فاعلية إستراتيجية (الجيجسو٢ Jigsaw2) في تحصيل الرياضيات والبراعة الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية

The Effectiveness of the Jigsaw2 Strategy in Mathematics Achievement and Developing Mathematical Proficiency among Primary School Students

إعداد

د/ عبدالناصر فايز محمود أحمد

أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات المساعد

كلية التربية – جامعة أسوان

drnasser2222@yahoo.com

ملخص الدراسة:

هدفت الدراسة الحالية إلى معرفة فاعلية استراتيجية **"الجيجسو٢ Jigsaw2"** في تحصيل الرياضيات وتنمية البراعة الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، لذلك تم اختيار مجموعة من تلاميذ الصف السادس قوامها(٦٠) تلميذاً، تم تقسيمهم بالتساوي إلى مجموعتين متساويتين، احداهما تجريبية تدرس باستخدام إستراتيجية الجيجسو٢، والثانية بالطريقة المعتادة، وتم إعداد وحدة الأعداد " الأعداد الصحيحة" وفقاً لاستراتيجية الجيجسو٢، بالإضافة إلى (اختبار تحصيلي – اختبار البراعة الرياضية – مقياس الرغبة المنتجة).

وأهم ما توصلت إليه الدراسة من نتائج تمثل في أن إستراتيجية الجيجسو٢ لها فاعلية في تحصيل الرياضيات وتنمية البراعة الرياضية، وزيادة مستوى الرغبة المنتجة كما توجد علاقة ارتباطية موجبة دالة إحصائياً بين التحصيل ومكونات البراعة الرياضية.

وأهم ما أوصت به الدراسة هو: ضرورة استخدام إستراتيجية جيجسو٢ Jigsaw2 في تدريس موضوعات الرياضيات المختلفة، والتأكيد على أهمية البراعة الرياضية وتنميتها لدى التلاميذ.

الكلمات الافتتاحية: إستراتيجية الجيجسو٢ – البراعة الرياضية- الرغبة المنتجة – التحصيل.

Abstract:

The Effectiveness of the Jigsaw2 Strategy in Mathematics Achievement and Developing Mathematical Proficiency among Primary School Students

The current study aimed to investigate the effectiveness of the “Jigsaw2” strategy in mathematics achievement and developing mathematical proficiency among primary school students. Therefore, a group of sixth-grade students, consisting of (60) students, was selected and assigned into two equal groups (an experimental group studied using Jigsaw 2 strategy and control group studied using the traditional method. The unit of numbers "integer numbers" was prepared according to the Jigsaw 2 strategy, in addition to an Achievement test – the Mathematical Proficiency test – and the Productive Desire Scale. Findings of the present study revealed that the Jigsaw 2 strategy is effective in mathematics achievement, developing mathematical proficiency, and increasing the level of productive desire. There is also a positive correlation between achievement and the components of mathematical proficiency. Also, the findings confirmed the necessity of using the Jigsaw2 strategy in teaching various mathematics topics, and emphasizing the importance of developing mathematical proficiency among students.

Key words: Jigsaw strategy 2 - mathematical proficiency - productive desire – achievement.

مقدمة:

طبيعة الرياضيات المجردة وتراكمية موضوعاتها، قد تشكل عند العديد من الأفراد صعوبات في تعلمها، والإخفاق في تحصيلها، لتزداد الشكوى منها والبُعد من مواصلة دراستها، وغالباً ما ينعكس ذلك على اتجاهاتهم ، لتتسم بالسلبية، ونتيجة ذلك كان النفور وربما التسرب وترك الدراسة أمراً حتمياً بسببها، إلا أن أهميتها كمادة دراسية يفرض عدم الاستغناء عنها لدورها الفعال في تعلم العديد من المواد الدراسية الأخرى. حيث إنها تشكل حوالي ٢٠% من أي برنامج تربوي تعليمي، مما يجعل البحث عن جدوى إسهامها في تحقيق أهداف المواد والبرامج التعليمية الأخرى أمراً بالغ الأهمية(عبدالملك مسفر، ٢٠١٥) (*).

لذلك ينادي الكثير من المهتمين بتدريس الرياضيات بتطوير أساليب تدريسها، لمواكبة التطورات سريعة التغيير، وقد اهتمت الاتجاهات الحديثة في تدريسها على تنمية المعرفة للمفاهيم الرياضية لدى التلاميذ، وبنائها بأسلوب يجعل لها معنى في عقولهم، ليتمكنوا من استخدامها في مواقف جديدة، مما يسهم في تنمية تفكيرهم وزيادة تحصيلهم، وتكوين اتجاهات ايجابية نحو دراستها(رحيم ، وأحلام، ٢٠١١).

وربما يكون ذلك إشارة ملحة أكثر من أي وقت مضى للبحث عن استراتيجيات تدريس متنوعة ومتطورة تساعد التلاميذ على إثراء معلوماتهم وتنمية مهاراتهم المختلفة، وزيادة قدرتهم على الابداع وإنتاج كل ما هو جديد (سمير عبدالوهاب،٢٠١٤، ٢١٢).

وتعد استراتيجية **"جيجسو Jigsaw"** من الاستراتيجيات المتطورة للتعلم التعاوني والتي تشبه لعبة الأحجية أو التركيبات، لأنها تتمثل في مشاهدة صورة أو رسمة مجزأة إلى أجزاء غير متماثلة ترتبط كل قطعة بقطعة أخرى محددة حتي يمكن مشاهدة الصورة كاملة، والتي تتطلب من طلاب المجموعة الواحدة التعاون في أداء المهام المختلفة لكل فرد منهم والمشاركة بفاعلية لتغطية ودراسة كل أجزاء الدرس، حيث يتم تقسيم الدرس إلى مجموعة من الأجزاء التي تمثل عدد من المهام المختلفة، توزع كل مهمة لتلميذ واحد في مجموعته، أي أن كل تلميذ في المجموعة مكلف بمهمة واحدة مختلفة عن أقرانه في نفس المجموعة، ، ويمكن توضيح ذلك بالشكل التالي (١):

(*) ما بين القوسين يشير إلى(اسم المؤلف، سنة النشر، الصفحات إن وجدت)

شكل (١)

فكل قطعة من القطع الأربع تمثل جزءاً أو مهمة من الدرس وتتكامل القطع كلها لتمثل الدرس كله، أي أنها تختلف عن التعلم التعاوني الذي تكون المهمة موحدة لكل أفراد المجموعة فيه، لأن **"جيجسو Jigsaw"** يتم تجزئة الدرس إلى مجموعة من المهام بحيث لكل فرد في المجموعة مهمة تختلف عن بقية زملاءه ليصبح كل فرد منهم خبيراً في المهمة الخاصة به، ويقوم بتعليم زملاءه الجزء الخاص بهذه المهمة باعتباره خبيراً فيه، ثم يجتمع الأفراد المكلفون بالمهمة نفسها ومن جميع المجموعات في مجموعة واحدة هي مجموعة الخبراء، وبذلك كل مجموعة من مجموعة الخبراء تكون متخصصة في مهمة واحدة لدراسة الموضوع ، وقد توصل إليها مجموعة من التربويين في مدارس "أوستن" بولاية تكساس الامريكية، ثم قام **"Slavin"** بتعديلها ليطلق عليها**" الجيجسو٢ Jigsaw2"**،وفيها يتم تقييم للمجموعة ككل بالإضافة لتقييم أعضاء المجموعة كل على حدة ، كما أن الدرجة التي تحصل عليها الجماعة تتوقف على درجة كل فرد فيها، وتحسب درجة الفرد بمتوسط درجات مجموعته، كما أن لها العديد من المميزات، مثل زيادة مستوى التحصيل الاكاديمي، وتشجيع الأفراد على العمل الجماعي والتعاون فيما بينهم، والتفاعل الايجابي من التلاميذ وحبهم للتعلم من خلال استراتيجية **"الجيجسو٢Jigsaw2"** (Sahin,2011,777-787) (Areelu&Ladele.2018)(Slavin,2017,388-404). كما أنهم يشعرون بالمتعة من خلال العمل الجماعي تحت مظلة هذه الاستراتيجية(Azmin,2016).

لأن من خلالها يعمل أعضاء المجموعة كفريق لإنجاز مهمة مشتركة، فالتلميذ لا يعمل بمفرده، لأن تقدمه يعتمد على بقية أعضاء مجموعته، فهو لا ينجح بشكل كامل إلا من خلال عمله مع باقي المجموعة كفريق، وبالتالي كل تلميذ يكون له إحساس بقيمة ودور الاخرين باعتبارهم مساهمين في انجاز المهام المكلفين بها (فوزي وآخرون، ٢٠١١).

وقد أثبتت هذه الاستراتيجية أثرها الإيجابي وفاعليتها في العديد من الدراسات مثل: (عبدالواحد حميد، ٢٠١٦)، (ادريس،٢٠٠٩)، (سميرة يحي،٢٠١٠)، (دعاء

عادل،٢٠١٤)، (مروان حامد، وعبدالواحد حميد،٢٠١٧)
Al-ziadat&Al-)(Kazemi,2012)(Souvignier&Kronenberger,2007)
(Tekdal&)(Suresh,2017)(Sevim,2015)(Elaimat,2013
Sönmez,2018

وبذلك يمكن لتعليم الرياضيات أن يتلاءم مع خصائص العصر الحالي المتميز بنمو معلوماته وتراكمها بشكل أسرع مما سبق، فالمعلومة أصبح لها تاريخ صلاحية، مما أدى إلى ظهور الأنساق المتكاملة بدلاً من الأحادية، وانفرد مجتمع المعرفة بصفة المشكلات المركبة متعددة الأبعاد، لذا يجب أن يرتبط تدريس الرياضيات بفروع المعرفة المختلفة، وبالمواقف الحياتية المتنوعة، وعدم الاكتفاء بتدريس القوانين والنظريات بمعزل عن تطبيقاتها، والاعتماد على الاستدلال وأسلوب حل المشكلات واستراتيجيات الاكتشاف التي يعززها المعلم بالتخطيط للموقف التعليمي، وتهيئة البيئة الصفية الملائمة لها، واعتماد الأسئلة البحثية التي تجعل التلميذ دائم البحث عن وفي مصادر المعرفة المختلفة(محمد أمين،٢٠٠٨، ١٥- ٢٢).

وقد أكد المجلس القومي للبحوث بالولايات المتحدة الأمريكية NRC: National Research Council على أن النجاح في الرياضيات يعني البراعة الرياضية **Mathematical Proficiency** عند استخدام الإجراءات الرياضية في العمليات الحسابية بدقة وسرعة وكفاءة، إضافةً إلى قدرة الطالب على فهم هذه الإجراءات وتعلمها(NRC,2001,115). وقد ظهر هذا المصطلح (البراعة الرياضية **Mathematical Proficiency**) على يد (**Kilpatrick et al., 2001**) ليدل على المهارة في إجراء العمليات الحسابية بمرونة ودقة وكفاءة، مع استيعاب المفاهيم والعمليات الرياضية، من خلال ممارسة التفكير المنطقي والتأملي، مع القدرة على صياغة وتمثيل المشكلات الرياضية وحلها، بغرض وصول الطالب إلى قناعة تامة بأن الرياضيات مادة مفيدة وتستحق ما يُبذل من جهد في تعلمها.

فمعرفة التلميذ بالمصادر المختلفة للمعرفة والبحث فيها، واكتساب المعلومات المتباينة، يساعده على الربط بينها وإنتاج أفكار ومعلومات جديدة يستطيع استخدامها في مواقف مختلفة، مع قدرته على فهم الإجراءات التي يستخدمها وذلك يتوقف على براعته الرياضية في عملية الإنتاج والربط بين هذه المعلومات.

وفي هذا الاطار تؤكد الجمعية الاسترالية لمعلمي الرياضيات (AAMT :The Australian Association of mathematics teachers) بأن البارعين في الرياضيات يتميزون بفهمهم الواسع للمفاهيم الرياضية ولديهم القدرة على ربطها بحياتهم اليومية، كما أن لديهم القدرة على التواصل الرياضي، فهم يمتلكون ذخيرة واسعة من التشبيهات والمعلومات والأمثلة الرياضية، ولديهم القدرة

على إبراز أهمية الرياضيات من خلال ربط المفاهيم الرياضية مع بعضها البعض من جهة، ومع المواد الدراسية الأخرى من جهة ثانية (AAMT,2006,21).

كما أن مجلس ولاية كاليفورنيا للتعليم California State Board of (CSBE: Education) يؤكد على أن البراعة الرياضية والعمليات الرياضية المختلفة مجالان أساسيان للرياضيات الوظيفية المرتبطة بحياة الأفراد، لذا يجب على معلمي الرياضيات السعي لتطوير هذين المجالين لدى طلابهم، والتأكيد على حل المشكلات والتفكير المنطقي والبرهان والتواصل والتمثيل الرياضي ليكون ناتج ذلك تنمية البراعة الرياضية لديهم (CSBE,2014,6).

وقد جاء في تقرير الفريق الاستشاري القومي بالولايات المتحدة الامريكية بضرورة إعداد الطلاب للقرن الحادي والعشرين من خلال تبني مكونات البراعة الرياضية وتنميتها لديهم(National Mathematics Advisory panel,2008).

ونظراً لأهمية البراعة الرياضية لدى المهتمين بتعليم الرياضيات فقد أجريت العديد من الدراسات مثل:(خالد بن عبدالله، وسعيد جابر، ٢٠١٤)(إيناس نبيل،٢٠١٦)(كاملة بنت عبدالله،٢٠١٧)(محمد فهم،٢٠١٧)(Groves,2012) (MacGregor,2013)(Miheso-o et al.,2016)(Hutajulu,2019).

وبذلك فإن البراعة الرياضية **Mathematical Proficiency** يعتبر من المداخل المعاصرة لتطوير تدريس الرياضيات وهى مرتبطة بثلاثة محاور أساسية: **براعة محتوى المادة العلمية وترابطه بالنسبة للتلميذ- براعة المعلم في معالجة هذا المحتوى- مكونات البراعة التي يمكن تنميتها وقياسها لدى التلميذ** Philipp et al.,2010,11).

وبالتالي هذه المحاور الثلاثة للبراعة الرياضية هل يمكن لاستراتيجية جيجسو٢ التفاعل والاسهام في تحقيق مغزاها؟ قد تكون الإجابة بنعم، لأن براعة المحتوى وترابطه جوهر استراتيجية الجيجسو٢، كما أن براعة المعلم في معالجة المحتوى من أساسيات هذه الاستراتيجية، فبدون المعالجة المتميزة يصعب إكمال خطوات الاستراتيجية، أما مكونات البراعة وتنميتها لدى التلميذ يمكن أن تتحقق من خلال عمل التلميذ التعاوني وتحمله المسؤولية وشعوره بدور الآخرين معه، كما أن خطوات الاستراتيجية تبدو أنها مؤشر فعال لتحقيق ذلك. إلا أن الاستناد إلى نتيجة واضحة يستلزم إخضاع ذلك للبحث والتجريب.

وبالتالي فإن التعرف على فاعلية استخدام استراتيجية الجيجسو٢ في التحصيل والبراعة الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، هو ما تصبو الدراسة الحالية إليه.

مشكلة الدراسة:

عملية البحث عن استراتيجيات حديثة وفعالة في تدريس الرياضيات، أصبحت مطلباً ضرورياً وملحاً، ولم يعد محل جدل أو نقاش، وهذا ما فرضته طبيعة الرياضيات المجردة وكثرة الشكوى من صعوبتها.

كما أن استراتيجيات التدريس التي يتبعها الكثير من المعلمين تعد سبباً رئيسياً لهذه الشكوى المرتبطة بصعوبة المادة، وذلك لأنهم يركزون على الحفظ والتلقين، وإهمال دور التلميذ الذي أصبح سلبياً غير مشارك. وتؤكد ذلك دراسات(عبدالواحد لقمان،٢٠١٣)(Hanife,2003) (Baser,2006) بأن من أسباب التدني في مستوى التحصيل لدى التلاميذ هو لجوء المعلمين إلى استراتيجيات تدريس تقليدية، لا تثير إهتمام التلاميذ ولا تسهم في زيادة دافعيتهم للتعلم.

لذلك شهد تدريس الرياضيات طفرة متميزة على الساحة التربوية، فبدأت الرياضيات ترتدي حلتها الجديدة التي جعلت المفاهيم والأفكار والاستراتيجيات التي تساعد في معالجة المشكلات هي المعيار الحقيقي في إعداد وتنظيم مناهج الرياضيات التي تلبي حاجات المتعلم وتخاطب قدراته، لأنها تُقَدم له بصورة ممتعة وأكثر تشويقاً تجعل للمادة الرياضية معنىً ملموساً(سامي، و نايف،٢٠١٠، ٩).

