراتيجية مكعب الأسئلة

[7] معادلة هوليستي"Holisti" لثبات التحليل = $\frac{2\times \text{عددالفئات المتفق عليها}}{\text{مجموع عدد الفئات التي حللت مرتين}}$ (طعيمة، 2004، 226).

[8] ملحق(3) استمارة تحليل محتوى وحدة "التشابه وعكس نظرية فيثاغورث وإقليدس"

وصلاحية الدليل للتطبيق، وتقديم أي ملاحظات يرونها مناسبة سواء بالإضافة أو التعديل أو الحذف)

وقد أشار السادة المُحكمون إلى أن بعض الأنشطة تحتاج إلى إعادة صياغة لتكون أكثر وضوحًا، وتم التعديل في ضوء آرائهم، وبذلك أصبح دليل التلميذ في صورته النهائية[9].

3. **إعداد دليل المُعلم**

تم إعداد دليل المُعلم لمحتوى وحدة "التشابه وعكس نظرية فيثاغورث وإقليدس" للصف الثاني الإعدادي ليكون مرشدًا وموجهًا للمعلم حتى يُمكّنه من تطبيق استراتيجية مكعب الأسئلة داخل حجرة الدراسة بشكل صحيح وفعّال؛ مما يساعد على تنمية مهارات التفكير الاستدلالي في الرياضيات، ويشتمل هذا الدليل على: (أهمية الدليل- استراتيجية مكعب الأسئلة (تعريفها - خطوات تدريسها)- التفكير الاستدلالي ومهاراته- الأهداف العامة لتدريس الوحدة- الأنشطة التعليمية المُستخدمة في الدروس- خطوات التدريس وفق استراتيجية مكعب الأسئلة- أساليب التقويم وأدواته- توجهات عامة لمعلم الرياضيات- الخطة الزمنية لتدريس موضوعات الوحدة- عرض دروس الوحدة).

وتم عرض نماذج لخطط تدريس بعض دروس الوحدة المُختارة على مجموعة من السادة المُحكمين والمُتخصصين في مجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات؛ بهدف التعرف على آرائهم ومُقترحاتهم حول: (ملائمة الدليل لفلسفة تطبيقات الرياضيات- ترابط دليل المعلم بموضوعات دليل التلميذ- دعمه لمهارات التفكير الاستدلالي واتخاذ القرار- ملاءمة الأنشطة والوسائل لتحقيق أهداف الوحدة- تقديم أي ملاحظات يرونها مناسبة سواء بالإضافة أو التعديل أو الحذف).

وقد تم إجراء التعديلات التي اقترحها السادة المُحكمون، وبذلك تم التأكد من صدق الدليل وأصبح دليل المعلم لتدريس الوحدة المُختارة وفق استراتيجية مكعب الأسئلة في صورته النهائية[10].

ثانيًا: أدوات القياس وتشتمل على: اختبار مهارات التفكير الاستدلالي المُعد وفق الخطوات الآتية:

1.تحديد الهدف من الاختبار

هدف الاختبار إلى قياس مهارات التفكير الاستدلالي (الاستقراء - الاستنباط - الاستنتاج) لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي لعينة البحث (المجموعة التجريبية، والمجموعة الضابطة) قبليًا وبعديًا في وحدة "التشابه وعكس نظرية فيثاغورث وإقليدس".

2. تحديد الوزن النسبي لموضوعات الوحدة التي يعالجها الاختبار

تم تحديد الأهمية والوزن النسبي لموضوعات الوحدة بحساب الوزن النسبي لعدد أهداف كل موضوع، والوزن النسبي لعدد حصصه، بالإضافة إلى حساب متوسط الوزنين النسبيين للحصص والأهداف، وذلك بهدف إعداد مفردات الاختبار، وتبين أن أعلى متوسط وزن نسبي كان لموضوع (التشابه)، حيث بلغت قيمته (27%)، وأقل وزن نسبي لموضوعي (المساقط، والتعرف على نوع المثلث بالنسبة لزواياه)؛ حيث بلغ وزنهما النسبي (16,7%) وتم إعداد مفردات الاختبار في ضوء تلك النتائج.

4. **صياغة أسئلة الاختبار**

تم صياغة أسئلة اختبار مهارات التفكير الاستدلالي (الاستقراء- الاستنباط- الاستنتاج) من نوع الاختيار من متعدد، وعددها(30) سؤالًا في وحدة "التشابه وعكس نظرية فيثاغورث وإقليدس".

5. **وضع نظام تقدير الدرجات**

تم تحديد درجة واحدة لكل إجابة صحيحة على أسئلة الاختبار حيث يتكون الاختبار من (30) سؤالًا من أسئلة الاختيار من متعدد، وتبلغ الدرجة العظمى للاختبار حال الإجابة الصحيحة كليًا (30) درجة والدرجة الصغري (صفر).

[9] ملحق (4): دليل التلميذ في صورته النهائية

[10] ملحق (5): دليل المعلم في صورته النهائية

6. وضع تعليمات الاختبار

تم إعداد صفحة في مقدمة الاختبار تتضمن التعليمات الموجهة، مع توضيح الهدف من الاختبار، وكيفية الإجابة عنه، وزمن الاختبار، وقد رُوعي أن تكون هذه التعليمات واضحة ويسهل على التلميذ فهمها.

7. التجربة الاستطلاعية للاختبار

تم تجريب الاختبار في صورته الأولية على عينة عشوائية من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي (غير عينة البحث) للعام الدراسي (2021 / 2022)م، وبلغ عددهم (30) تلميذًا من مدرسة الشهيد طارق زكي طلبة الإعدادية التابعة لإدارة شبين الكوم التعليمية، لتحديد:

أ. <u>صدق الاختبار:</u>

❖ الصدق الظاهري (صدق المحكمين):

تم التأكد من صدق الاختبار من خلال عرضه على مجموعة من السادة المُحكمين بهدف التأكد من صلاحيته كأداة لقياس مهارات التفكير الاستدلالي في الوحدة المُختارة لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، والاستفادة من آرائهم في معرفة مدى: (صحة الصياغة اللغوية لأسئلة الاختبار– ملاءمة أسئلة الاختبار لخصائص النمو العقلي لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي– الدقة العلمية للأسئلة– قياس أسئلة الاختبار لمهارات التفكير الاستدلالي المُستهدف تنميتها (الاستقراء – الاستنباط – الاستنتاج)).

