فاعلية استراتيجية جيجسو(Jigsaw) في تحسين التبرير الرياضي لدى طالبات الصف الثامن الأساسي

عائشة إبراهيم بني ملحم (*)

أ. د علي محمد الزعبي (**)

تاريخ الاستلام
2023/1/22

تاريخ القبول
2023/4/15

الملخص

هدفت الدراسة إلى الكشف عن فاعلية استراتيجية جيجسو(Jigsaw) في تحسين التبرير الرياضي لدى طالبات الصف الثامن الأساسي، ولتحقيق هذا الهدف تم استخدام المنهج شبه التجريبي ، وقام الباحثان بإعداد اختبارًا في التبرير الرياضي، والمادة التعليمية الخاصة باستراتيجية جيجسو بالرجوع إلى الدراسات السابقة، حيث تكون أفراد الدراسة من (50) طالبة تم توزيعهن في مجموعتين (تجريبية، وضابطة)، وتكون الاختبار من (21) فقرة موزعة على ثلاث مهارات(التبرير الاستقرائي، والتبرير الاستنتاجي، التبرير المكاني)، وتم التأكد من صدقها وثباتها. أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائيًة عند مستوى الدلالة (α =0.05) بين المتوسطات الحسابية لدرجات طالبات الصف الثامن الاساسي على اختبار التبرير الرياضي، وعلى كل مهارة من مهاراته تُعزى لاستراتيجية جيجسو (Jigsaw) ولصالح المجموعة التجريبية. وأوصت الدراسة بتوجيه معلمي الرياضيات نحو توظيف استراتيجية جيجسو (Jigsaw) في تدريس مادة الرياضيات، وتدريبهم على كيفية تطبيقها في التدريس.

الكلمات المفتاحية: استراتيجية جيجسو(Jigsaw)، التبرير الرياضي، الصف الثامن الاساسي.

(*) وزارة التربية والتعليم

(**) جامعة اليرموك

The Effectiveness of the Jigsaw Strategy on Improving Mathematical Reasoning among Eighth Grade FemaleStudents

Abstract:

The study aimed to reveal the effectiveness of the Jigsaw strategy in improving the mathematical reasoning among the Eighth-Grade female students. The study consisted of (50) female students who were distributed into two groups (Experimental and Control), and the test consisted of (21) items distributed on three dimensions (Inductive reasoning, deductive reasoning, spatial reasoning), and its Validity and Reliability were confirmed. The results of the study showed that there were statistically significant differences at the level of significance ($\alpha = 0.05$) between the arithmetic mean scores of the Eighth-Grade students on the Mathematical Reasoning test, and on each of its dimensions attributed to the Jigsaw strategy in favor of the experimental group. The study recommended directing mathematics teachers towards employing the Jigsaw strategy in teaching mathematics and training them on how to apply it in teaching.

Keywords: Jigsaw Strategy, Mathematical Reasoning, Eighth grade.

المقدمة

تُعدُّ إستراتيجية جيجسو(Jigsaw) واحدة من إستراتيجيات التعلم التعاوني، والتي يطلق عليها العديد من التسميات، ومنها : التكامل التعاوني للمعلومات المجزأة، وإستراتيجية الأحجية، وإستراتيجية التعلم التعاوني القائم على مجموعة الخبراء، وإستراتيجية الصور المقطوعة، وفيها يتعلم الطلبة من خلال نشاطهم ضمن مجموعات صغيرة (5– 6) أفراد. وعلى الرغم من مميزات التعلم التعاوني غير أن التربويين وعلماء النفس العاملين في مدارس " أوستن " بولاية تكساس، ابتدعوا طريقة مطورة للتعلم التعاوني أطلق عليها جيجسو (jigsaw)؛ لأنها تشبه تركيبة لعبة الجيجسو بهدف تطوير العلاقات بين الطلبة الذين هم من أصل إنكليزي، وإسباني وزنوج؛ للتقليل من حدة التوتر العرقي والعنصرية (سويدان وسلمان, 2017).

عُرِّفت إستراتيجية جيجسو " بأنها أحد أنواع التعلم التعاوني يتطلب من المتعلمين فيه التواصل مع بعضهم؛ من أجل ملء المعلومات الناقصة، ودمجها مع معلومات أخرى وتتم عملية المشاركة بنجاح وارتياح" (Huang, 2014: 211).