ومن هذه الاستراتيجيات **الجيجسو Jigsaw** التي من خلالها يتم تنظيم المحتوى وإتباع خطوات إجرائية لتنفيذها تجعل المتعلم أكثر نشاطاً وإيجابية، حيث تلزم خطواتها كل فرد فيها بأن يتعامل مع زملائه ويتعاون معهم لاستكمال عملية التعلم التي لا تعتمد على النشاط الفردي فقط، وأن نجاح الفرد متوقف على نجاح مجموعته، وقد أكدت ذلك بعض الدراسات في نتائجها مثل: (عبدالواحد حميد،٢٠١٦)(Elsaid,2015)(Kumar et al.,2017)(Areelu& Ladele, 2018) (Tekdal,2018).

وفي نفس السياق تأتي البراعة الرياضية كمطلب ضروري يجب أن يتوفر لدى المتعلمين، لأن طبيعة العصر المتطورة بسرعة غير مسبوقة تتطلب منهم اكتساب الموضوعات الرياضية بكفاءة ودقة، بالإضافة لمعرفة تطبيقاتها وأهميتها في الحياة.

لذا فالبراعة الرياضية تعتبر هدفاً رئيسياً في مجال تعليم الرياضيات ومدخلاً في تطوير البرامج والموضوعات الرياضية من خلال مكوناته الخمسة: الاستيعاب المفاهيمي، الطلاقة الإجرائية، الكفاءة الاستراتيجية، الاستدلال التكيفي، والميل أو الرغبة المنتجة(Regan,2012,51).

هذا يفرض على التلاميذ بأن يكونوا فاعلين قادرين على تعلم الرياضيات بكفاءة، وفي نفس الوقت يُبنى لديهم اعتقاداً بأنها موضوعاتها معقولة ومألوفة وأنها إجرائية ومفاهيمية بطبيعتها، وتستحق الوقت والجهد الذي يُبذل في تعلمها، لأنها تحتاج إلى

وقت بلا ملل وجهد بلا كلل حتى تؤتي ثمارها المرجوة(Mcdermott,2015, 137).

لذلك فإن تنمية البراعة الرياضية يلزم القائمين على تعليم الرياضيات بدراسة عميقة ومكثفة لدراسة المعلومات التي تقدم للتلاميذ، بما يضمن التفاعل بين المعلم والمتعلم والمحتوى، في ضوء ما تسمح به الظروف البيئية المتاحة، لذلك فإن تكامل هذه العوامل وتضافرها، يجعل التلميذ يصل إلى مستوى متقدم في الرياضيات وبكفاءة عالية، إلا أن ذلك قد يتطلب المزيد من الوقت والجهد، مما قد يسبب صعوبة وعائقاً لتحقيق ذلك (يوسف محمود قطامي،٢٠١٣، ٤٥٠).

إلا أن معلمي الرياضيات لا يركزون، بل ومعظمهم لا يهتمون بتنمية مكونات البراعة الرياضية لدى تلاميذهم، فمنهم من يهتم قليلاً بالفهم أو الاستيعاب المفاهيمي، مع ضعف الاهتمام بالطلاقة الاجرائية، أما المكونات الأخرى فالاهتمام بها يكون محدوداً، وأنهم لا يقومون بتوفير فرص للتلاميذ بحل المشكلات الرياضية التي تنمي الكفاءة الاستراتيجية، لذا يجب عليهم التغيير من ممارساتهم التدريسية لتحقيق تعلم أفضل وتنمية البراعة الرياضية لدى تلاميذهم (Seigfried,2012,13) (Groth,2017,108). لأن تدني مستوى البراعة الرياضية يؤثر سلباً على مستوى التحصيل لدى التلاميذ، وذلك بسبب أساليب التدريس التقليدية غير المتطورة والتي تتغاضى عن تنمية مكونات البراعة الرياضية، سواء عند تخطيط دروس الرياضيات، أو عند تنفيذها وتقويم مخرجاتها(Nihan,2012). وتتفق مع ذلك دراسة (Hoffmann, et al., 2014) التي أشارت في نتائجها إلى انخفاض مستوى الدارسين في مكونات البراعة الرياضية، وأرجعت الدراسة إلى أن السبب في ذلك هو استخدام طرائق التدريس التقليدية عند معالجة وتقديم الموضوعات الرياضية لهم.

وقد دعم الباحث إحساسه بالمشكلة من خلال حضور بعض حصص الرياضيات، التي توصل من خلالها إلى إتباع المدرسين لطرائق تقليدية تركز على الحفظ، ولا تسعى لتنمية البراعة الرياضية لدى الدارسين، مع عدم درايتهم بمفهوم البراعة الرياضية ومكوناتها وأهمية تنميتها للدارسين. على الرغم أن تكوين مجموعات تعاونية من التلاميذ للعمل معاً في مهمة رياضية، يسهم في تنمية البراعة الرياضية لديهم(خالد بن عبدالله المعثم، وسعيد جابر المنوفي، ٢٠١٤،٢٣). وإضافة لما سبق تأتي شكوى عدد من المعلمين من انخفاض مستوى تحصيل التلاميذ في **"وحدة الأعداد الصحيحة"**، وهو ما حدا بالباحث لاختيار هذه الوحدة مجالاً للبحث والتجريب.

لذلك كانت مشكلة الدراسة الحالية تنطلق من أهمية البراعة الرياضية وضرورة توافرها لدى المتعلمين من جهة، وانخفاض مستواها في الواقع وربما تجاهلها من جهة أخرى بسبب طرائق التدريس غير الفعالة، كما أن إستراتيجية

"الجيجسو٢Jigsaw2" تعد من الاستراتيجيات المعاصرة، واستخدامها قد يسهم في تنمية البراعة الرياضية والتحصيل لدى المتعلمين.

لذلك تبلورت مشكلة الدراسة الحالية لتبحث عن: فاعلية استراتيجية **"الجيجسو٢ Jigsaw2"** في تحصيل الرياضيات والبراعة الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

أسئلة الدراسة:

يمكن بلورة مشكلة الدراسة في السؤال الرئيسي التالي: ما فاعلية إستراتيجية **"الجيجسو٢ Jigsaw2"** في تحصيل الرياضيات والبراعة الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية؟

ليتفرع منه الأسئلة التالية:-

١. ما فاعلية إستراتيجية "الجيجسوJigsaw٢٢" في تحصيل الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية؟
٢. ما فاعلية إستراتيجية "الجيجسوJigsaw٢٢" في البراعة الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية؟
٣. ما فاعلية إستراتيجية "الجيجسوJigsaw٢٢" في الرغبة المنتجة لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية؟
٤. ما العلاقة بين التحصيل في الرياضيات والبراعة الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائي؟

أهمية الدراسة:

يمكن إبراز أهمية الدراسة الحالية في النقاط التالية:-

١. توجه الدراسة الحالية القائمين على تدريس الرياضيات إلى استخدام استراتيجية الجيجسو٢ باعتبارها أحد الاتجاهات المعاصرة في تدريس الرياضيات.
٢. تنظيم بعض دروس الرياضيات وفقاً لاستراتيجية الجيجسو٢ ربما يفيد القائمين على تدريس الرياضيات بكيفية تنظيم دروسهم وفقاً لهذه الاستراتيجية، مما قد يسهم في زيادة مستوى التحصيل
٣. تناول الدراسة الحالية لموضوع البراعة الرياضية قد يوجه نظر المهتمين بتعليم الرياضيات بأهمية هذا الموضوع وضرورة توافره لدى المتعلمين.
٤. تبني الدراسة الحالية لإعداد اختبار البراعة الرياضية، قد يكون مصدراً للمعلمين لمعرفة مدى توافرها لدى طلابهم.

٥. وصول الدراسة الحالية للعلاقة بين التحصيل والبراعة الرياضية، ربما يسهم في توجيه أنظار المسؤولين بعدم تجاهل هذه العلاقة، عند اختيار استراتيجية للتدريس.
٦. تعتبر الدراسة الحالية إضافة للمكتبة العربية، في ضوء قلة الدراسات التي تناولت إستراتيجية الجيجسو٢، وتأثيرها على البراعة الرياضية.

أهداف الدراسة:

هدفت الدراسة الحالية إلى معرفة فاعلية استراتيجية **"الجيجسو٢ Jigsaw2"** في تحصيل الرياضيات وتنمية البراعة الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. وذلك من خلال الأهداف التالية:

١. التعرف على فاعلية استراتيجية **الجيجسو٢ Jigsaw2"** في تحصيل تلاميذ الصف السادس من المرحلة الابتدائية.
٢. التعرف على فاعلية استراتيجية **الجيجسو٢ Jigsaw2"** في البراعة الرياضية لدى تلاميذ الصف السادس من المرحلة الابتدائية.
٣. التعرف على فاعلية استراتيجية **الجيجسو٢ Jigsaw2"** في الرغبة المنتجة لدى تلاميذ الصف السادس من المرحلة الابتدائية
٤. التعرف على العلاقة بين التحصيل في الرياضيات والبراعة الرياضية.

حدود الدراسة:

التزمت الدراسة الحالية بالحدود التالية:-

١. مجموعة من تلاميذ الصف السادس الابتدائي بمدرسة "هميمي الجبلاوي" بمحافظة أسوان.
٢. وحدة " الأعداد الصحيحة" المقررة على تلاميذ الصف السادس الابتدائي.
٣. الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ٢٠١٧/٢٠١٨م.

الأساليب الإحصائية:

للتحقق من كفاءة أدوات الدراسة، وكذلك صحة الفروض، استعان الباحث بمجموعة من الأساليب الإحصائية، مثل: **المتوسط الحسابي، والانحراف المعياري، واختبار"ت"** لفروق المتوسطات من خلال البرنامج الإحصائي Spss، إضافة إلى **حجم التأثير "d"، ومعدل الكسب لبلاك**.

منهج الدراسة:

استخدمت الدراسة الحالية المنهج الوصفي عند تناول الإطار النظري المرتبط بمتغيراتها، كما استخدمت المنهج التجريبي القائم على التصميم شبه التجريبي في الدراسة الميدانية.

مصطلحات الدراسة:

إستراتيجية الجيجسو٢ Jigsaw2 Strategy :

هي أحد استراتيجيات التعلم التعاوني فيها تتم المشاركة والتعاون بين مجموعة من التلاميذ بهدف تكملة المعلومات الناقصة ودمجها مع معلومات أخرى وتتم المشاركة بنشاط وارتياح بينهم(Sahin,2011,778).

كما تعرف بأنها: هي إستراتيجية تعاونية تتكون من مجموعات كل مجموعة من "٦" أفراد كل فرد يتعلم جزءاً معيناً من الدرس، ثم يجتمع الأفراد الذين لهم نفس الجزء ليتشاورا فيه ثم يعودوا إلى مجموعاتهم الأصلية لتعليم زملائهم في المجموعة(Raja&Vanani,2013,38-39).

تعرف اجرائياً بأنها: مجموعات تعاونية غير متجانسة تحتوي كل منها على (٤-٦) تلاميذ يُقسم فيها الدرس إلى عدد من المهام يُعطى كل تلميذ في المجموعة مهمة واحدة لا تُعطى لغيره في نفس المجموعة، ثم يجتمع التلاميذ الذين لهم نفس المهمة من كل المجموعات ليمثلوا مجموعة الخبراء في هذه المهمة، ويعودوا لمجموعاتهم الأصلية لتعليم المهمة لأقرانهم، ليتبع ذلك تقويم فردي وجماعي.

البراعة الرياضية Mathematical Proficiency:

يعرفها المجلس الوطني الأمريكي لمعلمي الرياضيات بأنها: كل جوانب الخبرة والمعرفة الرياضية، والتي يمكن للفرد التعبير عنها بكفاءة ونجاح (NRC,2001,115).

وتعرف بأنها: مفهوم شامل لكل الأعمال الذهنية وغير الذهنية اللازمة لحل المسائل الرياضية بسرعة ودقة فائقة(Freund,2011,26).

كما ينظر إليها بكفاءة المتعلم فيما يتعلق بالمعرفة أو مجموعة المهارات المتعلقة بمعايير وأهداف واضحة قابلة للقياس، وتعتمد على براعة المعلم وقدرته على إدارة المعرفة بكفاءة(Fitzsimmons et al,2017,65).

ويرى (عماد سيفين،٢٠١٦، ١٧٤) أن البراعة الرياضية هي قدرة المتعلم على استيعاب المفاهيم والعمليات الرياضية مع المهارة عند تنفيذ الإجراءات الرياضية بكفاءة ودقة عالية والقدرة على صياغة وتمثيل وحل المشكلات والقدرة على التفكير المنطقي والشرح والتبرير والتفسير، حتى يصل المتعلم إلى رؤية الرياضيات كمادة مفيدة وذات قيمة ويكتسب الثقة في اعتمادها، وتتضمن خمسة أبعاد هي: الفهم المفاهيمي، الطلاقة الإجرائية، الكفاءة الإستراتيجية، الاستدلال التكيفي، والميل المنتج.

ويعرفها ناصر السيد (٢٠١٧، ٢٨) بأنها: قدرات الطالب في توظيف الخبرات ومعالجتها، لتشكيل البناء المعرفي لديه، وتوظيفه في حل المشكلات، وإنتاج معرفة

رياضية جديدة، من خلال قيامه بعمليات رياضية واكتساب مهارات مكونات البراعة الرياضية.

وتعرف اجرائياً بأنها: قدرة المتعلم على اكتساب المعرفة الرياضية اللازمة لحل المشكلات مع المهارة في تنفيذ خطوات الحل بكفاءة وسرعة ودقة والاقتناع بأهمية ما يقوم به، وهى تتضمن المكونات الخمسة: الاستيعاب المفاهيمي- الطلاقة الإجرائية- الكفاءة الاستراتيجية- الاستدلال التكيفي- الرغبة المنتجة.

مواد وأدوات الدراسة:

تمثلت مواد وأدوات الدراسة فيما يلي:-

١- دليل المعلم لتدريس وحدة " الأعداد الصحيحة" وفق استراتيجية الجيجسو٢ **(إعداد الباحث).**

٢- اختبار تحصيلي في وحدة الأعداد الصحيحة **(إعداد الباحث).**

٣- اختبار البراعة الرياضية. **(إعداد الباحث).**

٤- مقياس الرغبة المنتجة **(إعداد الباحث).**

عينة الدراسة:

استخدمت الدراسة الحالية مجموعة من تلاميذ الصف السادس الابتدائي وعددهم (٦٠) تلميذاً، تم تقسيمهم بالتساوي، إلى مجموعتين إحداهما تجريبية تدرس باستخدام إستراتيجية الجيجسو٢ والثانية ضابطة تدرس بالطريقة المعتادة.

فروض الدراسة:

سعت الدراسة الحالية التحقق من صحة الفروض التالية:

١. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي.
٢. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاختبار البراعة الرياضية.
٣. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لمقياس الرغبة المنتجة.
٤. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار البراعة الرياضية.
٥. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الرغبة المنتجة.
٦. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار البراعة الرياضية.

٧. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الرغبة المنتجة.
٨. لا توجد علاقة دالة إحصائياً بين التحصيل والبراعة الرياضية.

خطة الدراسة:

١. دراسة نظرية عن إستراتيجية الجيجسو٢ وأهدافها، وأهميتها، وخطواتها، وخصائصها، ودور كل من المعلم والمتعلم فيها، وذلك من خلال الإطلاع على بعض الكتب والدراسات السابقة.
٢. دراسة نظرية عن البراعة الرياضية توضح مفهومها ومكوناتها، والعلاقة بين هذه المكونات وأهميتها.
٣.إعداد دليل المعلم لوحدة "الأعداد الصحيحة" المقررة على تلاميذ الصف السادس الابتدائي، وفق إستراتيجية الجيجسو٢ وعرضها على مجموعة من السادة المحكمين.
٤. إعداد اختبار البراعة الرياضية والتأكد من صدقه وثباته.
٥. إعداد مقياس الرغبة المنتجة والتأكد من صدقه وثباته.
٦.إعداد اختبار تحصيلي في وحدة الأعداد الصحيحة والتأكد من صدقه وثباته.
٧. تطبيق الاختبار التحصيلي، واختبار البراعة الرياضية، ومقياس الرغبة المنتجة، وذلك قبل التدريس، على المجموعتين التجريبية والضابطة.
٨. التدريس للمجموعة التجريبية وفق إستراتيجية الجيجسو٢.
٩. تطبيق اختبار البراعة الرياضية على المجموعتين التجريبية والضابطة.
١٠.تطبيق مقياس الرغبة المنتجة على المجموعتين التجريبية والضابطة.
١١. تطبيق الاختبار التحصيلي على المجموعتين التجريبية والضابطة.
١٢. تفريغ البيانات ومعالجتها إحصائياً.
١٣. الحصول على النتائج وتفسيرها.
١٤. تقديم بعض التوصيات في ضوء ما توصلت إليه الدراسة من نتائج.