وبحساب نسب اتفاق المحكمين حول أسئلة الاختبار، وُجد أنها تراوحت بين (85%–100%) فيما أشار المُحكمون إلى إعادة صياغة السؤال رقم (7) بحيث يقيس المهارة الفرعية المُستهدفة منه، وبناء على ما سبق تم التأكد من الصدق الظاهري للاختبار.

❖ صدق الاتساق الداخلي:

تم حسابه من خلال درجات التلاميذ بالعينة الاستطلاعية على الاختبار معامل ارتباط "بيرسون" بين درجة كل سؤال والدرجة الكلية لأسئلة المهارة التي ينتمي إليها من المهارات الثلاث. كما يوضح الجدول:

جدول (1): معامل ارتباط "بيرسون" بين درجات المفردات والمهارات الفرعية والدرجة الكلية لاختبار مهارات التفكير الاستدلالى للعينة الاستطلاعية (ن = 30)

مهارة الاستقراء		مهارة الاستنباط		مهارة الاستنتاج	
المفردة	معامل الارتباط	المفردة	معامل الارتباط	المفردة	معامل الارتباط
1	.538**	1	.511**	1	.795**
2	.622**	2	.698**	2	.835**
3	.497**	3	.604**	3	.716**
4	.566**	4	.566**	4	.713**
5	.566**	5	.592**	5	.657**
6	.512**	6	.530**	6	.637**
7	.445*	7	.601**	7	.686**
8	.503**	8	.713**	8	.801**
9	.566**	9	.643**	9	.665**
10	.507**	10	.648**	10	.669**
ارتباطها بالاختبار .752**		ارتباطها بالاختبار .698**		ارتباطها بالاختبار .845**	

يتبين من جدول (1) أن معامل ارتباط بيرسون لمفردات اختبار مهارات التفكير الاستدلالي تراوحت قيمه بين (0.445) و(0.835)، وهي قيم ارتباط دالة عند (0.01)، كما بلغ معامل ارتباط مهارة (الاستقراء) بالدرجة الكلية للاختبار (0.752)، ومعامل ارتباط مهارة (الاستنباط) بالاختبار (0.698)، ومعامل ارتباط مهارة (الاستنتاج) بالاختبار(0.845)، وهي قيم ارتباط دالة أيضا عند(0.01)، مما يدل على الاتساق الداخلي بين أسئلة ومهارات اختبار مهارات التفكير الاستدلالي.

ب. <u>ثبات اختبار مهارات التفكير الاستدلالي:</u>

لحساب معامل ثبات الاختبار تم استخدام معامل ثبات ألفا كرونباخ ومعامل ثبات التجزئة النصفية (سبيرمان – براون) والذي يوضح نتائجه الجدول التالي:

جدول(2): معامل ثبات ألفا كرونباخ والتجزئة النصفية لاختبار مهارات التفكير الاستدلالي

م	مهارات التفكير الاستدلالي	عدد المفردات	معامل ثبات ألفا كرونباخ	معامل ثبات التجزئة النصفية
1	مهارة الاستقراء	10	.718	.938
2	مهارة الاستنباط	10	.746	.966
3	مهارة الاستنتاج	10	.772	.968
ثبات الاختبار ككل		30	.801	.940

يتبين من جدول (2) أن معامل ثبات ألفا كرونباخ لمهارة الاستقراء (0.718)، ولمهارة الاستنباط (0.746)، ولمهارة الاستنتاج (0.772)، وللاختبار ككل (0.801)، كما بلغ معامل ثبات التجزئة النصفية لمهارة الاستقراء (0.938)، ولمهارة الاستنباط (0.966)، ولمهارة الاستنتاج (0.968)، وللاختبار ككل (0.940)، وهي قيم مرتفعة ومقبولة من الثبات لاختبار مهارات التفكير الاستدلالي.

كما تم حساب الثبات من خلال إعادة تطبيق الاختبار على العينة نفسها بعد أسبوعين من التطبيق الأول وحساب معامل الارتباط بينهما كالتالي:

جدول (3): معامل الارتباط لإعادة تطبيق اختبار مهارات التفكير الاستدلالي على العينة الاستطلاعية

م	المهارات الرئيسية	معامل الارتباط بين التطبيقين	مستوى الدلالة
1	مهارة الاستقراء	0.598^{**}	0.01
2	مهارة الاستنباط	0.668^{**}	0.01
3	مهارة الاستنتاج	0.780^{**}	0.01
الاختبار ككل		0.800^{**}	0.01

يتبين من جدول (3) أن معامل الارتباط بين التطبيقين الأول والثاني بلغ (0.598)، (0.668)، (0.780) للمهارات على الترتيب وللدرجة الكلية (0.800)، وهي معاملات ارتباط دالة عند (0.01) بين التطبيقين مما يدل على ثبات الاختبار بطريقة إعادة التطبيق.

ج. حساب معامل الصعوبة والسهولة:

لحساب معاملي الصعوبة والسهولة لأسئلة اختبار مهارات التفكير الاستدلالي تم ترتيب التلاميذ بالعينة الاستطلاعية ترتيبًا تنازليًا حسب الدرجة النهائية في الاختبار، وتم استخراج الإرباعين الأعلى (وهم أعلى التلاميذ في الدرجات 27%) وعددهم (8 تلاميذ)، والأدني (وهم أقل التلاميذ في

الدرجات 27%) وعددهم (8 تلاميذ)، حيث تم حسابهما باستخدام المعادلة التالية:

$$\text{معامل الصعوبة} = \frac{\text{عدد الإجابات الخطأ}}{\text{عدد الإجابات}(\text{الخطأ}+\text{الصحيحة})}$$

معامل السهولة= 1- معامل الصعوبة. (الدمرداش، 2001، 469)

والجدول (4) التالي يوضح نتائج حساب معاملات الصعوبة والسهولة لاختبار مهارات التفكير الاستدلالي.

جدول (4): معاملات الصعوبة والسهولة لمفردات اختبار مهارات التفكير الاستدلالي

رقم المفردة	معامل الصعوبة	معامل السهولة	رقم المفردة	معامل الصعوبة	معامل السهولة	رقم المفردة	معامل الصعوبة	معامل السهولة
1	0.63	0.37	11	0.63	0.37	21	0.78	0.22
2	0.78	0.22	12	0.76	0.24	22	0.63	0.37
3	0.69	0.31	13	0.78	0.22	23	0.76	0.24
4	0.82	0.18	14	0.63	0.37	24	0.63	0.37
5	0.54	0.46	15	0.82	0.18	25	0.78	0.22
6	0.59	0.41	16	0.63	0.37	26	0.63	0.37
7	0.63	0.37	17	0.82	0.18	27	0.54	0.46
8	0.63	0.37	18	0.59	0.41	28	0.63	0.37
9	0.72	0.28	19	0.63	0.37	29	0.82	0.18
10	0.76	0.24	20	0.76	0.24	30	0.72	0.28
متوسط معامل الصعوبة = (69,5) متوسط معامل السهولة = (30,5)								

يتبين من جدول (4) أن قيم معاملات الصعوبة لكل مفردة من مفردات الاختبار تراوحت بين (0.54 إلى 0.82)، تقابلها معاملات سهولة بين (0.18 إلى 0.46) وقد بلغت قيمة المتوسط العام لمعامل الصعوبة (69,5)، والمتوسط العام لمعامل السهولة (30,5)، وهي قيم أعلى من المتوسط مما يشير إلى تمتع الاختبار بدرجة صعوبة وسهولة مقبولتين.

د. معامل التمييز للاختبار:

لحساب معامل التمييز لأسئلة الاختبار تم ترتيب درجات التلاميذ ترتيبًا تنازليًا حسب الدرجة النهائية في الاختبار، وتم استخراج الإرباعين الأعلى (وهم أعلى التلاميذ في الدرجات 27%) وعددهم (8 تلاميذ)، والأدني (وهم أقل التلاميذ في الدرجات 27%) وعددهم (8 تلاميذ).

وتم حساب معامل التمييز باستخدام المعادلة التالية:

معامل التمييز= (س – ص)/ن ، حيث: ن = عدد تلاميذ إحدى المجموعتين وهو (8).

س = عدد تلاميذ الأرباعي الأعلى في درجاتهم على الاختبار.

ص = عدد تلاميذ الأرباعي الأدنى في درجاتهم على الاختبار.

والجدول التالي يوضح قيم معامل التمييز لمفردات اختبار مهارات التفكير الاستدلالي.

جدول (5): معامل التمييز لمفردات اختبار مهارات التفكير الاستدلالي

المفردة	معامل التمييز	المفردة	معامل التمييز	المفردة	معامل التمييز	المفردة	معامل التمييز
1	% 75	**9**	% 68	**17**	% 68	**25**	% 73
2	% 68	**10**	% 81	**18**	% 73	**26**	% 58
3	% 58	**11**	% 73	**19**	% 75	**27**	% 84
4	% 81	**12**	% 73	**20**	% 75	**28**	% 75
5	% 73	**13**	% 81	**21**	% 81	**29**	% 81
6	% 73	**14**	% 68	**22**	% 58	**30**	% 58
7	% 68	**15**	% 66	**23**	% 73		
8	% 75	**16**	% 73	**24**	% 68		

يتبين من جدول (5) أن معاملات التمييز لمفردات الاختبار تراوحت بين (58 % إلى 84 %)، وهي قيم مقبولة وتدل على القدرة التمييزية لكل مفردة بين التلاميذ ذوي المستوى المرتفع والمنخفض على الاختبار.

هـ) زمن الاختبار: تم حساب زمن الاختبار من خلال حساب متوسط الأزمنة التي استغرقها جميع التلاميذ للإجابة عن الاختبار، ووُجد أن الزمن اللازم للإجابة عن الاختبار هو (85) دقيقة.

8. **إعداد الاختبار في الصورة النهائية:**

بعد إجراء التعديلات على مفرداته في ضوء آراء السادة المحكمين والمتخصصين، ونتائج التجربة الاستطلاعية، أصبح الاختبار في صورته النهائية[11].

خامسًا: إجراءات البحث التجريبية

1. تحديد الهدف من إجراءات البحث التجريبية

استخدام استراتيجية مكعب الأسئلة في تدريس وحدة (التشابه وعكس نظرية فيثاغورث وإقليدس) وقياس فاعليتها في تنمية مهارات التفكير الاستدلالي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.

2. مجتمع وعينة البحث

تكون مجتمع البحث من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي المُسجلين بمدرسة الشهيد طارق زكي طلبة الإعدادية التابعة لإدارة شبين الكوم التعليمية للعام الدراسي 2021/ 2022م، والبالغ عددهم (351) تلميذًا.

وقد تم اختيار المدرسة بطريقة قصدية لعدة أسباب منها: عمل الباحثة معلمةً لمادة الرياضيات بالمدرسة، وهذا يسهل عليها جميع المهمات والمتطلبات اللازمة لتطبيق البحث، مما يتيح لها الفرصة في الحصول على نتائج أفضل وأدق، وتكونت عينة البحث من (78) تلميذًا من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي بمدرسة الشهيد طارق زكي طلبة الإعدادية التابعة لإدارة شبين الكوم التعليمية، موزعين على فصلين مختلفين بواقع (39) تلميذًا لكل فصل، حيث تم تعيين أحد الفصول كمجموعة تجريبية تدرس الوحدة المختارة وفق استراتيجية مكعب الأسئلة، والفصل الآخر كمجموعة ضابطة تدرس الوحدة المختارة بالطريقة التقليدية، وقد تم استبعاد (7 تلاميذ) من المجموعة التجريبية والضابطة تخلفوا عن حضور بعض الحصص والتطبيق القبلي

[11] ملحق (6): اختبار مهارات التفكير الاستدلالي في صورته النهائية.

والبعدي لأدوات البحث، مما جعل المجموعتين كالتالي: المجموعة التجريبية (34 تلميذًا)، والضابطة (37 تلميذًا).