الإطار النظري:

أولا إستراتيجية الجيجسو٢ Jigsaw2 Strategy:

رغم مميزات التعلم التعاوني إلا أن مجموعة من رجال التربية وعلم النفس العاملين في مدارس "أوستن" بولاية "تكساس" ابتكروا طريقة مطورة للتعلم التعاوني أطلقوا عليها "جيجسو **Jigsaw"** وقد صممها أول مرة "Aronson" عام ١٩٧٨، وفيها يقسم الدرس إلى أجزاء مختلفة تعطى لمجموعة من الطلاب وهى تشبه لعبة أحجية الصور المقطوعة والتي لا تكتمل إلا باكتمال وتجميع الأجزاء معاً، كذلك الدرس لا

يكتمل إلا بتجميع كل أجزاءه من خلال مجموعات الخبراء، حيث كل مجموعة خبراء مكلفة بدراسة جزء معين من الدرس(Aronson, 2005)(Heden,2003) (Şengül& Katranci,2014).

ثم قام "Slavin" عام ١٩٩٠ بتطوير **"Jigsaw"** الأصلية ليصل إلى جيجسو المعدلة والتي اطلق عليها "جيجسو٢ **Jigsaw2"** وتتميز الأخيرة بوجود تقييم للجماعة بجانب التقييم الفردي للأعضاء في جيجسو**Jigsaw** العادية، وفيها تتأثر درجات المجموعة بدرجات أعضائها، ويعبر عن درجة الفرد بمتوسط درجة مجموعته، وفيها يمكن ملاحظة تقويم الفرد إلى جانب تقويم الجماعة، وفيها يعمل الأفراد في مجموعات (٥-٦)أفراد يعطى فيها كل فرد جزءاً من المادة العلمية(مهمة) لا تعطى لأحد غيره في نفس مجموعته، بعدها يجتمع الأفراد الذين لهم نفس المهمة من كل المجموعات في مجموعة واحدة تسمى (مجموعة الخبراء) وبذلك تكون كل مجموعة خبراء مختصة بمهمة معينة في الدرس للإلمام به وفهمه من خلال التشاور والتعاون فيما بينهم، ثم يعود كل فرد من مجموعة الخبراء إلى مجموعته الأصلية لتدريس أفرادها ما تعلمه عن المهمة الخاصة به، وفي النهاية يمكن للمعلم تقديم بعض الأنشطة للأفراد أو المجموعات أو الصف بأكمله من أجل توحيد عملية تعلمهم (Sahin,2011,778).

معنى ذلك أن الدرس يقسم إلى أجزاء(مهام) المهمة الواحدة مكلف بها شخص واحد في كل مجموعة، أي أن كل مجموعة مكلفة بكل المهام التي كُلفت بها المجموعات الأخرى ولكن داخل المجموعة الواحدة كل فرد له مهمة واحدة لتتكامل هذه المهام معاً لتغطية الدرس بأكمله، لذلك الطالب المكلف بالمهمة الأولى مثلا في المجموعة الأولى، يقابله طالب آخر مكلف بنفس المهمة في المجموعة الثانية، وكذلك طالب من كل مجموعة من المجموعات الأخرى، أي أن المهمة نفسها تتم دراستها من خلال فرد واحد من كل مجموعة، ليجتمعوا لدراستها في مجموعة الخبراء، وهكذا لبقية المهام. لذلك تتميز جيجسو٢ عن جيجسو العادية في أن الوحدة التعليمية المراد تعلمها يقوم بقراءتها جميع أعضاء المجموعة مع تركيز كل عضو في الجزء (المهمة) الخاص به ليكون خبيراً فيه.

إستراتيجية الجيجسو تنظر اليها أزهار كشاش(٢٠١٥، ٢٦٤) بأنها إستراتيجية تعاونية قسمت المجموعة التجريبية فيها الى مجاميع يتراوح عدد أعضائها بين(٣-٥) أفراد وجزئت المادة إلى أجزاء ووزعت على المجاميع ثم يكلف كل عضو بإنجاز المهمة الخاصة به ضمن المجموعة، ويعين طالب أو طالبة مسئولاً عن المجموعة ليراقب إنجاز العمل، وكل منهم يكون خبيراً بالجزء الخاص به يعلمه لمجموعته مما يسهل عليهم عملية التعلم.

كما تُعرف بأنها إستراتيجية تعاونية يتطلب العمل فيها مجموعة (٥-٦) طالباً يُعطى لكل تلميذ جزءاً من المادة المراد تعلمها، ليكون خبيراً فيها، ويلتقي أعضاء الفرق المختلفة الذين درسوا نفس الجزء من المادة(مجموعة الخبراء) للمناقشة، ثم يعودون إلى فرقهم الأصلية ليعلموا زملائهم ما تعلموه حتى يكون كل الطلاب على علم ودراية بالموضوع(Gambari et al.,2013,13).

الفرق بين التعلم التعاوني والجيجسو:

هناك مجموعة من الفروق بين التعلم التعاوني العادي والجيجسو٢ يمكن توضيحها من خلال الجدول التالي (محمد محمود الحيلة،١٧٥،٢٠٠٧):

جدول (١) الفرق بين التعلم التعاوني العادي والجيجسو

م	التعلم التعاوني	الجيجسو
١	توكل مهمة واحدة لكل المجموعة	توكل مهمة واحدة لكل فرد من أفراد المجموعة الواحدة.
٢	أدوار غير ثابتة لأعضاء المجموعة منها القائد(القارئ والملخص والمشجع ..... الخ	لا يوجد مسميات لكل فرد من أفراد المجموعة
٣	تحافظ المجموعة على شكلها لفترة زمنية معينة ولا يعاد ترتيب أفرادها	يعاد ترتيب أفراد المجموعات حيث يجتمع جميع الأفراد المكلفين بمهمة واحدة في مجموعة تسمى مجموعة الخبراء
٤	نتائج الاختبارات تعامل أنها نتائج لكل فرد	تعامل نتائج الاختبارات للأفراد على أنها نتائج للمجموعة الواحدة
٥	انخفاض درجة الفرد مسؤولية شخصية	انخفاض درجات المجموعة الواحدة مسؤولية جماعية
٦	عدم وجود معيار لإتقان المادة لدى أفراد المجموعة	غالباً ما يكون إتقان المادة أكبر من ٨٥%

أهداف إستراتيجية الجيجسو:

يذكر (عزو، ويوسف،٢٠٠٨، ٢٦٢) أن أهداف هذه الاستراتيجية يمكن تحديدها في النقاط التالية:-

١- أنها تركز على العمل الجماعي النشط، لأن التلاميذ يستخدمون أوراق العمل والمواد المختلفة، في تعلم المهام المكلفين بها من خلال تواجدهم في مجموعة الخبراء من جهة، وكذلك عندما يعود العضو إلى مجموعته الأصلية ليعلم أقرانه فيها.

٢- تجعل التلميذ خبيراً له شخصيته المستقلة، من خلال تحمله المسؤولية في تعلمه المهمة الخاصة به وتعليم زملائه، فهو يستمع إليهم، ويجيب عن استفساراتهم، ويوضح لهم ما تعلمه.

٣- استغلال جانبي الدماغ عند التلاميذ من خلال التفاعل فيما بينهم وتحليل المشكلات والمشاركة مع المجموعة والمناقشات، وكل ذلك يتطلب التركيز والتفكير الجيد.

أهمية إستراتيجية الجيجسو:

يمكن توضيح أهمية إستراتيجية الجيجسو (عصام محمد، ٢٠٠٣، ٨٨)، (فوزي فايز وآخرون،٢٠١١، ٢٣٤) في النقاط التالية:-

١. إتاحة الفرصة لكل تلميذ للمساهمة في عملية التعلم.
٢. إيجابية التلميذ ومناقشته مع زملائه في تعلم المادة العلمية.
٣. تكليف التلميذ بدراسة جزء معين يكون مسؤول عنه من المادة العلمية تجعله يبذل اقصى ما لديه من جهد.
٤. مرونة الإستراتيجية في بناء اعتماد إيجابي متبادل بين المجموعات لأنها تقوم على نشاط التلميذ الذي يمثل دور المعلم والمتعلم معاً.
٥. تتيح للتلاميذ ممارسة السلوكيات التعاونية، وتشجع التلاميذ على المثابرة والإصرار في التعليم.
٦. تعطي التلاميذ حرية كبيرة للتعبير عما يريدون عند القيام بأدوارهم.
٧. تمكن كل عضو من أعضاء المجموعة من دراسة جزء معين من المادة العلمية ويعلمها لزملائه.
٨. تساعد الطالب الضعيف في الاعتماد على نفسه وإبراز شخصيته.
٩. ٩-تحمل الجميع المسؤولية في حالة ظهور نقاط ضعف.
١٠. تولد الثقة بالنفس وكسر حاجز الخوف والقلق عندما يشعر الطالب أن له دور في عملية التعلم.
١١. تذيب الحواجز الاجتماعية بين الطلاب.
١٢. إحساس الفرد بقيمة الآخرين كمساهمين ولهم دور في إنجاز عملية التعلم.

خطوات إستراتيجية جيجسو٢:

يذكر (عبدالواحد حميد،٢٠١٦،٢٧١-٢٧٣) خطوات هذه الإستراتيجية في النقاط التالية:-

١. اختيار الوحدة التعليمية المراد دراستها وتقسيمها إلى عدة موضوعات.
٢. تكليف كل طلبة المجموعات بدراسة الوحدة في الفصل أو المنزل مع التركيز على الموضوع الخاص بكل عضو، ويحدد المعلم لكل خبير الذي يكلف به.
٣. توزيع الطلبة إلى مجموعات تعاونية، غير متجانسة.
٤. تحديد جزء من المادة العلمية لكل عضو(والذي يحمل رقم معين)من أعضاء المجموعة الأصلية واعتبارهم خبراء في الموضوعات الخاصة بهم.
٥. توزيع نسخ من ورقة الخبير على كل مجموعة أصلية تحتوي على قائمة بالموضوعات التي تتضمنها الوحدة التعليمية.
٦. يُطلب من خبراء المجموعات الذين لهم الموضوع نفسه بالاجتماع ومناقشة الموضوع، وتقديم ورقة مناقشة لتكون خطة عمل لكل مجموعة خبراء.

٧. بعد الانتهاء من مناقشة الموضوع بين أعضاء مجموعة الخبراء، يعود كل خبير الى مجموعته الأصلية ليقوم بتدريس الموضوع الخاص به إلى أفراد مجموعته.
٨. بعد التدريس يخضع كل طالب إلى اختبار في جميع أجزاء الموضوع، وعلى الجميع الإجابة عن أسئلة الاختبار.
٩. تعامل نتائج الاختبار على أنها درجات للمجموعة، ثم يتم إعلان النتائج.
١٠. تكرر الخطوات الثمانية الأولى لكل الموضوعات التالية من الوحدة، وبعد كل اختبار يتم حساب درجات المجموعة استنادا الى نقاط تحسن الطلبة كأفراد، ويُعلن عن موقف المجموعة ودرجاتها، ثم عن المجموعة التي حققت أعلى الدرجات.

يضاف إلى ما سبق أنه سيتم تقييم كل مجموعة خبراء في المهمة المكلفون بها قبل عودتهم إلى مجموعاتهم الأصلية.

الفرق بين جيجسو، وجيجسو٢ (Holliday,2000,as cited in Sahin,2011,779)

كما هو موضح في الجدول التالي:

جدول (٢) الفرق بين جيجسو، وجيجسو٢

المراحل	جيجسو	جيجسو٢
١	تشكيل مجموعات منزلية قبل بدء العمل	تشكيل مجموعات منزلية قبل بدء العمل
٢	اعطاء مجموعة الخبراء وحدات العمل	اعطاء مجموعة الخبراء وحدات العمل
٣	تبحث مجموعات الخبراء موضوعات خبراتهم قبل عودتهم الى منازلهم	تبحث مجموعات الخبراء موضوعات خبراتهم قبل عودتهم الى منازلهم
٤	.....	يتم إجراء اختبار الخبرة لمجموعات الخبراء قبل عودتهم إلى مجموعاتهم الأصلية
٥	يعود الطلاب في مجموعات الخبراء إلى مجموعاتهم الأصلية لمشاركة ما تعلموه مع أصدقائهم	يعود الطلاب في مجموعات الخبراء إلى مجموعاتهم الأصلية لمشاركة ما تعلموه مع أصدقائهم
٦	التقييم الفردي والدرجات.	التقييم الفردي والدرجات.

خصائص إستراتيجية الجيجسو:

لهذه الاستراتيجية مجموعة من الخصائص كما وضحها (عصام محمد،٢٠٠٣، ٨٩) فيما يلي:

١- تخفف من انطوائية بعض الطلاب وعزلتهم.
٢- تنمي روح الود والألفة بين الطلاب.

٣- تنمي مهارة التعبير عن النفس عند الطلاب من خلال المشاركة والحوار مع الزملاء.
٤- تسهم في تقوية الأفكار التي تقدمها أعضاء المجموعات، وذلك عن طريق المناقشة والحوار.

دور المعلم في إستراتيجية الجيجسو:

يمكن توضيح دور المعلم في هذه الإستراتيجية في النقاط التالية(عزو عفانة، ويوسف الجيش، ٢٠٠٨، ٢٦٦):-

١. تنظيم مجموعات المتعلمين وتصنيفهم إلى مجموعات غير متجانسة.
٢. تحديد الأهداف المراد تحقيقها وإعداد التقارير اللازمة لعملية التعلم.
٣. توفير المواد والأدوات اللازمة للتعلم.
٤. متابعة المجموعات والمقابلات بين الخبراء.
٥. يقيم التفاعلات والتدخلات وعمليات التوضيح والتفسير ومتابعة التدريس.
٦. وضع الاختبارات لقياس ناتج تعلم المحتوى.

دور المتعلم في إستراتيجية الجيجسو:

يتمثل دور المتعلم فيما يلي(محمد الديب، ٢٠٠٦، ٩٦):-

١. تلقي المهمة الخاصة به ليتعلمها ويعلمها لزملائه.
٢. الاستماع باهتمام والتركيز لبقية أفراد مجموعته.
٣. يتناقش مع جميع أفراد المجموعة في جميع أجزاء الموضوع الذي يدرسونه.
٤. المشاركة مع الزملاء لفهم الموضوع بأكمله.
٥. استيعاب وتلقي المعلومات التي تقدم إليه من زملائه.
٦. الالتزام بالتعليمات التي تلقى إليه.

ثانيا البراعة الرياضية Mathematical Proficiency :

حتى يكون الفرد بارعاً لا يعني مجرد حصوله على جميع الإجابات صحيحة، ولكن كي يكون بارعاً حقاً عليه أن يكون لديه القدرة على إتقان التعلم وتطبيقه (jones,2018).

لأن البراعة مهارة ومعرفة أساسية يجب على الدارسين إظهارها في نهاية مرحلة التعلم(Jocelyn& Nadya,2015).

بداية القرن الحادي والعشرين خرجت لجنة تعلم الرياضيات التي تعمل تحت مظلة المجلس القومي الأمريكي للبحوث بمقترح لما يعنيه النجاح في الرياضيات، حددت من خلاله الأسس التي يجب توافرها التي تكفل تعلم الرياضيات بنجاح، والهدف الرئيسي من تعلم الرياضيات المدرسية، وكان هو مُسمى **البراعة الرياضية Mathematical Proficiency** الذي اعتبرته ضرورياً لأي شخص ليتعلم الرياضيات بكفاءة ونجاح، كما أوضحت اللجنة أنه لزاماً على جميع الطلاب أن

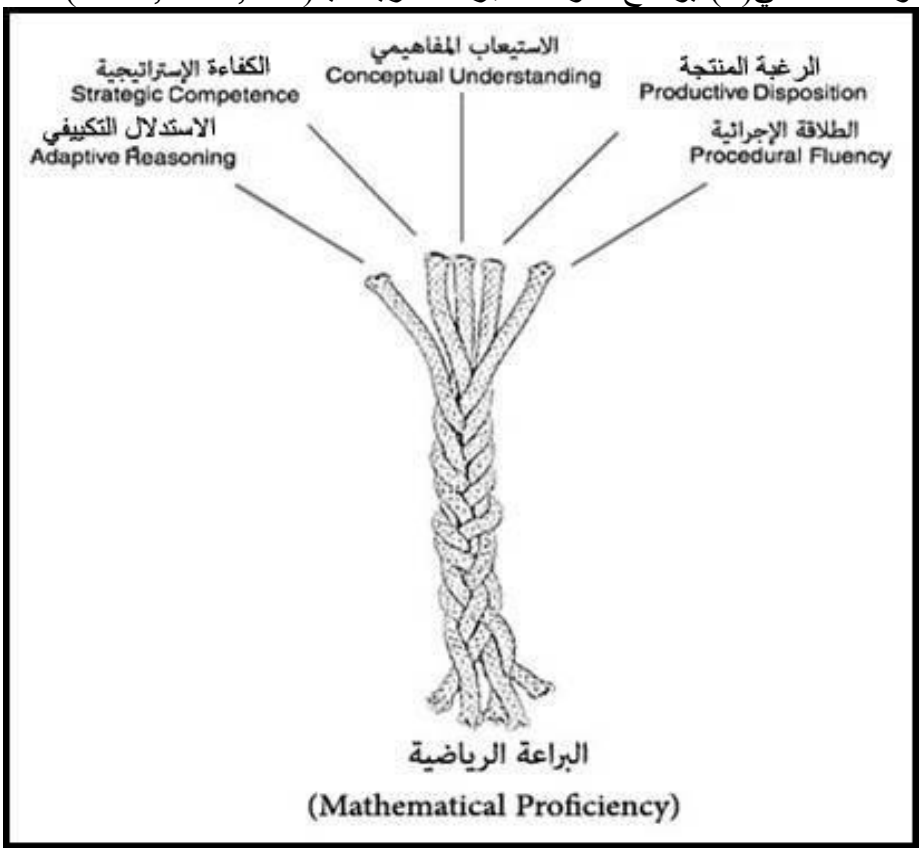
يكونوا على الطريق المؤدي إلى البراعة الرياضية، وذلك خلال جميع مراحله الدراسية بدءاً من مرحلة ما قبل المدرسة(NRC,2001,115).

لذلك يشير مصطلح البراعة الرياضية بأنه ما يجب أن تحققه برامج تعليم وتعلم الرياضيات عند دمج مكوناتها الخمسة وهى: الاستيعاب المفاهيمي – الطلاقة الإجرائية – الكفاءة الاستراتيجية – الاستدلال التكيفي – الرغبة المنتجة "الرغبة في الإنتاج" (Patrice,2011,11).

مكونات البراعة الرياضية:

للبراعة الرياضية خمسة مكونات متداخلة ومترابطة ويطلق عليها البعض فروع أو خيوط البراعة الرياضية(خالد بن عبدالله، وسعيد جابر،٢٠١٤)((NRC, 2001) (Ally, 2013) (Groves,2012)

والشكل التالي(٢) يوضح مكونات البراعة الرياضية(NRC,2001,117):



شكل(٢) مكونات البراعة الرياضية

١- الاستيعاب المفاهيمي Conceptual Understanding:

وفيها يجب على التلاميذ تعلم الرياضيات مع الفهم، وعدم الاعتماد على الحفظ، وبناء معرفة جديدة بناءً على معرفته وخبرته السابقة.

حيث إن الاستيعاب المفاهيمي يختص بالمعرفة حول العلاقات والأفكار الأساسية لموضوعات التعلم، مثلاً ٢٨+٣٧ يمكن أن تمثل ٣٧ شخص ثم وصل ٢٨ آخرين، وهذا نفسه ٣٠+٢٠+٧+٨ أي تفكيك الأعداد وإعادة ترتيبها والحصول على نفس المجموع، بالإضافة لذلك قد يفهم الطلاب أن النتيجة أكبر من ٥٠ ولكن ليست أكبر بكثير(Garg,2017,).

لأنه يرتبط بقدرة التلميذ على فهم الأفكار الرئيسية والقدرة على استخدامها بوعي وفهم لحل المشكلات، خاصة المشكلات غير الروتينية(Wiggins,2014).

وفي الدراسة الحالية يمكن القول بأن الاستيعاب المفاهيمي هو استيعاب التلاميذ للمفاهيم المرتبطة بوحدة "الأعداد الصحيحة"، ويمكن ملاحظتها من خلال استيعاب التلميذ للمفاهيم الرياضية بالوحدة المذكورة ، في ضوء **إستراتيجية الجيجسو٢ Jigsaw2** تجعله قادراً على ربط معلوماته الجديدة بمعلوماته السابقة، وتمكنه من استنتاج معلومات وعلاقات رياضية بأسلوب منطقي(فعندما يعرض على التلميذ التعبير عن عدد طوابق مبنى فوق الأرض، يستطيع الإجابة من خلال معرفته السابقة بالأعداد الطبيعية، أما عند سؤاله عن عدد الطوابق تحت الأرض، أو إرتفاع الجزء المغمور تحت الماء لسفينة، فإن دراسته السابقة تعجزه عن الإجابة، مما يجعله يبحث عن إجابة مقنعة والبحث عن مجموعة من الأعداد تحتوي على أعداد سالبة لتكون هي مجموعة الأعداد الصحيحة) وبذلك تم استخدام المفاهيم السابقة لتعلم مفهوم جديد هو الأعداد الصحيحة والذي يندرج منه مفاهيم أخرى جديدة أيضاً بالنسبة للتلميذ.

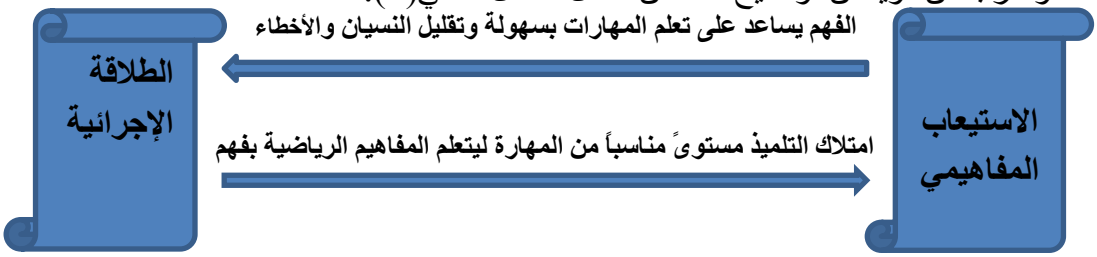
حيث يشير الاستيعاب المفاهيمي إلى الفهم المتكامل الذي يوظف الأفكار الرياضية من مفاهيم وتعميمات وعلاقات، لأن المعرفة التي تم اكتسابها بفهم تسهم في توليد معرفة جديدة، فالربط بين المعرفة السابقة والجديدة أكثر فائدة للتلميذ من حفظ الحقائق لأنها تعزز عملية التذكر لديه (علاء المرسي،٢٠١٤، ٦٧-٦٨).

٢-الطلاقة الإجرائية Procedural Fluency:

يقصد بها الوعي بمعرفة واستخدام القواعد والاجراءات اللازمة لحل المسألة الرياضية، لأن إتباع الإجراءات بدون وعي وعدم توافر الاستيعاب المفاهيمي يؤدي إلى الجهل باستخدام هذه الإجراءات مع كثرة الأخطاء، بعض المسائل يحتاج من الطالب فهما مفاهيمياً بالقيمة المكانية، مثلا المسألة التالية ٤٠٠٠٥- ٣٩٩٩٦ هنا قد يبدأ الطالب ذو المهارات الإجرائية الضعيفة بتجميع الاصفار بدلاً من ملاحظته أن ٣٩٩٩٦ يبعد عن العدد ٤٠٠٠٠ بمقدار ٤ فقط وبالتالي يكون الفرق بين العددين هو ٩ لذلك فإن الفهم المفاهيمي ضروري لتطوير الطلاقة الاجرائية(Garg,2017).

حيث تتطلب الطلاقة الإجرائية المهارة في تنفيذ الإجراءات بمرونة ودقة وكفاءة وبشكل مناسب مقبول(Kilpatrick swafford et al. ,2001, 5).

العلاقة بين الطلاقة الاجرائية والاستيعاب المفاهيمي: هما مكونان متداخلان ومترابطان، ويمكن توضيح ذلك من خلال الشكل التالي(٣):



شكل (٣) العلاقة بين الطلاقة الإجرائية والاستيعاب المفاهيمي

وفي الدراسة الحالية يمكن القول إن الطلاقة الإجرائية تتمثل في معرفة التلميذ لكيفية استخدام الخوارزميات والخطوات بمرونة ودقة وكفاءة عند حله للمسائل بوحدة الأعداد الصحيحة، ويظهر ذلك في ممارسته لخطوات الحل بمرونة ويسر، وقد يتطلب ذلك إتاحة الفرصة للتلميذ لاستخدام ما لديه من معرفة بإجراءات حل المشكلة، ويتضح خلال **إستراتيجية الجيجسو٢ Jigsaw2** عندما يناقش التلميذ مع زملائه في الأسباب التي تجعل هذه الاجراءات تسهم في حل المشكلة، وكيفية اختيار الخطوات اللازمة لتعلم المهمة المكلف بها، وأيضاً تعليمها لأقرانه في مجموعته الأصلية بعد العودة من مجموعة الخبراء.

٣- الكفاءة الإستراتيجية Strategic Competence:

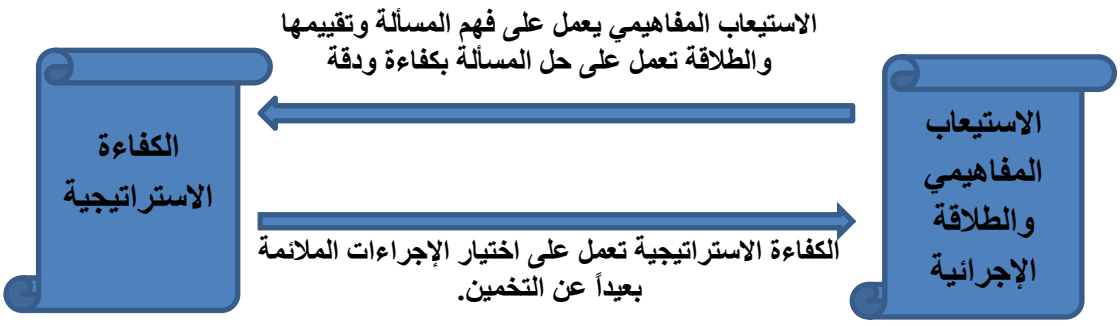
عند مواجهة التلميذ لمشكلة رياضية غير مألوفة، قد ينسحب من محاولة الحل والبحث عن كيفية لحلها، والبعض قد يتقبل التحدي من خلال مرونة تفكيره الذي يساعده في البحث عن أسلوب يتناسب وطبيعة المشكلة، وهذا يفرض على المعلم بأن يعلم تلاميذه كيفية الحل وليس الحل نفسه. وهنا يأتي دور الكفاءة الإستراتيجية والتي تتمثل في معرفة الاستراتيجيات المناسبة للحل مع القدرة على توظيفها وإنجاز الأنشطة وتحليل المسألة حتى يمكن الوصول لتعلم متكامل لمحتوى الموضوع الرياضي(Ozdemir &Pape,2012, 154).

وهذا يدل على أن الكفاءة الاستراتيجية بمثابة نشاط عقلي لمعالجة المعلومات وكيفية توظيف الاستراتيجية وصياغة المشكلة وتمثيلها حتى الوصول للحل (Syukriani et al,2017,6).

ولم تكن الكفاءة الاستراتيجية بمعزل عن الفهم فقد يُنظر إليها بأنها الفهم اللازم لصياغة المشكلة والذي يتطلب تمثيلها رياضياً عن طريق الرسم أو عن طريق التمثيل العددي أو البياني لتيسير عملية الحل(Nugraheni et al,2018).

علاقة الكفاءة الاستراتيجية بالاستيعاب المفاهيمي والطلاقة الإجرائية:

يمكن التعبير عن ذلك من خلال الشكل التالي(٤):



شكل (٤) علاقة الكفاءة الاستراتيجية بالاستيعاب المفاهيمي والطلاقة الإجرائية

وفي الدراسة الحالية يمكن النظر للكفاءة الإستراتيجية بأنها قدرة التلميذ على فهم المشكلة الرياضية وصياغتها وتمثيلها مع اختياره للاستراتيجية المناسبة للحل، وذلك من خلال المشاركة في تنفيذ خطوات **إستراتيجية الجيجسو٢ Jigsaw2** واجتماعه في مجموعة الخبراء وأيضا عند عودته لشرح ما تعلمه لأقرانه في مجموعته الأصلية.

وتظهر الكفاءة الإستراتيجية عند التلميذ من خلال بحثه عن مسائل مشابهة وصياغتها وحلها وتحديد معطيات المسألة وكيفية الحصول على معلومات غير متوفرة ولكنها ضرورية للحل، وإنتاج وحل مسائل مشابهة جديدة(NRC,2001,121).

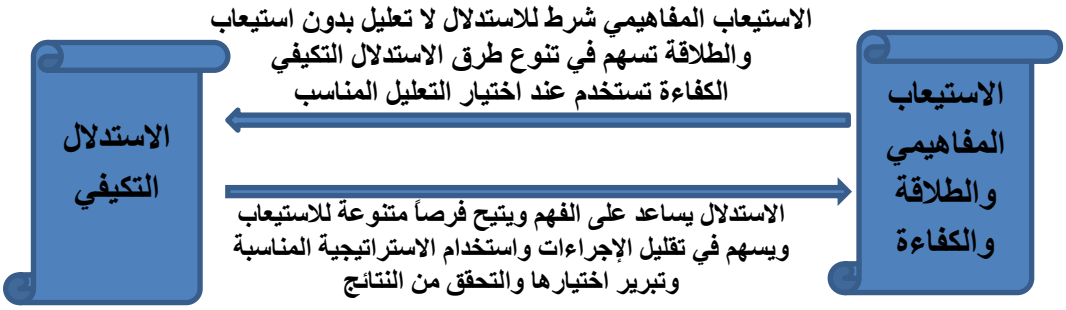
٤- الاستدلال التكيفي Adaptive Reasoning:

يُعرف الاستدلال التكيفي بأنه قدرة الفرد على التفكير المنطقي، مع التفسير لسبب ملائمة الحل، وتقديم المبررات اللازمة لذلك(Ostler,2011). أي أنه وسيلة لإقناع الآخرين بالأفكار الرياضية وحلول المسائل لإثبات أن موضوعات الرياضيات لها معنى ويمكن فهمها(إيناس نبيل، ٢٠١٦، ٣٣).

لذلك فإن الاستدلال التكيفي يدل على القدرة على التفكير المنطقي، والتأمل والتفسير، وتوظيف العلاقات المنطقية بين الأفكار والمواقف، والتبرير الملائم(خالد بن عبدالله، وسعيد جابر، ٢٠١٤، ١٥).

علاقة الاستدلال التكيفي بالاستيعاب والطلاقة والكفاءة الاستراتيجية:

يمكن توضيح ذلك من خلال الشكل التالي(٥):



شكل (٥) علاقة الاستدلال التكيفي بالاستيعاب والطلاقة والكفاءة الاستراتيجية

وفي الدراسة الحالية فإن توفير الجو المناسب للتلاميذ والحرية في المناقشة مع أقرانهم دون خوف من فشل، أو قلق من سخرية، فهم يتناولون فهم وتوضيح المهمة المكلفين بها بطرق متنوعة من خلال مشاركتهم في تنفيذ خطوات **إستراتيجية الجيجسو٢ Jigsaw2** ، التي تبدأ بعرض الموضوع بأكمله ويُطلب منهم التأمل في محتواه ودراسته، وحتى يستطيعوا تعليم وإقناع زملائهم في مجموعاتهم الأصلية عليهم إتباع طرقاً متنوعة، وذلك بعد عودتهم من مجموعة الخبراء، مما قد يسهم في اكسابهم الأساليب المناسبة للتعبير عن أفكارهم، والقدرة على الاستماع الجيد للزملاء أو المعلم من خلال الحوار والرد على الاستفسارات، كل هذا قد يوفر مرجعاً للاستدلال التكيفي.

ويمكن أن يظهر الاستدلال التكيفي عند التلميذ من خلال التفكير المنطقي، وربط العلاقات بين المفاهيم والمواقف وتقديم التفسيرات والتبريرات المقنعة، بالإضافة إلى اكتشاف بعض الحقائق والمفاهيم(NRC,2001, 129).

٥- الرغبة المنتجة Productive Disposition:

إذا اعتقدنا أن الرياضيات مفيدة وواقعية، مع جدية الشخص وكفاءته يمكن للرغبة المنتجة أن تتحقق، وذلك من خلال تكوين إتجاهات إيجابية عند المتعلم نحو دراسة الرياضيات، والإيمان بأهمية المنطق الرياضي (خالد بن عبدالله، وسعيد جابر، ٢٠١٤، ١٧).

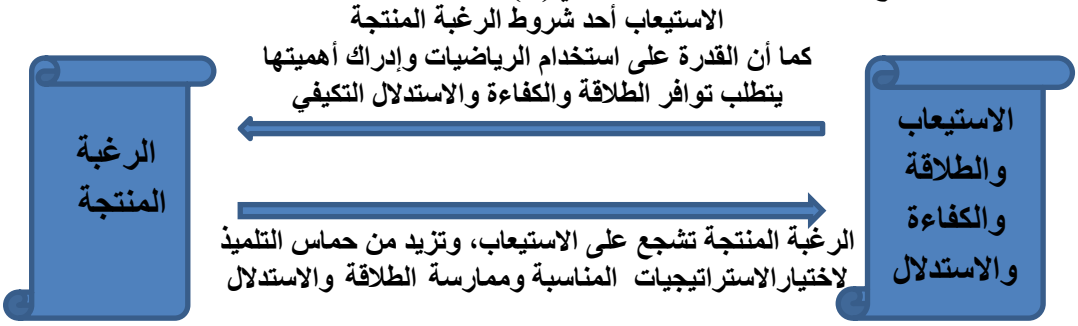
لذا يشير المجلس الوطني لمدرسي الرياضيات(NCTM) بأن الرغبة المنتجة لا تتضمن المواقف المرتبطة بالرياضيات فقط ، بل أيضاً إلى التفكير في المواقف

والتصرف بطرق إيجابية تجاهها (NCTM,2009,233). فلو تم عرض مشكلة جديدة على الطلاب، وكانت الاستجابة أنهم لا يستطيعون حل هذا النوع من المسائل، هنا لم تتوفر الرغبة المنتجة لديهم، أما إذا كان الرد: يمكنني حلها ولكن دعني أفكر كيف؟ فالرد الأخير يشير إلى الرغبة أو النزعة المنتجة، أي يمكنه أن يفعل إذا استمر في ذلك لأنه حتما سيصل إلى الحل(Garg,2017).