3. ضبط متغيرات البحث التجريبية

تم التأكد من تكافؤ المجموعتين (التجريبية والضابطة) من خلال ضبط المتغيرات الآتية:

- العمر الزمني: تراوح ما بين (13 و14) سنة، مما يدل على أن المجموعتين ينتميان إلى الفئة العمرية نفسها ومتكافئتين من حيث العمر الزمني.
- المستوى الاقتصادي والاجتماعي: حيث إن معظم التلاميذ من المنطقة نفسها ولهم الظروف البيئية نفسها.

4. إجراء تجربة البحث:

أ- التطبيق القبلي لأدوات القياس: تم التطبيق القبلي لاختبار مهارات التفكير الاستدلالي على المجموعتين (التجريبية والضابطة) يوم الأربعاء الموافق 16 مارس 2022م.

جدول (6): نتائج اختبار "ت" لعينتين مستقلتين لتكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي للاختبار

مهارات التفكير الاستدلالي	المجموعات	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	درجات الحرية	مستوى الدلالة
مهارة الاستقراء	التجريبية	34	1.735	0.665	0.965	69	0.338 غير دالة
	الضابطة	37	1.891	0.698			
مهارة الاستنباط	التجريبية	34	1.647	0.733	0.923	69	0.359 غير دالة
	الضابطة	37	1.486	0.731			
مهارة الاستنتاج	التجريبية	34	2.147	0.857	1.989	69	0.051 غير دالة
	الضابطة	37	2.513	0.692			
الدرجة الكلية	التجريبية	34	5.529	1.419	1.187	69	0.239 غير دالة
	الضابطة	37	5.891	1.149			

يتبين من جدول (6) ما يلي:

- بلغ متوسط درجات المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي لمهارة الاستقراء (1.735) بانحراف معياري (0.665)، بينما بلغ متوسط المجموعة الضابطة (1.891) بانحراف معياري (0.698)، وبلغت قيمة "ت" (0.965) وهي أقل من قيمتها الجدولية بمستوى دلالة (0.338) وهي قيمة غير دالة.
- بلغ متوسط درجات المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي لمهارة الاستنباط (1.647) بانحراف معياري (0.733)، بينما بلغ متوسط المجموعة الضابطة (1.486) بانحراف معياري (0.731)، وبلغت قيمة "ت" (0.923) وهي أقل من قيمتها الجدولية بمستوى دلالة (0.359) وهي قيمة غير دالة.
- بلغ متوسط درجات المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي لمهارة الاستنتاج (2.147) بانحراف معياري (0.857)، بينما بلغ متوسط المجموعة الضابطة (2.513) بانحراف معياري (0.692)، وبلغت قيمة "ت" (1.989)، وهي أقل من قيمتها الجدولية بمستوى دلالة (0.051) وهي قيمة غير دالة.
- بلغ متوسط درجات المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي للاختبار ككل (5.529) بانحراف معياري (1.419)، بينما بلغ متوسط المجموعة الضابطة (5.891) بانحراف معياري (1.149)، وبلغت قيمة "ت" (1.187)، وهي أقل من قيمتها الجدولية بمستوى دلالة (0.239) وهي قيمة غير دالة.

وبذلك نجد أنه لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي للاختبار، وبذلك تكون المجموعتان متكافئتين في الاختبار قبل بدء التجربة.

ب- **التدريس لمجموعتي البحث التجريبي**

بدأ تدريس محتوى وحدة (التشابه وعكس نظرية فيثاغورث وإقليدس) يوم الأحد الموافق 20 مارس 2022م، واستغرق تدريس الوحدة (20) حصة دراسية خلال (5) أسابيع، وانتهى تدريس محتوى الوحدة يوم الأربعاء 20 إبريل 2022م.

ج-التطبيق البعدي لأدوات القياس

بعد الانتهاء من تدريس محتوى وحدة (التشابه وعكس نظرية فيثاغورث وإقليدس) للمجموعة التجريبية والضابطة تم تطبيق اختبار مهارات التفكير الاستدلالي تطبيقا بعديًا على مجموعتي البحث التجريبي، وذلك يوم الخميس الموافق 21 إبريل 2022م.

نتائج الدراسة التجريبية (تفسيرها ومناقشتها)

يمكن عرض النتائج التي تم التوصل إليها في ضوء أسئلة البحث وفروضه بعد تطبيق أدوات القياس تطبيقًا (قبليًا – بعديًا) على المجموعتين (التجريبية والضابطة)، والتحقق من شروط استخدام الأساليب الإحصائية لمعالجة نتائج التطبيق لأدوات البحث، كما يلي:

- **نتائج تطبيق اختبار مهارات التفكير الاستدلالي في وحدة (التشابه وعكس نظرية فيثاغورث وإقليدس)**

بعد التطبيق البعدي للاختبار تم رصد الدرجات ومعالجة البيانات، والتحقق من الفروض التالية:

1. **التحقق من الفرض الأول:** "يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الاستدلالي في وحدة (التشابه وعكس نظرية فيثاغورث وإقليدس) لصالح المجموعة التجريبية".

جدول (7): نتائج اختبار "ت" لدلالة الفرق بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الاستدلالي (مهارة الاستقراء)

مهارة الاستقراء (من مهارات التفكير الاستدلالي)	المجموعات	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	قيمة "ت"	درجات الحرية	مستوى الدلالة
مهارة الاستقراء التام	التجريبية	34	4.147	0.857	0.147	4.337	69	0.01
	الضابطة	37	1.459	3.156	0.578			
مهارة الاستقراء الناقص	التجريبية	34	4.029	0.834	0.143	15.748	69	0.01
	الضابطة	37	1.135	0.713	0.117			
الدرجة الكلية لمهارة الاستقراء	التجريبية	34	8.176	1.113	0.191	8.416	69	0.01
	الضابطة	37	2.595	3.715	0.610			

يتبين من جدول (7) أن قيمة "ت" للفرق بين المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي للاستقراء التام (4.337)، ولمهارة الاستقراء الناقص (15.748)، ولمهارة الاستقراء ككل (8.416)، وهي قيم دالة عند (0.01) لصالح المجموعة التجريبية.