ويمكن القول بأن الرغبة المنتجة لها **ثلاث جوانب** هي: **الاتجاه نحو تعلم الرياضيات- إدراك أهمية الرياضيات وأنها واقعية ومفيدة- القدرة على استخدام الرياضيات والإيمان بكفاءة الفرد واجتهاده.**

علاقة الرغبة المنتجة بالاستيعاب والطلاقة والكفاءة الاستراتيجية والاستدلال التكيفي:

يمكن توضيح ذلك من خلال الشكل التالي(٦):



شكل (٦) علاقة الرغبة المنتجة بالاستيعاب والطلاقة والكفاءة الاستراتيجية والاستدلال التكيفي

وفي الدراسة الحالية يمكن القول بأن الرغبة المنتجة تتمثل في ميل التلميذ واتجاهاته نحو الرياضيات وأن موضوعاتها مهمة ومفيدة وأن لها تطبيقاً في الحياة من خلال موضوع الأعداد الصحيحة(مثل درجات الحرارة تحت الصفر- المكسب والخسارة – طوابق مبنى تحت سطح الارض....الخ)، مما يدعم قدرته على استخدامها، وأن أي مجهود يُبذل في تعلمها يأتي بثمار إتقانها، مما يزيد من كفاءة الفرد المتعلم، ولعل هذا يجعلهم يتعاملون بنشاط يخلو من الملل أثناء عملهم وفق **إستراتيجية الجيجسو٢ Jigsaw2** ، لأنهم يدركون أهمية الجهد المبذول أثناء التعلم، وأن هذا الجهد سيأتي بنتائج إيجابية من خلال تعلم رياضيات لها قيمة نفعية في الحياة أثناء تنفيذ الاستراتيجية على موضوع الأعداد الصحيحة.

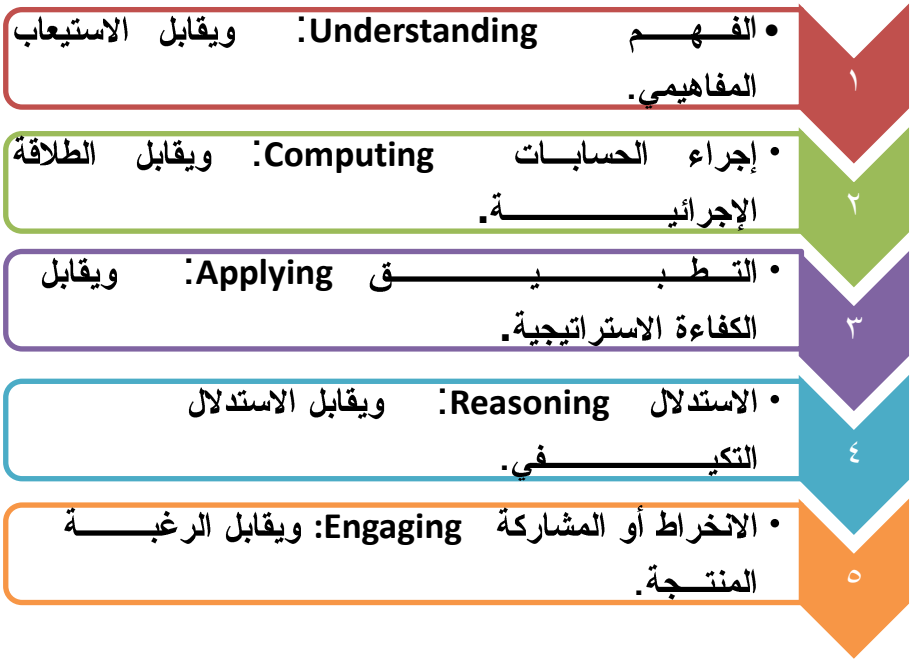
وتظهر الرغبة المنتجة في سلوك التلميذ عندما يشارك بجدية وحماس لفهم وحل المسائل الرياضية ، إضافة إلى إصراره على تعليم زملائه بعد عودته من مجموعة الخبراء، وقدرته على ربط الموضوعات الرياضية بالحياة اليومية عند أقرانه.

ويلخص (Kilpatrick et al., 2001,5) مكونات البراعة الرياضية عند التلميذ بأنه يكون قادر على ما يلي:-

١. **الاستيعاب المفاهيمي Conceptual understanding:** استيعاب المفاهيم والعمليات والعلاقات الرياضية وفهمها.
٢. **الطلاقة الإجرائية Procedural Fluency:** المهارة في تنفيذ إجراءات الحل بدقة ومرونة.
٣. **الكفاءة الاستراتيجية Strategic competence:** القدرة على صياغة المشكلة الرياضية وتمثيلها وحلها.
٤. **الاستدلال التكيفي Adaptive reasoning**:التفكير المنطقي والتأملي، إضافة إلى قدرته على الشرح والتفسير وتبرير الحل والنتيجة.
٥. **الرغبة المنتجة Productive Disposition**: الاعتقاد بأن الرياضيات نفعية وواقعية ومفيدة ومرتبطة بالواقع.

وبعد أن نشر (NRC,2001) تقريره الموسع السابق عن مكونات البراعة الرياضية، قدم تقريراً مختصراً عام ٢٠٠٢ لمكونات البراعة الرياضية بكلمات ومفاهيم أكثر اختصاراً في ضوء المواقف التي تتطلبها البراعة الرياضية من التلميذ وهي"الفهم- إجراء الحسابات- التطبيق- الاستدلال- الإنخراط أو المشاركة"(NRC,2002).

ويمكن توضيح ذلك بالمخطط التالي شكل(٧):



شكل(٧) التقرير المختصر لمكونات البراعة الرياضية

إلا أن الدراسات والكتابات في مجال البراعة الرياضية تناولت مكونات البراعة الرياضية كما جاء في التقرير الموسع عام ٢٠٠١.

مما سبق يمكن القول إن مكونات البراعة الرياضية مترابطة ويجب النظر إليها في هذا الإطار، أي إطار الترابط حتى يمكن الوصول إلى البراعة الرياضية المطلوبة.

كما أن تكوين التلاميذ في مجموعات تعاونية للعمل معاً عند تكليفهم بمهمة رياضية معينة، يسهم في نمو مستوى البراعة الرياضية لديهم (خالد بن عبدالله ، وسعيد جابر، ٢٠١٤، ٢٣)

وهذا جوهر **إستراتيجية الجيجسو٢ Jigsaw2** الذي يمثل المتغير المستقل في الدراسة الحالية، والتي يمكن تمثيلها بالشكل التالي(٨).

شكل(٨) يوضح مجموعة تلاميذ إستراتيجية جيجسو لاستكمال المهام وتنمية البراعة الرياضية

إجــراءات الدراسـة:

تم إعداد مواد وأدوات الدراسة كما يلي:-

أولا دليل المعلم لوحدة "الأعداد الصحيحة" في ضوء إستراتيجية الجيجسو٢ Jigsaw2(*):

استعان الباحث لإعداد دليل المعلم لوحدة "الأعداد الصحيحة وفق إستراتيجية الجيجسو٢" ببعض الدراسات التي استخدمت هذه الاستراتيجية مثل: (عبدالواحد حميد،٢٠١٦)(مروان حامد، وعبدالواحد حميد،٢٠١٧)(عمر بن سعد، وسالم بن مزلوه،٢٠١٨)(Souvignier&Kronenberger,2007) (Azmin,2016) (Tekdal&Sönmez,2018)(Şengül& Katrancl, 2014) (Elsaid,2015)

وتم اتباع مايلي:-

١) تحليل الوحدة التجريبية:

تكونت وحدة الأعداد الصحيحة من "٦" دروس، تم تحليلها إلى (مفاهيم – تعميمات- مهارات).

- **الهدف من التحليل:-**

١- لتيسير تقسيم كل درس إلى مجموعة من المهام وفق إستراتيجية الجيجسو٢

٢- لتوزيع المهام على أعضاء مجموعات الجيجسو٢

٣- لربط موضوعات الوحدة بمكونات البراعة الرياضية.

(*) ملحق (١)

والجدول التالي (٣) يوضح نتائج التحليل:

جدول (٣) نتائج تحليل وحدة الأعداد الصحيحة

عنوان الدرس	المفاهيم	التعميمات	المهارات	المجموع
مجموعة الأعداد الصحيحة	٤	٢	٢	٨
ترتيب الأعداد الصحيحة والمقارنة بينها	٢	---	٢	٤
جمع وطرح الأعداد الصحيحة	٥	٨	٥	١٨
ضرب وقسمة الأعداد الصحيحة	٢	٥	٥	١٢
الضرب المتكرر	٦	٤	٢	١٢
الأنماط العددية	٤	٢	٤	١٠
المجموع	٢٣	٢١	٢٠	٦٤
النسبة المئوية	%٣٦	%٣٣	%٣١	%١٠٠

- **صياغة الأهداف السلوكية:**

تم تحديد الأهداف السلوكية لدروس الوحدة، في ضوء :-

١- ما تضمنه الدرس من مفاهيم وتعميمات ومهارات.

٢- بعض الأهداف التي يمكن أن تتحقق من استخدام إستراتيجية الجيجسو٢.

٣- مكونات البراعة الرياضية.

٤- التأكيد على أهمية الرغبة المنتجة.

٢) كيفية تقديم دروس الوحدة وفق إستراتيجية الجيجسو٢.

٣) تحديد عدد الحصص لكل درس حتى يمكن الالتزام بالزمن المحدد وفق الخطة الدراسية.

٤)عرض الدليل على مجموعة من السادة المحكمين، لإبداء الرأي في مناسبة إعداده وفق إستراتيجية الجيجسو٢ **(صدق التحليل بناءً على صدق المحكمين)** .

٥) **ثبات التحليل**: من خلال تحليل الباحث للوحدة مرتين بينهما فاصل زمني ٣ أسابيع، وحساب معامل الإتفاق بين التحليلين، والذي وصل إلى " ٠,٩٦".

٥) إجراء التعديلات المناسبة.

٦) تضمن الدليل على:

١- نبذة عن إستراتيجية جيجسو٢

٢– الأهداف العامة للوحدة

٣- تقسيم التلاميذ إلى مجموعات غير متجانسة.

ملحوظة: عدد المهام في الدرس يساوي عدد التلاميذ في المجموعة، وباختلاف عدد المهام يتم تغيير عدد التلاميذ في المجموعة.

٤– تخطيط وتنفيذ دروس الوحدة باستخدام إستراتيجية جيجسو٢، بحيث تضمنت خطة كل درس على ما يلي:

- الأهداف
- الوسائل وأوراق العمل
- التمهيد
- كيفية عرض الدرس
- التقويم.
- تحديد المجموعة الفائزة.
- الواجب المنزلي.

ثانيا الاختبار التحصيلي (*) **:**

أ) الهدف من الاختبار: قياس مستوى تحصيل تلاميذ الصف السادس الابتدائي في وحدة "الأعداد الصحيحة".

ب) محتوى الاختبار: تكون الاختبار من (٤٨) مفردة.

جـ) صدق الاختبار:

• **الصدق الظاهري**: تم عرض الاختبار على مجموعة من السادة المحكمين تخصص مناهج وطرق تدريس رياضيات بالإضافة إلى مجموعة من معلمي وموجهي الرياضيات، بهدف مناسبة مفرداته لقياس تحصيل تلاميذ الصف السادس الابتدائي في وحدة الأعداد الصحيحة، إضافة إلى سلامة الصياغة اللغوية لمفرداته، و تم تعديل بعض المفردات، وأصبح الاختبار في صورته النهائية مكوناً من (٤٨) مفردة.

• **صدق المحتوى:** يعتبر جدول المواصفات مؤشراً جيداً من مؤشرات صدق المحتوى عند وضع أسئلة الاختبار، على أن يتم فيه توزيع مناسب للفقرات التي تعبر عن المحتوى الذي تم في ضوءه صياغة الأهداف على أن تشمل جميع موضوعات هذا المحتوى(عبدالله ، وعدنان، ٢٠١٠). وقد تم ذلك من خلال نتائج تحليل الوحدة التجريبية "وحدة الأعداد الصحيحة" وصياغتها مع الاختبار للسادة المحكمين.

د) ثبات الاختبار:

- **باستخدام طريقة إعادة الاختبار:** تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية غير العينة الأساسية لهذه الدراسة قوامها (٣٥) تلميذاً بالصف السادس الابتدائي، ثم إعادة الاختبار عليهم بفاصل زمني أسبوعان، وإيجاد معامل ارتباط بيرسون بين درجات التلاميذ في التطبيقين والذي بلغ ٠,٨٤ وهي قيمة مرتفعة لثبات الاختبار.

- **عن طريق التجزئة النصفية:** استخدم الباحث التجزئة النصفية لأسئلة الاختبار، ثم حساب معامل الارتباط بينهما و كان ٠,٨٦ وهو دال عند مستوى ٠,٠١

(*) ملحق(٢)

ه) معامل السهولة والصعوبة لمفردات الاختبار:
تم حساب معامل السهولة والصعوبة لمفردات الاختبار والتي تراوحت ما بين(٠,٣٧ – ٠,٨٣)، وبذلك فإن الاختبار يتمتع بمعاملات سهولة وصعوبة بمستوى مرضي يسمح بتطبيقه والوثوق بنتائجه.

و) قوة الاختبار على التمييز: تم حساب قوة تمييز فقرات الاختبار على التمييز، وكانت جميع المفردات مميزة حيث تراوحت قوة تمييز المفردات ما بين(٠,٣٣- ٠,٧٧)

ر) درجات الاختبار: تم تقدير درجات الاختبار بحيث تعطى درجة واحدة لكل إجابة صحيحة، وصفر للإجابة الخاطئة، وبذلك تكون الدرجة العظمى للاختبار "٤٨" درجة.

ز) زمن الاختبار: تم تطبيق الاختبار على العينة الاستطلاعية وحساب متوسط الزمن الذي استغرقه جميع التلاميذ وكان زمن الاختبار "٥٥" دقيقة.

ثالثا اختبار البراعة الرياضية(*):

استعان الباحث ببعض الكتابات والدراسات التي أعدت اختبارا للبراعة الرياضية مثل:(إيناس نبيل،٢٠١٦)(ناصر السيد،٢٠١٧)(محمود رائد،٢٠١٧)
(نور محمد،٢٠١٨)(منصور بن مصلح،٢٠٢٠)(Samuelesson,2010)
(Khalil,2020)(Awofala,2017)(Dhlamini,2016)(Harper,2012).

وتم إعداد الاختبار في ضوء مكونات البراعة الرياضية الأربعة(الاستيعاب المفاهيمي- الطلاقة الإجرائية- الكفاءة الاستراتيجية- الاستدلال التكيفي).

وعلى الرغم من أن الرغبة المنتجة تمثل أحد مكونات البراعة الرياضية، إلا أن الباحث آثر فصلها بأداة مستقلة (مقياس الرغبة المنتجة)، ومرد ذلك أن المكونات الأربعة للبراعة الرياضية وهي (الاستيعاب المفاهيمي- الطلاقة الإجرائية- الكفاءة الاستراتيجية- الاستدلال التكيفي) تقاس من خلال محتوى رياضي، بينما مكون الرغبة المنتجة يتعلق بالاتجاهات وادراك قيمة الرياضيات وفائدتها واستخدامها، لذلك تم قياسها مقياس تقرير ذاتي مستقل وفقاً لطريقة ليكارت.

وتم إعداد اختبار البراعة الرياضية بناءً على ما يلي:-

أ) الهدف من الاختبار: قياس البراعة الرياضية بمكوناتها الأربع (الاستيعاب المفاهيمي- الطلاقة الإجرائية- الكفاءة الاستراتيجية- الاستدلال التكيفي) لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي، من خلال وحدة "الأعداد الصحيحة".

ب) محتوى الاختبار: تكون الاختبار من (٣٢) مفردة.

جـ) صدق الاختبار: تم إيجاد صدق الاختبار من خلال ما يلي:-

(*) ملحق(٣)

• **الصدق الظاهري**: تم عرض الاختبار على مجموعة من السادة المحكمين تخصص مناهج وطرق تدريس رياضيات بالإضافة إلى مجموعة من معلمي وموجهي الرياضيات، بهدف مناسبة مفرداته لقياس البراعة الرياضية لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي، إضافة إلى سلامة الصياغة اللغوية لمفرداته، و تم تعديل بعض المفردات، وأصبح الاختبار في صورته النهائية مكوناً من (**٣٢**) مفردة.

• **صدق الإتساق الداخلي:** ولتحقيق ذلك تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية غير العينة الأساسية للدراسة قوامها(٣٥) تلميذاً من تلاميذ الصف السادس الابتدائي، وتم حساب معامل الارتباط بين درجات كل مكون "بُعد" من مكونات البراعة الرياضية بالدرجة الكلية للاختبار التي بلغت (٣٢) درجة. والجدول التالي(٤) يوضح ذلك

جدول (٤) معامل الارتباط ودلالته الاحصائية بين مكونات البراعة الرياضية والدرجة الكلية للاختبار

أبعاد"مكونات" البراعة الرياضية	معامل الارتباط	الدلالة الإحصائية
الاستيعاب المفاهيمي	٠,٧١	دالة عند مستوى ٠,٠١
الطلاقة الإجرائية	٠,٨٢	دالة عند مستوى ٠,٠١
الكفاءة الاستراتيجية	٠,٧٤	دالة عند مستوى ٠,٠١
الاستدلال التكيفي	٠,٧٢	دالة عند مستوى ٠,٠١

يتضح من الجدول السابق أن معاملات الارتباط مرتفعة ودالة عند مستوى ٠,٠١ وهى تدل على صدق الاتساق الداخلي للاختبار.

د) ثبات الاختبار:

• **باستخدام طريقة إعادة الاختبار:** تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية غير العينة الأساسية لهذه الدراسة قوامها (٣٥) تلميذاً بالصف السادس الابتدائي، ثم إعادة الاختبار عليهم بفاصل زمني أسبوعان، وإيجاد معامل ارتباط بيرسون بين درجات التلاميذ في التطبيقين والذي بلغ ٠,٨١ وهي قيمة مرتفعة لثبات الاختبار.

• **عن طريق التجزئة النصفية:** استخدم الباحث التجزئة النصفية لأسئلة الاختبار، ثم حساب معامل الارتباط بينهما و كان ٠,٨٣ وهو دال عند مستوى ٠,٠١

ه) معامل السهولة والصعوبة لمفردات الاختبار:

تم حساب معامل السهولة والصعوبة لمفردات الاختبار، وتم التوصل إلى أن الاختبار تمتع بمعاملات سهولة وصعوبة بمستوى مرضي يسمح بتطبيقه والوثوق بنتائجه، حيث تراوحت ما بين(٠,٣٢ – ٠,٨٦).

و) درجات الاختبار: تم تقدير درجات الاختبار بحيث تعطى درجة واحدة لكل إجابة صحيحة، وصفر للإجابة الخاطئة، وبذلك تكون الدرجة العظمى للاختبار "٣٢" درجة.

ز) زمن الاختبار: تم تطبيق الاختبار على العينة الاستطلاعية وحساب متوسط الزمن الذي استغرقه جميع التلاميذ وكان زمن الاختبار "٥٠" دقيقة.

والشكل التالي (٩) يوضح مكونات اختبار البراعة الرياضية

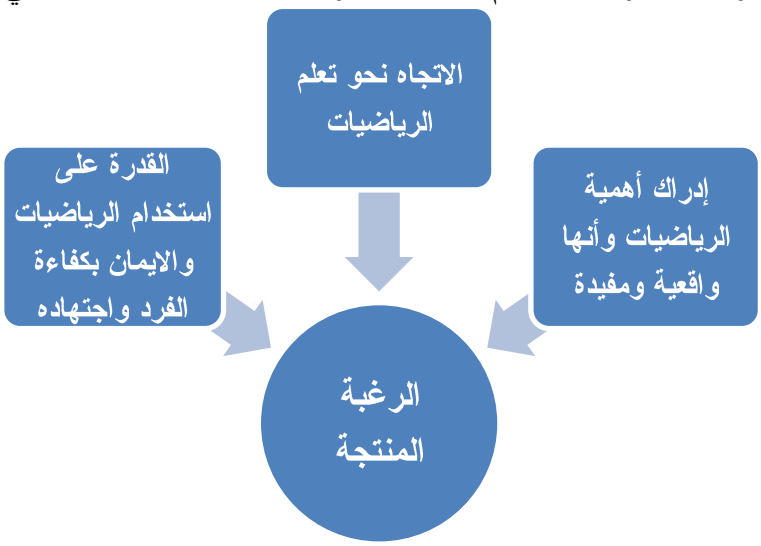
شكل (٩)مكونات اختبار البراعة الرياضية

رابعاً مقياس الرغبة المنتجة(*):

أ) الهدف من المقياس: التعرف على الرغبة المنتجة من دراسة الرياضيات لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي.

(*) ملحق(٤)

ب) مكونات "أبعاد" المقياس: بعد إطلاع الباحث على العديد من الدراسات السابقة التي تم ذكرها قبل ذلك تم تحديد أبعاد مقياس الرغبة المنتجة، والتي أقرها السادة المحكمون بعد عرضها عليهم. يمكن التعبير عنها من خلال الشكل التالي(١٠):



شكل(١٠) مكونات مقياس الرغبة المنتجة

جـ) محتوى المقياس: بعد عرض المقياس في صورته المبدئية على مجموعة من السادة المحكمين، وبعد إجراء التعديلات اللازمة كان المقياس في صورته النهائية يتكون من (٢٤) مفردة، وأمام كل مفردة "٥"بدائل(موافق بشدة- موافق- لا أدري- غير موافق- غير موافق بشدة)، وبذلك كانت الدرجة الكلية للمقياس (١٢٠) **درجة**.

د) صدق المقياس: تم إيجاد صدق الاختبار من خلال ما يلي:-

- **الصدق الظاهري**: تم عرض المقياس على مجموعة من السادة المحكمين تخصص مناهج وطرق تدريس رياضيات بالإضافة إلى مجموعة من معلمي وموجهي الرياضيات، بهدف مناسبة مفرداته لقياس الرغبة المنتجة في الرياضيات لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي، إضافة إلى سلامة الصياغة اللغوية لمفرداته، و تم تعديل بعض المفردات، وتكون المقياس في صورته النهائية من (٢٤) مفردة، موزعة على الأبعاد الثلاثة للرغبة المنتجة(**الاتجاه نحو تعلم الرياضيات- إدراك أهمية الرياضيات وأنها واقعية ومفيدة- القدرة على استخدام الرياضيات والإيمان بكفاءة الفرد واجتهاده**).
- **صدق الإتساق الداخلي:** ولتحقيق ذلك تم تطبيق المقياس على عينة استطلاعية غير العينة الأساسية للدراسة قوامها(٣٥) تلميذاً من تلاميذ الصف السادس الابتدائي، وتم

حساب معامل الارتباط بين درجات كل مكون "بُعد" من أبعاد **الرغبة المنتجة** بالدرجة الكلية للمقياس التي بلغت (١٢٠) درجة. الجدول التالي(٥) يوضح ذلك:

جدول(٥) معامل الارتباط ودلالته الاحصائية بين أبعاد الرغبة المنتجة والدرجة الكلية للمقياس

أبعاد"مكونات" الرغبة المنتجة	معامل الارتباط	الدلالة الإحصائية
الاتجاه نحو تعلم الرياضيات	٠,٧٦	دالة عند مستوى ٠,٠١
إدراك أهمية الرياضيات وأنها واقعية ومفيدة	٠,٧٣	دالة عند مستوى ٠,٠١
القدرة على استخدام الرياضيات والإيمان بكفاءة الفرد واجتهاده).	٠,٨٥	دالة عند مستوى ٠,٠١

من الجدول السابق يتضح صدق الاتساق الداخلي للمقياس حيث أن معاملات الارتباط مرتفعة ودالة عند مستوى ٠,٠١ .

ه) ثبات المقياس:

• **باستخدام طريقة إعادة التطبيق:** تم تطبيق المقياس على عينة استطلاعية قوامها (٣٥) تلميذاً بالصف السادس الابتدائي(غير العينة الأساسية لهذه الدراسة) ، ثم إعادة الاختبار عليهم بفاصل زمني أسبوعان، وإيجاد معامل ارتباط بيرسون بين درجات التلاميذ في التطبيقين والذي بلغ ٠,٨٦ وهي قيمة مرتفعة لثبات المقياس.

• **عن طريق التجزئة النصفية:** استخدم الباحث التجزئة النصفية لمفردات المقياس، ثم حساب معامل الارتباط بينهما و كان ٠,٨٩ وهو دال عند مستوى ٠,٠١

و) قوة مفردات المقياس على التمييز: تم حساب قوة مفردات المقياس على التمييز، وكانت جميعها مميزة، حيث تراوحت قوة تمييز فقرات المقياس ما بين(٠,٣٦-٠,٧١)

ز) درجات المقياس: تم تقدير درجات المقياس بناءً على البدائل لكل مفردة، وكانت النهاية العظمى للمقياس هى (١٢٠) درجة، حيث تم تحديد "٥"درجات عند اختيار موافق بشدة، "٤"درجات ل موافق، "٣" ل لأدري،"٢" ل غير موافق،"١" ل غير موافق بشدة، وذلك بالنسبة للعبارات الإيجابية، والعكس بالنسبة للعبارات السلبية.

ح) زمن الاجابة على المقياس: تم تطبيق المقياس على العينة الاستطلاعية وحساب متوسط الزمن الذي استغرقه التلاميذ في الاجابة وكان (٤٠) دقيقة.

نتائج الدراسة وتفسيرها:

من خلال البرنامج الإحصائي SPSS، وحساب حجم التأثير"d" باستخدام المعادلة $d=\frac{2t}{\sqrt{df}}$ **حيث t هي قيمة اختبار "ت" ، df درجات الحرية (عزو اسماعيل، ٢٠١٦، ١٩٧)**

الفرض الأول:

للتحقق من صحة الفرض الأول الذي مؤداه: لا توجد فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي.وكذلك للإجابة عن السؤال الأول: ما فاعلية إستراتيجية "الجيجسو٢Jigsaw2" في تحصيل الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية؟

كما هو موضح بجدول(٦) اتبع الباحث ما يلي:-

١- حساب قيمة "ت" بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي

جدول (٦) يوضح دلالة اختبار "ت" بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي، وكذلك حجم التأثير "d".

المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة"ت"	دلالة "ت"	قيمة d	حجم التأثير
التجريبية	٣٠	٤٤	٤,٨	٨,٧	دالة عند مستوى ٠,٠١	٢,٢٨	كبير
الضابطة	٣٠	٣١	٦,٣				

يتضح من الجدول السابق أن قيمة "ت" تشير إلى وجود فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي عند مستوى (٠,٠١) وذلك لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية. وبذلك تم رفض الفرض الصفري، مما يشير إلى أن إستراتيجية " **جيجسو٢ Jigsaw2**" أسهمت في زيادة تحصيل تلاميذ المجموعة التجريبية، وقد يرجع ذلك إلى نشاط التلاميذ وتعاونهم للإلمام بمهام " **جزئيات** " الدرس أسهم في زيادة تحصيلهم الذي ارتبط بفهمهم لكل محتويات الدرس، كما أن خطوات الاستراتيجية التي تُلزم التلاميذ في "مجموعة الخبراء" بأن يشرح كل واحد منهم لأفراد مجموعته المهمة الخاصة به، كما أن التقويم بعد كل درس انعكس على زيادة جدية التلاميذ ودافعيتهم للحصول على درجات متقدمة وإعلان فوز المجموعة الخاصة بهم كنوع من التنافس بين المجموعات.

٢- **قياس حجم التأثير"d"** والتي وصلت إلى ٢,٢٨ وهى تدل على أن حجم التأثير كبير، أي تأثير المتغير المستقل" **جيجسو٢ Jigsaw2**" على المتغير التابع " **التحصيل**"، وربما يكون السبب في ذلك صياغة الوحدة التجريبية بما يتوافق مع

إستراتيجية جيجسو٢، مما يسر على التلاميذ فهم الموضوع متكاملاً رغم تجزئته في بداية التعلم "ولكن التجزئة لتسهيل تعلم الموضوع"، كما تقسيم الدرس إلى مجموعة من المهام وتوزيعها على تلاميذ المجموعات وفر في وقت التعلم ، مما أتاح للتلاميذ وقت للمذاكرة والاسترجاع.

٣- **معدل الكسب لبلاك** لمعرفة فاعلية إستراتيجية " **جيجسو٢ Jigsaw2**" على التحصيل، والجدول التالي(٧) يوضح ذلك

جدول (٧) معدل الكسب لبلاك في التحصيل

القياس	المتوسط	النهاية العظمى للاختبار	معدل الكسب لـ "بلاك"(1.2)	فاعلية الاستراتيجية
قبلي	١٢	٤٨	١,٥	له فاعلية
بعدي	٤٤			

يوضح الجدول السابق (٧) أن معدل الكسب لبلاك **هو "١,٥"** وهو أكبر من القيمة التي حددها بلاك"١,٢" مما يدل على أن المتغير المستقل "إستراتيجية الجيجسو٢" لها فاعلية على المتغير التابع المتمثل في التحصيل، ويمكن تفسير ذلك بأن مشاركة أكثر من تلميذ(مجموعة الخبراء) في فهم المهمة الواحدة من الدرس ساعد هؤلاء التلاميذ على الإلمام بهذه المهمة وفهمها جيداً، كما أن شرح التلميذ لزملائه في مجموعته الأصلية (بعد العودة من مجموعة الخبراء) والمناقشة معهم كان له أثر واضح وإيجابي في استيعاب كل ما يتعلق بهذه المهمة من معلومات ومهارات.

وبذلك تمت الاجابة عن السؤال الأول، والتي تظهر فاعلية الاستراتيجية في التحصيل لدى تلاميذ المجموعة التجريبية.

الفرض الثاني:

للتحقق من صحة الفرض الثاني الذي مؤداه: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاختبار البراعة الرياضية.

تم استخدام اختبار "ت" لدلالة الفروق بين المتوسطات والجدول التالي(٨) يوضح ذلك:

جدول (٨) دلالة اختبار "ت" بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاختبار البراعة الرياضية

المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة"ت"	دلالة "ت"
التجريبية	٣٠	١٥	٣,٤	١,٢	غير دالة
الضابطة	٣٠	١٤	٢,٩		

يتضح من الجدول السابق(٨) عدم وجود فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاختبار البراعة الرياضية، وبذلك يتم قبول الفرض الصفري، مما يشير إلى تكافؤ المجموعتين قبل بدء التجربة.

الفرض الثالث:

للتحقق من صحة الفرض الثالث الذي مؤداه: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لمقياس الرغبة المنتجة.

تم استخدام اختبار "ت" لدلالة الفروق بين المتوسطات والجدول التالي(٩) يوضح ذلك

جدول (٩) دلالة اختبار "ت" بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لمقياس الرغبة المنتجة

المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة"ت"	دلالة "ت"
التجريبية	٣٠	٦٢	٧,٢	٠,٩٣	غير دالة
الضابطة	٣٠	٦٤	٩,١		

يتضح من الجدول السابق(٩) عدم وجود فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لمقياس الرغبة المنتجة، وبذلك يتم قبول الفرض الصفري، مما يشير إلى تكافؤ المجموعتين قبل بدء التجربة.

الفرض الرابع:

للتحقق من صحة الفرض الرابع الذي مؤداه:

لا توجد فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار البراعة الرياضية. وكذلك للإجابة عن السؤال الثاني: ما فاعلية إستراتيجية "الجيجسو٢Jigsaw2" في البراعة الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية؟

اتبع الباحث ما يلي:-

١- حساب قيمة "ت" بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار البراعة الرياضية، والجدول التالي(١٠) يوضح ذلك

جدول(١٠) يوضح دلالة اختبار "ت" بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار البراعة الرياضية وكذلك حجم التأثير"d".

المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة"ت"	دلالة "ت"	قيمة d	حجم التأثير
التجريبية	٣٠	٢٩	٤,٧	٧,٦٥	دالة عند مستوى ٠,٠١	٢,٠	كبير
الضابطة	٣٠	١٦	٧,٩				

يتضح من الجدول السابق أن قيمة "ت" تشير إلى وجود فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى"٠,٠١" بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار البراعة الرياضية، وذلك لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية، مما يشير إلى رفض الفرض الصفري، وهذه دلالة على أن إستراتيجية " **جيجسو٢ Jigsaw2**" أسهمت في تنمية البراعة الرياضية بمكوناتها الخمس لدى تلاميذ المجموعة التجريبية، وقد يرجع ذلك إلى إتباع تلاميذ المجموعة التجريبية لخطوات إستراتيجية " **جيجسو٢ Jigsaw2**" والتي زادت من إدراكهم للمفاهيم المتضمنة بالدروس، كما شجعتهم على استخدام الاستراتيجية بكل مرونة وكفاءة، إضافة للتنافس بين المجموعات وأن درجة الفرد تنعكس على درجة مجموعته.