جدول (8): نتائج اختبار "ت" لدلالة الفرق بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الاستدلالي (مهارة الاستنباط)

مهارة الاستنباط	المجموعات	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	قيمة "ت"	درجات الحرية	مستوى الدلالة
مهارة الاستنباط البسيط	التجريبية	34	4.471	0.614	0.105	20.398	69	0.01
	الضابطة	37	1.054	0.705	0.115			
مهارة الاستنباط الافتراضي	التجريبية	34	4.382	0.853	0.146	21.680	69	0.01
	الضابطة	37	0.865	0.585	0.096			
الدرجة الكلية لمهارة الاستنباط	التجريبية	34	8.853	1.048	0.179	31.037	69	0.01
	الضابطة	37	1.919	0.829	0.136			

ويتبين من جدول (8) أن قيمة "ت" للفرق بين المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي للاستنباط البسيط (20.398)، ولمهارة الاستنباط الافتراضي (21.680)، ولمهارة الاستنباط ككل (31.037) وهي قيم دالة عند (0.01) لصالح المجموعة التجريبية.

جدول (9): نتائج اختبار "ت" لدلالة الفرق بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الاستدلالي (مهارة الاستنتاج)

مهارة الاستنتاج	المجموعات	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	قيمة "ت"	درجات الحرية	مستوى الدلالة
تمييز وربط القاعدة العامة بالصغرى	التجريبية	34	4.559	0.612	0.105	20.870	69	0.01
	الضابطة	37	1.541	0.605	0.099			
استخلاص النتائج من ربط قاعدتين	التجريبية	34	4.382	0.551	0.094	22.449	69	0.01
	الضابطة	37	1.432	0.554	0.091			
الدرجة الكلية لمهارة الاستنتاج	التجريبية	34	8.941	0.850	0.145	31.158	69	0.01
	الضابطة	37	2.973	0.763	0.125			

كما يتبين من جدول (9) أن قيمة "ت" للفرق بين المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي لتمييز وربط القاعدة العامة بالصغرى (20.870)، ولمهارة استخلاص النتائج من ربط قاعدتين (22.449)، ولمهارة الاستنتاج ككل (31.158)، وهي قيم دالة عند (0.01) لصالح المجموعة التجريبية.

جدول (10): نتائج اختبار "ت" لدلالة الفرق بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الاستدلالي ككل

المجموعات	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	درجة الحرية	مستوى الدلالة
التجريبية	34	25.917	2.564	24.184	69	0.01
الضابطة	37	7.486	3.716			

ويتبين من الجدول السابق أن قيمة "ت" للفرق بين المجموعتين في القياس البعدي للاختبار ككل (24.184)، وهي قيمة دالة عند (0.01) لصالح المجموعة التجريبية. وبناءً على ما سبق، فقد تم قبول الفرض الأول للدراسة والذي ينص على أنه "**يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الاستدلالي لصالح المجموعة التجريبية**".

2. **التحقق من الفرض الثاني:** "يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين (القبلي والبعدي) لاختبار مهارات التفكير الاستدلالي لصالح التطبيق البعدي".

جدول (11): نتائج اختبار "ت" لدلالة الفرق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية (ن = 34) في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير الاستدلالي (مهارة الاستقراء)

مهارة الاستقراء	القياس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	قيمة "ت"	درجات الحرية	مستوى الدلالة
مهارة الاستقراء التام	**قبلي**	0.705	0.578	0.099	20.517	33	0.01
	بعدي	4.147	0.857	0.147			
مهارة الاستقراء الناقص	**قبلي**	1.029	0.626	0.107	17.520	33	0.01
	بعدي	4.029	0.834	0.143			
الدرجة الكلية لمهارة الاستقراء	**قبلي**	1.735	0.665	0.114	29.257	33	0.01
	بعدي	8.176	1.113	0.191			

يتبين من جدول (11) أن قيمة "ت" لعينتين مرتبطتين في القياسين القبلي والبعدي لمهارة الاستقراء التام (20.517)، ولمهارة الاستقراء الناقص (17.520)، ولمهارة الاستقراء ككل (29.257)، وهي قيم دالة عند (0.01) لصالح القياس البعدي.

جدول (12): نتائج اختبار "ت" لدلالة الفرق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية (ن=34) في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير الاستدلالي (مهارة الاستنباط)

مهارة الاستنباط	القياس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	قيمة "ت"	درجات الحرية	مستوى الدلالة
مهارة الاستنباط البسيط	قبلي	1.000	0.550	0.094	24.524	33	0.01
	بعدي	4.471	0.614	0.105			
مهارة الاستنباط الافتراضي	قبلي	0.647	0.543	0.093	21.908	33	0.01
	بعدي	4.382	0.853	0.146			
الدرجة الكلية لمهارة الاستنباط	قبلي	1.647	0.733	0.125	33.615	33	0.01
	بعدي	8.852	1.048	0.179			

كما يتبين من جدول (12) أن قيمة "ت" لعينتين مرتبطتين في القياسين القبلي والبعدي لمهارة الاستنباط البسيط (24.524)، ولمهارة الاستنباط الافتراضي (21.908)، ولمهارة الاستنباط ككل (33.615)، وهي قيم دالة عند (0.01) لصالح القياس البعدي.

جدول (13): نتائج اختبار "ت" لدلالة الفرق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية (ن=34) في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير الاستدلالي (مهارة الاستنتاج)

مهارة الاستنتاج	القياس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	قيمة "ت"	درجات الحرية	مستوى الدلالة
استخلاص النتائج من ربط قاعدتين	قبلي	1.117	0.728	0.124	22.441	33	0.01
	بعدي	4.558	0.612	0.105			
تمييز وربط القاعدة العامة بالصغرى	قبلي	1.029	0.521	0.089	25.263	33	0.01
	بعدي	4.382	0.551	0.094			
الدرجة الكلية لمهارة الاستنتاج	قبلي	2.147	0.857	0.147	43.351	33	0.01
	بعدي	8.941	0.850	0.145			

ويتبين من جدول (13) أن قيمة "ت" لعينتين مرتبطتين في التطبيقين القبلي والبعدي لمهارة تمييز وربط القاعدة العامة بالصغرى (25.263)، ولمهارة استخلاص النتائج من ربط قاعدتين (22.441)، ولمهارة الاستنتاج ككل (43.351)، وهي قيم دالة عند (0.01) لصالح القياس البعدي.

جدول (14): نتائج اختبار "ت" لدلالة الفرق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير الاستدلالي ككل

القياس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	قيمة "ت"	درجة الحرية	مستوى الدلالة
قبلي	5.529	1.419	0.243	54.066	33	0.01
بعدي	25.970	2.564	0.439			

ويتبين من جدول (14) أن قيمة "ت" للفرق بين التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير الاستدلالي ككل لدى تلاميذ المجموعة التجريبية (54.066)، وهي قيمة دالة عند (0.01) لصالح القياس البعدي؛ وعليه فقد تم قبول الفرض الثاني للبحث الذي ينص على: "**يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين (القبلي والبعدي) لاختبار مهارات التفكير الاستدلالي لصالح التطبيق البعدي**".

3. التحقق من الفرض الثالث: "تتصف استراتيجية مكعب الأسئلة بالفاعلية في تنمية مهارات التفكير الاستدلالي لدى تلاميذ المجموعة التجريبية".

وللتحقق من هذا الفرض تم استخدام معادلة نسبة الكسب المُعدل لـ "بلاك":

جدول (15): حجم الفاعلية لاستراتيجية مكعب الأسئلة في تنمية مهارات التفكير الاستدلالي لدى تلاميذ المجموعة التجريبية باستخدام نسبة الكسب المعدل لـ "بلاك"

مهارات التفكير الاستدلالي	متوسط القياس القبلي	متوسط القياس البعدي	الدرجة الكلية	حجم الفاعلية
مهارة الاستقراء	1.735	8.176	10	1.42
مهارة الاستنباط	1.647	8.853	10	1.58
مهارة الاستنتاج	2.147	8.941	10	1.54
الدرجة الكلية	5.529	25.970	30	1.52

يتبين من جدول (15) أن قيم الفاعلية باستخدام نسبة الكسب المعدل بلغت على الترتيب لمهارة الاستقراء (1.42)، ولمهارة الاستنباط (1.58)، ولمهارة الاستنتاج (1.54)، ولمهارات التفكير الاستدلالي ككل (1.52)، وهي قيم أعلى من القيمة التي حددها "بلاك" للفاعلية وهي (1.2)، مما يدل على فاعلية استراتيجية مكعب الأسئلة في تنمية مهارات التفكير الاستدلالي لدى التلاميذ؛ وعليه فقد تم قبول الفرض الثالث الذي ينص على: "**تتصف استراتيجية مكعب الأسئلة بالفاعلية في تنمية مهارات التفكير الاستدلالي لدى تلاميذ المجموعة التجريبية**".

- **تفسير ومناقشة نتائج تطبيق اختبار مهارات التفكير الاســـتدلالى في وحدة (التشـــابه وعكس نظرية فيثاغورث وإقليدس):**

أ) أشارت نتائج تطبيق الاختبار إلى:

- وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي للاختبار لصالح المجموعة التجريبية.
- وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي درجات لمجموعة التجريبية في التطبيقين (القبلي – البعدي) للاختبار لصالح التطبيق البعدي.

❖ تَمتُع استراتيجية مكعب الأسئلة بفاعلية كبيرة في تنمية مهارات التفكير الاستدلالي لدى تلاميذ المجموعة التجريبية.

وبالتالي تتم الإجابة عن السؤال الثاني من أسئلة البحث.

ب) **تتفق هذه النتائج مع ما توصلت إليه دراسات كل من** (الحبار وشمام، 2021؛ الحيدري، 2017؛ خير الله ودريع، 2019؛ شواهنة، 2016؛ علوان، 2019؛ محمد، 2017؛ Carolina et al, 2016) والتي توصلت إلى فاعلية استراتيجية مكعب الأسئلة في تنمية نواتج التعلم المختلفة.

وقد يرجع تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في اختبار مهارات التفكير الاستدلالي في الوحدة المختارة لعدة أسباب أهمها:

- ساعدت استراتيجية مكعب الأسئلة على:
  - إدراك الفهم لدى التلاميذ، وبالتالي إدراك المعاني الرياضية المتعلقة بوحدة التشابه وعكس نظرية فيثاغورث وإقليدس، والقدرة الاستيعابية لعمليات الاستدلال الرياضي،...إلخ.
  - تبادل الخبرات الرياضياتية بين التلاميذ، من خلال تبادل وجهات النظر المختلفة والآراء حول العمليات والإجراءات المتضمنة بالأنشطة وتقنية الاستقراء والاستنباط والاستنتاج في حل المسائل.
  - تنمية مهارات التساؤل لدى التلاميذ وإجراء المناقشات.
  - طرح الأسئلة المتعلقة بمهارات الاستقراء والاستنباط والاستنتاج.
- وسعت الاستراتيجية مدارك التلاميذ؛ لأنها جعلتهم ينظرون إلى الموضوع من زوايا مختلفة تتمثل في أوجه المكعب (الوصف، الارتباط، المقارنة، التحليل، التطبيق، البرهان).
- نمت روح المنافسة العلمية بين المجموعات، من خلال سعي المجموعات إلى استنتاج الإجابة بسرعة.
- شجعت التلاميذ على المشاركة الإيجابية الفعالة في أنشطة الاستنتاج والاستفادة من الأنشطة المشتركة بين التلاميذ الأقوياء والضعفاء في المهارات المختلفة.