٢- **قياس حجم التأثير"d"** الذي وصل إلى ٢,٠٠ وهى تدل على أن حجم التأثير كبير، أي تأثير المتغير المستقل" **جيجسو٢ Jigsaw2**" على المتغير التابع " **البراعة الرياضية**"، وقد يرجع ذلك إلى الآلية التي تقوم عليها إستراتيجية " **جيجسو٢ Jigsaw2**" من حيث تقسيم الدرس إلى مهام وتكليف تلميذ واحد من كل مجموعة بمهمة واحدة، ثم اجتماع أصحاب المهمة **"مجموعة الخبراء** "الواحدة لإتقانها من خلال المشاركة والمناقشة والتعاون، ثم العودة للمجموعات الأصلية بجميع المهام ليتكامل الدرس بجميع مهامه لكل التلاميذ.

٣- **معدل الكسب لبلاك** لمعرفة فاعلية إستراتيجية " **جيجسو٢ Jigsaw2**" على البراعة الرياضية، والجدول التالي(١١) يوضح ذلك

جدول (٦) معدل الكسب لبلاك في البراعة الرياضية

القياس	المتوسط	النهاية العظمى للاختبار	معدل الكسب (1.2)	فاعلية الاستراتيجية
قبلي	١٥	٣٢	١,٢٦	له فاعلية
بعدي	٢٩			

يوضح الجدول السابق(١١) أن معدل الكسب لبلاك **هو "١,٢٦"** وهو أكبر من القيمة التي حددها بلاك"١,٢" مما يدل على أن المتغير المستقل "إستراتيجية الجيجسو٢" لها فاعلية على المتغير التابع المتمثل في البراعة الرياضية، وتفسير ذلك بأن التزام التلاميذ بخطوات الاستراتيجية ساعد في استيعاب المفاهيم والتفكير بمرونة وكفاءة في الحل، مما انعكس على الاستدلال التكيفي لديهم، وهي مكونات البراعة الرياضية التي تضمنها الاختبار(اختبار البراعة الرياضية).

وبذلك تمت الإجابة عن السؤال الثاني. وبذلك يتضح فاعلية الاستراتيجية في البراعة الرياضية لدى تلاميذ المجموعة التجريبية.

الفرض الخامس:

للتحقق من صحة الفرض الخامس الذي مؤداه: **لا توجد فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الرغبة المنتجة. وكذلك للإجابة عن السؤال الثالث:** ما فاعلية إستراتيجية "الجيجسو٢Jigsaw2" في الرغبة المنتجة لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية؟

إتبع الباحث ما يلي:-

١- **حساب قيمة "ت" بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الرغبة المنتجة، والجدول التالي(١٢) يوضح ذلك:**

جدول(١٢) يوضح دلالة اختبار "ت" بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الرغبة المنتجة وكذلك حجم التأثير "d".

المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة"ت"	دلالة "ت"	قيمة d	حجم التأثير
التجريبية	٣٠	١١٢	٥,٢	٢١,٠٢	دالة عند مستوى ٠,٠١	٥,٥٢	كبير
الضابطة	٣٠	٧١	٩,١				

يتضح من الجدول السابق(١٢) أن قيمة "ت" تشير إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى"٠,٠١" بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الرغبة المنتجة، وذلك لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية، مما يشير إلى رفض الفرض الصفري، بالتالي يمكن القول بأن إستراتيجية " **جيجسو٢ Jigsaw2**" أسهمت في زيادة مستوى الرغبة المنتجة لدى تلاميذ المجموعة التجريبية، وقد يرجع ذلك إلى أن إستراتيجية " **جيجسو٢ Jigsaw2**" وصياغة الوحدة التجريبية وفقاً لها ساعد التلاميذ في إدراكهم لأهمية الرياضيات وأنها واقعية ومادة مفيدة، مما عدل من اتجاهاتهم نحو دراستها ، وزيادة تفاعلهم أثناء تعلمها.

٢- **حجم التأثير"d"** حيث وصل إلى ٥,٥٢ وهى تدل على أن حجم التأثير كبير، أي تأثير المتغير المستقل" **جيجسو٢ Jigsaw2**" على المتغير التابع " **الرغبة المنتجة**"، وذلك يدعم استخدام إستراتيجية " **جيجسو٢ Jigsaw2**" التي أكدت من خلال إتباع التلاميذ لخطواتها بأن ربط المهام" أجزاء الدرس" بالواقع كان له أثر كبير في إدراك قيمة الرياضيات وأنها نفعية تستحق أي مجهود يبذل في تعلمها.

٣- **معدل الكسب لبلاك** لمعرفة فاعلية إستراتيجية " **جيجسو٢ Jigsaw2**" في الرغبة المنتجة، والجدول التالي(١٣) يوضح ذلك

جدول (١٣)معدل الكسب لبلاك في الرغبة المنتجة

القياس	المتوسط	النهاية العظمى للاختبار	معدل الكسب لـ "بلاك"(1.2)	فاعلية الاستراتيجية
قبلي	٦٢	١٢٠	١,٢٨	له فاعلية
بعدي	١١٢			

يوضح الجدول السابق(١٣) أن معدل الكسب لبلاك **هو "١,٢٨"** وهو أكبر من القيمة التي حددها بلاك"١,٢" مما يدل على أن المتغير المستقل "إستراتيجية الجيجسو٢" لها فاعلية على المتغير التابع المتمثل في الرغبة المنتجة، وقد يرجع ذلك إلى أن الاستراتيجية ساعدت في تنمية البراعة الرياضية لدى التلاميذ مما انعكس على مكونات الرغبة المنتجة لديهم، لأن فهمهم للمادة العلمية واستيعاب المفاهيم، وزيادة قدرتهم على الطلاقة الإجرائية، والكفاءة الاستراتيجية، كان له دور فعال لإدراكهم قيمة الرياضيات وفائدتها، وتكوين إتجاهات إيجابية نحو تعلمها.

وبذلك تمت الإجابة عن السؤال الثالث. التي تظهر فاعلية الاستراتيجية في الرغبة المنتجة لدى تلاميذ المجموعة التجريبية.

الفرض السادس:

للتحقق من صحة الفرض السادس الذي مؤداه: لا توجد فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار البراعة الرياضية.

١- تم حساب قيمة "ت" بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي و البعدي لاختبار البراعة الرياضية، والجدول التالي(١٤) يوضح ذلك:

جدول(١٤) قيمة " ت " بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار البراعة الرياضية، وكذلك حجم التأثير "d".

التطبيق	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة"ت"	دلالة "ت"	قيمة d	حجم التأثير
قبلي	٣٠	١٥	٣,١٤	١٣,٣	دالة عند مستوى ٠,٠١	٣,٤٩	كبير
بعدي	٣٠	٢٩	٤,٧				

يظهر الجدول السابق(١٤) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار البراعة الرياضية عند مستوى "٠,٠١" لصالح التطبيق البعدي، وبذلك يتم رفض الفرض الصفري، وذلك يدل على أن التحسن الذي حدث في البراعة الرياضية للتلاميذ يرجع إلى إستراتيجية **"جيجسو٢ Jigsaw2"** ، ويمكن تفسير ذلك بأن هذه الاستراتيجية ومن خلال تقسيم الدرس إلى مجموعة من المهام يسر على التلاميذ فهم الدرس جزئيات "مهام" ثم إدراك الدرس بأكمله واستيعابه عند عودة التلاميذ (مجموعة الخبراء) إلى مجموعاتهم الأصلية.

٢- **حجم التأثير"d"** والذي بلغ ٣,٤٩ وهى تدل على أن حجم التأثير كبير، أي تأثير المتغير المستقل" **جيجسو٢ Jigsaw2**" على المتغير التابع " **البراعة الرياضية** "، وذلك من خلال التركيز على مكونات البراعة الرياضية عند تناول مهام الدرس وتقسيمها بين التلاميذ، وبذلك لم تقدم المادة العلمية المتمثلة في مجموعة المهام المكونة للدرس بمعزل عن مكونات البراعة الرياضية.

الفرض السابع:

للتحقق من صحة الفرض السابع الذي مؤداه: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الرغبة المنتجة.

١- تم حساب قيمة "ت" بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي و البعدي لمقياس الرغبة المنتجة، والجدول التالي(١٥) يوضح ذلك

جدول(١٥) قيمة " ت " بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الرغبة المنتجة، وكذلك حجم التأثير "d".

التطبيق	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة"ت"	دلالة "ت"	قيمة d	حجم التأثير
قبلي	٣٠	٦٢	٧,٢	٣٠.٣	دالة عند مستوى ٠,٠١	٧,٩٦	كبير
بعدي	٣٠	١١٢	٥,٢				

يظهر الجدول السابق(١٥) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الرغبة المنتجة عند مستوى "٠,٠١" لصالح التطبيق البعدي، وبذلك يتم رفض الفرض الصفري، ويشير ذلك إلى أن إستراتيجية "**جيجسو٢ Jigsaw2**" وإبرازها لدور الرياضيات وأنها مرتبطة بحياة التلاميذ من خلال صياغة الدروس التي قدمت من خلالها، قد جعل التلاميذ على قناعة بأهمية الرياضيات من جهة، وإكسابهم إتجاهات إيجابية نحو دراستها من جهة أخرى.

٢- - **حجم التأثير"d"** حيث وصل إلى ٧,٩٦ وهى تدل على أن حجم التأثير كبير، وهو تأثير المتغير المستقل" **جيجسو٢ Jigsaw2**" على المتغير التابع " **الرغبة المنتجة** "، وقد يرجع ذلك إلى أن حوار التلاميذ وتعاونهم الذي فرضته عليهم خطوات إستراتيجية " **جيجسو٢ Jigsaw2**" ، قد أسهم بدرجة كبيرة في اعتقادهم بأهمية الرياضيات ، كما أن فهمهم لموضوعاتها أسهم في قدرتهم على ممارسة الرياضيات واستخدامها.

الفرض الثامن:

للتحقق من صحة الفرض الثامن الذي مؤداه: لا توجد علاقة دالة إحصائياً بين التحصيل والبراعة الرياضية. وكذلك للإجابة عن السؤال الرابع: ما العلاقة بين التحصيل في الرياضيات والبراعة الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية؟

تم حساب معامل ارتباط "بيرسون" بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لكل من الاختبار التحصيلي، واختبار البراعة الرياضية. والجدول التالي(١٦) يوضح ذلك.

جدول (١٦) الدلالة الاحصائية لمعامل الارتباط بين التحصيل والبراعة الرياضية

المجموعة	عدد التلاميذ	قيمة معامل الارتباط	دلالة معامل الارتباط
التجريبية من تلاميذ الصف السادس الابتدائي	٣٠	٠,٨٢	دالة عند مستوى ٠,٠١

يتضح من الجدول السابق(١٦) أن قيمة معامل الارتباط بين التحصيل والبراعة الرياضية مرتفعة وهى دالة عند مستوى (٠,٠١)، وبذلك يتم رفض الفرض الصفري، وبذلك فإن العلاقة بين التحصيل والبراعة الرياضية علاقة ارتباطية موجبة، ويدل هذا على أن إستراتيجية "الجيجسو٢ Jigsaw2" كان لها أثر في إبراز العلاقة بين تحصيل التلاميذ في الرياضيات وبين مكونات البراعة الرياضية لديهم، وبالتالي فإن الزيادة في التحصيل يتبعها زيادة في البراعة الرياضية لدى التلاميذ، وكلا منهما يعتبر مؤشراً لزيادة الآخر.

خلاصة النتائج:

١- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى(٠,٠١) في التحصيل بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والضابطة لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية، مما يؤكد على فاعلية إستراتيجية جيجسو٢ في زيادة تحصيل التلاميذ.

٢- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاختبار البراعة الرياضية.

٣- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لمقياس الرغبة المنتجة.

٤- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى(٠,٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار البراعة الرياضية لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية، مما يؤكد على فاعلية إستراتيجية جيجسو٢ في تنمية البراعة الرياضية لدى التلاميذ.

٥- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى(٠,٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الرغبة المنتجة لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية، مما يؤكد على فاعلية إستراتيجية جيجسو٢ على زيادة الرغبة المنتجة لدى التلاميذ.

٦- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار البراعة الرياضية، لصالح التطبيق البعدي.

٧- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى(٠.٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الرغبة المنتجة، لصالح التطبيق البعدي.

٨- توجد علاقة دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠١) بين التحصيل والبراعة الرياضية.

توصيات الدراسة:

بناءً على ما توصلت إليه الدراسة من نتائج يمكن تقديم التوصيات التالية:-

١- ضرورة استخدام إستراتيجية جيجسو٢ Jigsaw2 في تدريس موضوعات الرياضيات المختلفة.

٢- تشجيع المعلمين على البحث عن استراتيجيات تدريس حديثة واستخدامها.

٣- التأكيد على أهمية البراعة الرياضية وتنميتها لدى التلاميذ.

٤- تشجيع التلاميذ على العمل التعاوني، مع إبراز أهميته لهم.

٥- تشجيع التلاميذ على البحث في الرياضيات لإدراك فائدتها.

٦- ضرورة تكوين إتجاهات إيجابية نحو تعلم الرياضيات، من خلال تقدير دورها في الحياة.

المراجع:

١- إدريس سلطان صالح يونس (٢٠٠٩).فاعلية استخدام إستراتيجية الجيجسو(Jigsaw) في تدريس الدراسات الاجتماعية في اكتساب المفاهيم الجغرافية والاتجاه نحو العمل الجماعي لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي. **المؤتمر العلمي الحادي والعشرين: تطوير المناهج الدراسية بين الأصالة والمعاصرة. للجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس**،مج(١).١٤٨-٢٠١ القاهرة.٢٨-٢٩ يوليو.

٢- أزهار كشاش(٢٠١٥).أثر استراتيجيتي جيجسو والخرائط المفاهيمية في تحصيل طلبة كلية التربية ابن رشد في مادة التربية العلمية. **مجلة الاستاذ**.٢(٣).٢٥٩- ٢٨٤.

٣- إيناس نبيل زكي رضوان(٢٠١٦).أثر برنامج تعليمي قائم على البراعة الرياضية في التحصيل والتفكير الرياضي لدى طلبة الصف السابع الأساسي في محافظة قلقيلية. رسالة ماجستير. كلية الدراسات العليا. جامعة النجاح الوطنية. نابلس. فلسطين.

٤- خالد بن عبدالله المعثم، وسعيد جابر المنوفي(٢٠١٤).تنمية البراعة الرياضية: توجه جديد للنجاح في الرياضيات المدرسية. **المؤتمر الرابع لتعليم الرياضيات وتعلمها في التعليم العام(بحوث وتجارب مميزة)٢١-٢٠١٤/٩/٢٣**.الجمعية السعودية للعلوم الرياضية(جسر).

٥- دعاء عادل أبوخاطر(٢٠١٤).فعالية مدونة الكترونية توظف إستراتيجية جيجسو في تنمية المفاهيم الحاسوبية ومهارات اتخاذ القرار لدى طالبات الصف الحادي عشر بغزة، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة غزة الاسلامية، فلسطين.

٦- رحيم يونس العزاوي، وأحلام عبد علي ناصر(٢٠١١). أثر التدريس باستخدام إستراتيجية K.W.L. في التحصيل في مادة المناهج وطرائق التدريس لدى طلبة المرحلة الثالثة بقسم الرياضيات لكلية التربية الجامعة المستنصرية. **مجلة جامعة الأنبار للعلوم الانسانية**. عدد ٢. ١٣٤-١٥٦.

٧- سامي سلطي عريفج، و نايف أحمد سليمان (٢٠١٠).**طرق تدريس الرياضيات والعلوم**. دار صفاء للطباعة و النشر والتوزيع.عمان.

٨- سمير عبدالوهاب أحمد(٢٠١٤). **أدب الأطفال قراءات نظرية ونماذج تطبيقية**.ط٤.عمان. دار المسيرة.

٩- سميرة يحي محمد معيض(٢٠١٠).اثر استخدام إستراتيجية جيكسو للتعلم التعاوني في اكتساب معلمي العلوم بعض الكفايات التدريسية بأمانة العاصمة. رسالة ماجستير. كلية التربية. جامعة صنعاء. اليمن.

١٠- عبدالله فلاح المنيزل، وعدنان يوسف العتوم(٢٠١٠).**مناهج البحث في العلوم التربوية والنفسية**. دار إثراء للنشر والتوزيع. عمان.