توصيات البحث

في ضوء مشكلة البحث وأهدافه وما أسفر عنه من نتائج؛ يمكن تقديم التوصيات التالية:

1. إعادة صياغة وتنظيم وحدات منهج الرياضيات للمرحلة الإعدادية في ضوء استراتيجيات حديثة مثل استراتيجية مكعب الأسئلة.
2. تطوير مناهج الرياضيات بالمرحلة الإعدادية بحيث تركز من خلال أهدافها على تنمية مهارات التفكير الاستدلالى.
3. عقد برامج تدريبية لمعلمي الرياضيات بهدف إكسابهم المهارات والكفايات اللازمة لاستخدام استراتيجية مكعب الأسئلة بنجاح في التدريس، وتطوير قدرتهم على تصميم التدريس بهذه الاستراتيجية.
4. الاستفادة من أدوات الدراسة التجريبية وأدوات القياس المستخدمة في تدريس الرياضيات للمرحلة الإعدادية وخاصة الصف الثاني الإعدادي.
5. تضمين برامج لإعداد المعلمين في الجامعات في ضوء:
   - ♥ استراتيجيات تدريس حديثة مثل استراتيجية مكعب الأسئلة، وتصميم أنشطة قائمة عليها، وأنشطة أخرى لتقييم التلميذ في ضوئها.
   - ♥ مهارات التفكير العليا في الرياضيات مثل التفكير الاستدلالي، ومهاراته وطرق تنميته وتعزيز قدراته لدى المتعلمين.

بحوث مقترحة

في ضوء النتائج والتوصيات التي أسفر عنها البحث، أمكن اقتراح أفكار بحثية مستقبلية:

- ❖ إجراء دراسات مماثلة تتناول:

1. فاعلية استراتيجية مكعب الأسئلة في تنمية متغيرات تابعة أخرى مثل (التفكير التركيبي، التفكير التحليلي، التفكير التوليدي، مهارات الحل الإبداعي للمشكلات، الدافعية نحو تعلم الرياضيات، التحصيل والمهارات الحياتية في مادة الرياضيات، الاتجاه نحو تعلم الرياضيات) لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.
2. فاعلية استراتيجية مكعب الأسئلة في تنمية التفكير الاستدلالي في المراحل التعليمية المختلفة.
3. فاعلية استراتيجيات تدريسية حديثة مثل (التعلم بالنمذجة، الكرسي الساخن، الرؤوس المرقمة، الحقيبة التعليمية) في تنمية مهارات التفكير الاستدلالي في الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.
4. فاعلية استراتيجية مكعب الأسئلة في تنمية مهارات التفكير الاستدلالي في الرياضيات لدى تلاميذ الفئات الخاصة مثل: (المتفوقون، المبدعون، بطيئي التعلم).

المراجع

أولًا: المراجع العربية

1. الأشقر، فراس راتب،(2011)، فلسفة التفكير ونظريات في التعلم والتعليم، دار زهران للنشر والتوزيع، عمان.
2. الشمري، زينب حسن، (2015)، فاعلية استعمال استراتيجية المكعب في تنمية التفكير التركيبي لدى طالبات الصف الخامس الأدبي في مادة الجغرافية، مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية والإنسانية (جامعة بابل)، ع(19)، 337- 358.
3. بدر، بثينة محمد، (2011)، فعالية التدريس باستراتيجية مقترحة للتعلم النشط على تنمية مهارات التفكير العليا في الهندسة لدى التلميذات منخفضي التحصيل بالمرحلة المتوسطة، مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس، مصر، 2(5)، 115- 143.
4. البنا، مكة عبد المنعم،(1994)، برنامج مقترح لتنمية التفكير في الهندسة لتلاميذ المرحلة الإعدادية في ضوء نموذج فان هايل. كلية البنات، جامعة عين شمس.
5. جروان، فتحي عبد الرحمن، (2007)، تعليم التفكير مفاهيم وتطبيقات (ط.3)، دار الكتاب الجامعي، العين.
6. جزاع، داليا عباس، (2019)، أثر استراتيجية المكعب في تحصيل تلاميذ الصف الرابع الابتدائي وتفكيرهم البصري في مادة الرياضيات، مجلة دراسات تربوية، ع(48)، 230- 250.
7. الجنابي، سارة كريم، (2018)، أثر استراتيجية المكعب في التحصيل والتفكير الشكلي لدى طالبات الصف الأول المتوسط في مادة الرياضيات. كلية التربية للعلوم الصرفة- ابن الهيثم، جامعة بغداد.
8. الحبار، عبد الواحد لقمان، وشُمام، عاصم أحمد، (2021)، استراتيجية المكعب وأثرها في التحصيل وتنمية التفكير التأملي لدى طلاب الصف الرابع العلمي، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة الموصل، مجلة نسق، ع(29)، 228- 261.
9. حسن، هناء رجب، وعبد الله، سلوى فائق، (2011)، تنمية التفكير الاستدلالي لدى التلاميذ، (بحث منشور)، كلية التربية الأساسية، الجامعة المستنصرية، العراق.
10. حلس، سناء رمضان، (2010)، أثر إثراء محتوى منهاج الرياضيات في تنمية مهارات التفكير الاستدلالي لدى طالبات الصف الحادي عشر العلمي، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.
11. الحيدري، مؤيد كاظم، (2017)، أثر استراتيجية النمذجة في التفكير الاستدلالي والاتجاه نحو مادة الرياضيات لدى طلاب المرحلة الإعدادية، مجلة البحوث التربوية والنفسية، ع(53)، 395- 417.
12. خوالدة، أكرم صالح، (2016)، اللغة والتفكير الاستدلالي، دار الحامد، الأردن.
13. خير الله، حامد شياع، ودريع عاطف علي، (2019)، أثر استخدام استراتيجية التلمذة المعرفية في التفكير الاستدلالي لدى طلاب الصف الثاني المتوسط في الرياضيات، مجلة كلية التربية، جامعة القادسية، ع(35)، 463- 498.
14. الدمرداش، صبري،(2001)، المناهج حاضرًا ومستقبلًا، مكتبة المنار الإسلامية، الكويت.
15. رشيد، ياسر خلف، وحمود، وسام كافي، (2020)، أثر استراتيجية المكعب في التحصيل والتفكير التحليلي لدى طالبات الصف الثاني المتوسط في مادة القرآن الكريم والتربية الإسلامية، مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية، 28(3)، 20-42.
16. الزهيري، حيدر عبد الكريم، (2017)، الدماغ والتفكير: أسس نظرية واستراتيجيات تدريسية، مركز ديبونو، الأردن.
17. شُمام، عاصم أحمد (2012)، فاعلية ثلاثة برامج تدريبية قائمة على التعليم الإلكتروني(N.S.S) لتنمية مهارات التفكير الاستدلالي لدى طلبة الصف الرابع بقسم الرياضيات وقدرتهم على حل المشكلات، كلية التربية، جامعة الموصل.

18. شواهنة، آلاء غازي، (2016)، أثر استراتيجية المكعب في تحصيل طلبة الصف السابع الأساسي في مبحث الرياضيات في محافظة قلقيلية واتجاهاتهم نحو تعلمها، كلية الدراسات الإسلامية، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.

19. صحو، سهاد عبد النبي، (2018)، أثر تدريس الرياضيات وفق أنموذج I.P.A.G.A في التفكير الاستدلالي والتحصيل لدى طالبات الصف الثالث المتوسط، مجلة كلية التربية الأساسية، 24(102)، 107- 132.

20. طعيمة، رشدي أحمد، (2004)، تحليل المحتوى في العلوم الإنسانية: مفهومه، أسسه، استخداماته. دار الفكر العربي، القاهرة.

21. الطيب، شيماء سالم، (2016)، تطوير وحدة التحويلات الهندسية في ضوء الاتجاهات المعاصرة لتنمية التفكير الهندسي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، مجلة البحث العلمي في التربية، كلية البنات، جامعة عين شمس، ع(17)، (305- 329).

22. عبد المجيد، خالد حسن، (2018)، فاعلية استخدام نموذجSuchman الاستقصائي والتقصي عبر الشبكة(Web Quest) في تنمية التفكير الاستدلالي والدافعية لتعلم الرياضيات لدى طلاب المرحلة الإعدادية (رسالة دكتوراة غير منشورة)، كلية التربية، جامعة بنها.

23. عبد الله، نعمة أحمد،(2019)، فاعلية برنامج قائم على معايير TIMSS في تنمية التفكير الاستدلالي وحل المشكلات في الرياضيات لدى طلبة الصف الثامن الأساسي بغزة (رسالة ماجستير غير منشورة). كلية التربية، الجامعة الإسلامية.

24. عطية، محسن علي، (2014)، استراتيجيات ما وراء المعرفة، دار المناهج، عمان.

25. العفيفي، نادية بسام، (2016)، أثر برنامج الخوارزمي الصغير على التحصيل والتفكير الاستدلالي في الرياضيات لدى طالبات الصف السادس الأساسي بغزة (رسالة ماجستير غير منشورة)، كلية التربية، جامعة الأزهر، غزة.

26. علوان، عامر إبراهيم، (2012)، تربية الدماغ البشرى وتعليم التفكير، دار الصفاء، عمان.

27. علوان، عدي هاشم، (2020)، أثر استخدام استراتيجية المكعب في تحصيل تلاميذ المرحلة الابتدائية في مادة الرياضيات واتجاهاتهم نحو تعلمها، كلية التربية الأساسية، جامعة ميسان، مجلة ميسان للدراسات الأكاديمية، 18(35)، 323- 380.

28. محمد، عمار هادي، (2017)، أثر استخدام استراتيجية SWOM في تحصيل طلاب الصف الأول المتوسط وتفكيرهم الاستدلالي في مادة الرياضيات، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة بغداد، مجلة الأستاذ للعلوم الإنسانية والاجتماعية، العراق، 2(221)، 151- 180.

29. المساعفة، أحمد جميل، (2017)، مهارات التفكير الرياضي لدى طلبة الصف الأول الثانوي في الأردن وعلاقتها بمتغيري الجنس والفرع التعليمي للطالب، جامعة الزرقاء الخاصة، مجلة الزرقاء للبحوث والدراسات الإنسانية، الأردن، 17(1)، (150- 161).

30. المقيد، سامر محمد، والنحال، أميرة فؤاد، (2020)، مهارات التفكير الاستدلالي المتضمنة في محتوى موضوعات الهندسة للصفين السابع والثامن الأساسي بغزة، مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية، 28(1)، 771- 793.

ثانيًا: المراجع الأجنبية:

1. Carolyne, C.& Rita M. (2009). DifferentiatedInstructionalStrategies for Reading in the Content Areas: CUBING, 77- 79. CORWIN, A SAGEPublishing company. Kingdom, USA.
2. Arthreya, B. H.& Mouza, C. (2017). Thinking skills for the digital generation, The development of thinking and Learning in the age of information. Swtzerland: Springer international publishing.
3. Bruno Sauce & Louis D. Matzel (2017): Inductive Reasoning in book "Encyclopedia of Animal Cognition and Behavior" (pp.1-8), Publisher: Springer International Publishing, Editors: Jennifer Vonk, Todd Shackelford, Rutgers University, Piscataway, NJ, USA. DOI 10.1007/978-3-319-47829-6_1045-1.
4. Carolina. S. Ayal Yaya S. Kusuma Jozua Sabandar Jarnawi Afgan Dahlan. (2016). The Enhancement of Mathematical Reasoning Ability of Junior High School Students by Applying Mind Mapping Strategy. Journal of Education and Practice, 7(25), 50- 58.
5. Chapman, Carolyn & Gayle H. Gregory (2007). Differentiated Instructional Strateegies: 2nd. United States of America, Library of congress.
6. Damianus D., & Kartasasmita, B. (2017). Developing Contextual Mathematical Thinking Learning Model to Enhance Higher-Order Thinking Ability for Middle School Students. International Education Studies, 10(12), Nusa Cendana University, Kupang, East Nusa Tenggara, Indonesia.
7. DIAZ, L. Del Espino. (2017). The Teaching and Learning Process of Mathematics in the Primary Education Stage: A Constructivist Proposal within the Framework of Key Competences. University of Cordoba, SPAIN. INTERNATIONAL ELECTRONIC JOURNAL OF MATHEMATICS EDUCATION, VOL. 12, NO. 3, 709-713.
8. Hassan, A. Khuder & Jabr, H Hashem. (2021). The logical and inferential thinking skills of secondary school mathematics teachers and their relationship to their mathematical beliefs. Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry, 12, 1154-1163.
9. Kollosche, D. (2021). Styles of reasoning for mathematics education. Educational Studies in Mathematics, 107, 471-486.https://doi.org/10.1007/s10649-021-10046-z
10. Sukmadewi, T. Suryati. (2014). Improving Students'Mathematical Thinking And Disposition Through Probing And Pushing Questions. Journal Matematika Integratif , 10(2), 127-137.