١١- عبدالملك مسفر حسن المالكي(٢٠١٥).مدى ممارسة معلمي الرياضيات في المرحلة المتوسطة بمدينة جدة لمهارات التدريس الإبداعي. **دراسات تربوية واجتماعية**.١(٢١).ص ص ١٧٣-٢١٨.

١٢- عبدالواحد حميد الكبيسي(٢٠١٦).فاعلية إستراتيجية الجيجسو2 في التحصيل وتنمية مرونة التفكير لدى طلبة المرحلة المتوسطة في الرياضيات. **مجلة جامعة الشارقة للعلوم الإنسانية والاجتماعية**.١٣(١).٢٦٧-٣٠١.

١٣- عبدالواحد لقمان محمد الحبار(٢٠١٣).المدخل البصري لحل المسائل الرياضية واثره في تنمية الحس العددي والتواصل الرياضي. رسالة ماجستير. كلية التربية. جامعة الموصل. العراق.
١٤- عزو عفانة، ويوسف الجيش(٢٠٠٨).**التدريس والتعلم بالدماغ ذي الجانبين**. غزة. مكتبة افاق.
١٥- عصام محمد أبوالخير(٢٠٠٣). فاعلية بعض استراتيجيات التدريس في تنمية مهارات الابداع اللغوي لدى تلميذات مدارس الفصل الواحد. رسالة دكتوراه ، جامعة الأزهر. غزة.
١٦- علاء المرسي حامد أبوالرايات(٢٠١٤).فاعلية استخدام نموذج أبعاد التعلم لمارزانو في تدريس الرياضيات على تنمية الكفاءة الرياضية لدى طلاب المرحلة الاعدادية بشرق المحلة الكبرى بمصر. **مجلة تربويات الرياضيات**.١٧(٤). ٥٣-١٠٤.
١٧- عماد شوقي سيفين(٢٠١٦).فاعلية إستراتيجية مقترحة قائمة على نموذج مارزانو لأبعاد التعلم في تنمية الكفاءة الرياضية وبعض عادات العقل في الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثاني الاعدادي. **مجلة تربويات الرياضيات**.١٩(٤).١٧١-٢١٧.
١٨- عمادة تطوير المهارات(٢٠١٠).**سلسلة نصائح في التدريس الجامعي(١٨): من استراتيجيات التعلم التعاوني- المجموعة التكاملية(Jigsaw)**.جامعة الملك سعود. وكالة الجامعة للتطوير والجودة.
١٩- عمر بن سعد بن عمر التمران، وسالم بن مزلوه العنزي (٢٠١٨). فاعلية إستراتيجية الجيجسو٢ (Jigsaw2) في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. **مجلة تربويات الرياضيات**. الجزء الثاني.٢١(٥).
٢٠- فوزي فايز اشتيوه، ابتهال محمود أبورزق، ومحمد برهان عودة (٢٠١١).**مناهج التربية الاسلامية واساليب تدريسها**. دار الصفاء للنشر والتوزيع. عمان.
٢١- كاملة بنت عبدالله العمري(٢٠١٧).درجة تمكن معلمات الرياضيات بالمرحلة الثانوية من البراعة الرياضية. رسالة ماجستير .كلية العلوم الاجتماعية. جامعة الإمام محمد بن سعود الاسلامية.
٢٢- محمد الديب(٢٠٠٦). **استراتيجيات معاصرة في التعلم التعاوني**. القاهرة. عالم الكتب.
٢٣- محمد أمين المفتي(٢٠٠٨). الاتجاهات الحديثة في تعليم الرياضيات. **المؤتمر العلمي للجمعية المصرية لتربويات الرياضيات. الرياضيات المدرسية: معايير، مستويات،** القاهرة، جامعة عين شمس.
٢٤- محمد فهم الغامدي(٢٠١٧).تقويم الأداء التدريسي لمعلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في ضوء البراعة الرياضية وممارساتها. **مؤتمر التميز في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات الثاني "التطور المهني- افاق مستقبلية". ٩-١١ مايو**. جامعة الملك سعود. الرياض.
٢٥- محمود رائد عزيز الضاني(٢٠١٧).أثر استخدام إستراتيجية التعلم بالدماغ ذي الجانبين على تنمية البراعة الرياضية لدى طلاب الصف السادس الاساسي بغزة. رسالة ماجستير.كلية التربية. الجامعة الإسلامية.غزة.

٢٦- مروان حامد حسان، وعبدالواحد حميد الكبيسي (٢٠١٧).فاعلية إستراتيجية الجيجسو٢ في التحصيل ومرونة التفكير لدى طلبة المرحلة المتوسطة في الرياضيات. **دراسات عربية في التربية وعلم النفس**.العدد ٨٩. ٣٩٥-٤٣٤.

٢٧- منصور بن مصلح الجهني(٢٠٢٠).أثر استخدام نموذج IDEAL في تنمية مكونات البراعة الرياضية في مادة الرياضيات لدى طلاب الصف الثالث متوسط بمدينة الرياض. **المجلة الدولية للعلوم التربوية والنفسية**.٢١(٤٠). ٢٦٧- ٣٠٠.

٢٨- ناصر السيد عبدالحميد عبيدة(٢٠١٧).فاعلية نموذج تدريس قائم على أنشطة PISA في تنمية مكونات البراعة الرياضية والثقة الرياضية لدى طلبة الصف الأول الثانوي، **مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس**، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، القاهرة،(٢١٩). ١٦-٧٠.

٢٩- نور محمد جاسم العبيدي(٢٠١٨).البراعة الرياضية لدى طلبة قسم الرياضيات في كليات التربية. رسالة ماجستير غير منشورة. كلية التربية للعلوم الصرفة- ابن الهيثم. جامعة بغداد.

٣٠- يوسف محمود قطامي(٢٠١٣).**استراتيجيات التعلم والتعليم المعرفية**، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان.

31 - Ally, N.(2013). Opportunities to Develop Mathematical Proficiency in Grade 6 Mathematics Classrooms in KwaZulu-Natal**. Perspectives in Education.** 31(3), 106-121**.**

32 - Al-Ziadat, E. A., & Al-Elaimat ,A.R. (2013). The Effect of Cooperative Learning Based on Experts' Groups(Jigsaw 2) in the Direct and Postponed Achievements for Princess Rahma University College Students in English 99.**International Journal of Education**.5(3)

33 – Areelu,F.& Ladele,O.A.(2018). Adopting Jigsaw Instructional strategy for improving students' interest in mathematics. **International Journal of Education, Learning and Development**.6(3).53-67.

34 - Aronson, E. (2005). The jigsaw classroom. from http://www.jigsaw.org

35 - Awofala, A.O.(2017). Assessing Senior Secondary School Students' Mathematical Proficiency as Related to Gender and Performance in Mathematics in Nigeria. **International Journal of research in Education and science**.3(2). 488–502.

36 - Azmin,N.H.(2016). Effect of the Jigsaw-Based Cooperative Learning Method on Student Performance in the General Certificate of Education Advanced-Level Psychology: An Exploratory Brunei Case Study. **International Education Studies**.9(1) .91-106.

37 - Baser, M. (2006). Fostering conceptual change by cognitive conflict based instruction on students' understanding of heat and temperature concepts. **Eurasia Journal of Mathematics**, **Science and Technology Education.**2(2). 95-114.

38 - California State Board of Education(CSBE)(2014). **Common Core State Standards Mathematics**. the California Department of Education. California, USA.

39 - Dhlamini,Z.B. &Luneta, K. (2016). Exploration of the Levels of Mathematical Proficiency Displayed by Grade 12 Learners in Responses to Matric Examinations. **International Journal of Educational sciences**.13(2).231-246.

40 - Elsaid,A.E.(2015). Effect of Jigsaw Instructional Method on Pre-Service Teacher Teaching Proficiency Skills and Perceptions Toward Working in Small-Groups. **Journal of Applied Sports Science**.5(2).108-115.

41 - Fitzsimmons,p., Titterton,E., Deiss,M.& Renfrew,K. (2017).Why is Proficiency-Based learning Important?. from://www.education.vermont.gov/sites/aoe/ files /documents/ edu-proficiency-based-education-why-is-proficiency- based- learning-important.pdf.

42 - Freund, D. P.(2011). Opportunities to Develop Mathematical Proficiency: How Teachers Structure Participation in the Elementary Mathematics Classroom. Ph. D dissertation. University of California. Los Angeles.

43 - GamBari,I.A.,Olumorin,C.&Yusuf,M.(2013). Effectiveness of Computersupported Jigsaw II Cooperative Learning Strategy on the Performance of Senior Secondary School Students in Physics. **Global Media Journal**. 5(12) 540-570.

44 - Garg, P. (2017). **Mathematics Proficiency: Meaning and Importance**. from:https://www.linkedin.com/pulse/mathematics-proficiency-priya-garg.

45 - Groth, R.E.(2017). Classroom Data Analysis with the Five Strands of Mathematical Proficiency. **Journal of Educational Strategies**., 90(3). 103-109.

46 - Groves, S.(2012). Developing Mathematical Proficiency**. Journal of Science and Mathematics Education in Southeast Asia ,** 35(2).119-145

47 - Hanife, A.(2003). Impact of constructivist learning process on preservice teacher Education students' performance, Retention, and Attitudes.phd. degree,Middle East Technical University.Turkey.

48 - Harper,C. (2012). how one teacher uses complex instruction to develop students'mathematical proficiency (Unpublished Master's Thesis). in education. standford univesity.USA.

49 - Hedeen, T. (2003). The Reverse Jigsaw: A process of cooperative learning and discussion. **Teaching. Sociology**, 31(3).325-332.

50 - Hoffmann,D., Mussolin,C., Martin, R.& Schiltz, C. (2014) The Impact of Mathematical Proficiency on the Number-Space Association. **PLOS ONE** 9(1): e85048.From: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0085048.

51 - Hutajulu,M., Minarti,E.D.& Senjayawati,E.(2019). Improving of mathematical proficiency and disposition using multi representation approach on vocational students.**Journal of Physics: Conference Series1315.** International Seminar on Applied Mathematics and Mathematics Education . 1-6.

52 - Jocelyn, B.C,& Nadya, F.S. (2015).Learning proficiency-based teaching and presentation . from: https://www.youtube.com/watch? v=rbxPd85CNCo.

53 - Jones,A. (2018). Myths of proficiency-based learning.,from:https://www.timesargus.com/articles/myths-of-proficiency-basedlearning.

54- Kazemi, M.(2012). The Effect of Jigsaw Technique on the Learners' Reading Achievement. The Case of English as L2. **The modern journal of applied linguistics.**4(3).170-184.

55-khalil,Ibrahim(2020). Developing A learning unit in light of the integration between the mathematical proficiency and the 21st century skills. Proceedings of INTED2020 Conference14th International Technology, Education and Development Conference . 2nd-4th March 2020, Valencia, Spain.2501-2506. From: https://iated.org/inted/

56- Kilpatrick, J., Saafford, J. & Findel, B.(2001). **Adding it Up: Helping children learn Mathematics**. National Research Council. .National Academy Press. Washington, DC.

57 - Kumar,C.S.,kalasurmath,S.,Patil,S.&Kumar,K.G.R.(2017). Effect of Jigsaw Co-Operative Learning Method in Improving Cognitive Skills among Medical Students. **International Journal of current Microbiology and Applied Science**.6(3).164-173.

58 - MacGregor, D. (2013). **Academy of math: developing mathematical proficiency**. EPS Literacy and Intervention.

59 - McDermott, B.R.(2015).Pre-service Elementary teachers affective dispostions toward mathematics. **Dissertation Abstracts International**.(UMI NO.3708554).

60 - Miheso-O,M.,Khakasa,C. & Berger, M. (2016). Status of Teachers'Proficiency in Mathematical Knowledge for Teaching at Secondary School Level in Kenya. **International Journal of Science and Mathematics Education**.14(2).419-435

61- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2009). Guiding principles for mathematics curriculum and assessment. From: https://www.nctm.org/onlineevents

62 - National Mathematics Advisory panel (2008). Foundations for success: The final report of the National Mathematics Advisory panel. Washington, DC: U.S Department of Education. From: http://www.edpubs.org ID – 412.

63 - National Research Council [NRC]. (2001). Adding it up: Helping children learn mathematics.in: J. Kilpatrick, J. Swafford, and B. Findell (Eds.). **Mathematics Learning Study Committee, Center for Education**, **Division of Behavioral and Social Sciences and Education**. Washington, DC: National Academy Press

64 - National Research Council [NRC]. (2002). Helping children learn mathematics. J. Kilpatrick, and J. Swafford (Eds.). Mathematics Learning Study Committee, Center for Education, Division of Behavioral and Social Sciences and Education. Washington, DC: National Academy Press.

65 - Nihan S., (2012). Perception of high school mathematics teachers regarding the 2005 Turkish curriculum reform and its effects on students' mathematical proficiency and their success on national university entrance examinations. PHD. The Patton College of Education: Ohio University.

66 - Nugraheni,z., Budiyono, B. & Slamet,I. (2018). Upgrading geometry conceptual understanding and strategic competence through implementing rigorous mathematical thinking (RMT). International Conference on Mathematics, Science and Education. . Series: **Journal of Physics: Conf**. Series 983 (2018) 012121 Jawa Tengah, Indonesia.

67 - Ostler, E. (2011). Teaching adaptive and strategic reasoning through formula derivation: beyond formal semiotics. **International Journal of Mathematics Science Education**. 4(2).16 – 26.

68 - Ozdemir, İ. E. Y.& Pape, S. J. (2012). Supporting students' strategic competence: A case of a sixth grade mathematics classroom. **Mathematics Education Research Journal**. 24(2).153-168.

69 - Patrice, D. N. (2011). Opportunities to Develop Mathematical Proficiency: How Teachers Structure Participation in the Elementary Mathematics Classroom.(Unpublished PhD Thesis).University of California,USA.

70 - Philipp, R., Siegfried, J. Cline, L., Williams, A., Jacobs, V., & Lamb, L.(2010). Productive Disposition: The Missing Component of Mathematical Proficiency. **Presentation Annual Meeting of the** National council of Mathematics Research precession. San Diego,CA.

71- Raja,B.W.D.&Janani,V.(2013). Effectiveness of jigsaw learning on the upper primary wards performance in mathematics. **International journal of current research and academic review.**1(2).38-44.

72 - Regan, B. B. (2012). The Relationship Between State High School Exit Exams and Mathematical Proficiency: Analyses of the Complexity, Content, and Format of Items and Assessment Protocols. Ph.D. Dissertation .Ohio: Ohio University.

73 - Sahin,A.(2011). Effects of Jigsaw II technique on academic achievement and attitudes to written expression course. **Educational Research and Reviews.** 5(12). 777-787.

74- Samuelsson, j.(2010). The Impact of Teaching Approaches on Students' Mathematical Proficiency in Compulsory School in Sweden. **International Electronic Journal of Mathematics Education**.5(2).61-78.

75 - Şengül,S.& Katrancl,Y.(2014) Effects of jigsaw technique on mathematics self-efficacy perceptions of seventh grade primary school students. 5th World Conference on Educational Sciences - WCES 2013. **Procedia - Social and Behavioral Sciences.** 116 , 333 – 338.

76 - Sevim,O.(2015). Influence of the Subject Jigsaw Technique on Elementary School Seventh Grade Students' Academic Achievement and On Their Problem Solving Skills. **Egitim ve Bilim**, 40(177)..

77- Siegfried, J.(2012). The Hidden Strand of Mathematical Proficiency: Defining and Assessing for Productive Disposition in Elementary School Teachers Mathematical Content Knowledge. Ph.D., University of California, San Diego.

78 - Slavin, R. E. (2017). Instruction Based on Cooperative Learning. In Mayer,Richard E. & Alexander,Patricia A. (Eds.). **Handbook of Research on Learning and Instruction**,2nd Edition. New York: Taylor &Francis.388-404**.**

79- Souvignier,E. & Kronenberger,J.(2007). Cooperative learning in third graders' jigsaw groups for mathematics and science with and without questioning training. **British Journal of Educational Psychology** .(77).755–771.

80 - Suresh,C.(2017).Effect of jigsaw cooperative learning strategy in promoting insightful learning of junior intermediate students in mathematics. **The international Journal of Indian Psychology**.4(2).1-7.

81 - Syukriani,A.,Juniati,D.&Siswono,T.Y (2017). Investigating adaptive reasoning and strategic competence: Difference male and female. **International Conference on Mathematics: Pure,Applied and Computation: Empowering**

Engineering using Mathematics .American Institute of Physics.USA.1-7.

82 - Tekdal,M.& Sönmez,S**.** (2018). The Effect of Using Jigsaw Cooperative Learning Technique in Teaching Computer Literacy on Students' Achievement and Retention.**Cukurova University Faculty of Education Journal**.47(1).37-59.

83- The Australian Association of Mathematics Teachers (AAMT).(2006). **Standards for Excellence in Teaching Mathematics in Australian School**.Australia.

84-Wiggins, G.(2014).Conceptual Understanding in Mathematics. from:https://grantwiggins.wordpress.com/conceptual-understandingin-mathematics.