ومن الخطوات الأساسية لإستراتيجية جيجسو(Jigsaw) كما حددها هونج (Huang, 2014) باختيار وحدة تعليمية من الكتاب المدرسي ، وتقسيمها إلى موضوعات أساسية، ومن ثم تقسيم الطلاب إلى مجموعات عمل من (5–6) طلاب، متباينين في القدرات والتحصيل، وتعيين جزء من المادة التعليمية لكل عضو في مجموعة العمل، واعتبار هؤلاء خبراء في المواضيع الخاصة بهم، وتكليف طلاب المجموعة بدراسة الوحدة في الصف مع التركيز على الموضوع الخاص بكل عضو، بعد ذلك يطلب من خبراء مجموعات العمل الذين لهم نفس الموضوع بالاجتماع والمناقشة وتقديم ورقة عمل لكل خبير، ثم يعودوا إلى مجموعاتهم؛ حيث يقومون بتدريس المعلومات المتعلقة بمواضيعهم للأعضاء الآخرين، بعد الانتهاء من التدريس يخضع كل طالب لاختبار يغطي جميع الأجزاء و يجيب عنه.

وللتخطيط للتدريس وتنفيذه مراحل فرعية وفق إستراتيجية جيجسو(Jigsaw)، وهي كالآتي (علي ، 2012):

أولًا: مرحلة التخطيط: تتوزع مرحلة التخطيط في إستراتيجية جيجسو(Jigsaw) على أربع مراحل فرعية وهي كما يأتي:

مرحلة التخطيط	الوصف
1- تحديد الأهداف	هدف الإستراتيجية هو إتقان المعرفة المنظمة عن طريق مجموعات الخبير، وذلك باستخدام مصادر التعلم للمتعلمين، وتحديد الأهداف السلوكية لكل موضوع.
2- تصميم مواد التعلم	يجهز ويجمع المعلم مواد وأدوات التعلم التي يحتاجها المتعلمين في الدراسة كالمراجع والكتب وأشرطة الفيديو والمقالات والعينات والرسوم، وتقارير الخبراء والتي تعتبر مرشدا يساعد الطالب على التعلم.
3- تشكيل فرق الطلاب	يتم تقسيم الطلاب وفقا لميولهم أو الخبرات السابقة أو مستوى التحصيل، مع شرط أن تكون المجموعة الواحدة غير متجانسة؛حتى يحدث التعلم بين أعضاء الفريق.
4- تصميم أداة التقويم	يعدها المعلم كاختبار في ضوء الأهداف السلوكية مع ضرورة مراعاة شروط شمول التقويم والموضوعية، وأن يكون ذا مستويات مختلفة.

ثانيًا: مرحلة التنفيذ، تتضمن مرحلة التنفيذ في إستراتيجية " جيجسو" أربع مراحل فرعية، وهي كما يأتي:

مرحلة التنفيذ	الوصف
1. تجميع المعلومات	يتم في هذه المرحلة: تقسيم الطلاب إلى مجموعات صغيرة، وتوزيع الموضوعات على كل فرد في المجموعات؛ لكي يكون خبيرا في هذا الجزء، ودراسة الموضوعات على ضوء تقارير الخبراء.
2. مقابلة الخبراء	يقابل الخبراء الذين أخذو نفس الجزء لمناقشة، وتوضيح العناصر، ومقارنة ملاحظاتهم، وتصحيح المفاهيم من أي أخطاء لزملائهم.
3. تقرير الفريق	أثناء مقابلة الخبراء يعدون تقريرا يتناول النقاط الرئيسة للموضوع يكون بمثابة ملخص يساعدهم ويشجعهم على تدريس الموضوعات لأعضاء الفريق.
4. التقويم	يتم التقويم بتصحيح مسار عمل المجموعات، وتوجيهها وتنمية مفاهيمها، وملاحظة المعلم لنشاط الطلاب وتفاعلهم داخل المجموعات.

ومن أهداف إستراتيجية جيجسو(Jigsaw) كما ذكرها (عفان والجيش,2008):

- تفعيل جانب الدماغ عند االمتعلمين من خلال التفاعل في مجموعات، وتحليل المشكلات واستثارة الآخرين، والمشاركة في الاندماج في مجموعات، واستخدام العقل والتفكير والمناقشات؛ لذا توفر إستراتيجية جيجسو مناخًا جيدًا لتفعيل عمليات التعلم.
- تساعد هذه الإستراتيجية المتعلم أن يكون شخصيته الخاصة، وتحمل المسؤولية في قيادة الفريق أو الجماعة؛ فهو يستمع إلى الآخرين، ويتفاعل بإيجابية، ويستخلص النتائ، ويصل إلى التعميمات؛ الأمر الذي ينشط عمليات التعلم لديه.
- تركز هذه الإستراتيجية على التعلم الجماعي النشط؛ إذ يستخدم المتعلم المواد، والمصادر المختلفة في تفسير وشرح الجزء المخصص لهم، فضلًا عن وجودهم في مجموعات للخبراء يكتسبون فيه معلومات معينة، ثم من خلالها يقومون بتوصيلها للآخرين مستخدمين إستراتيجية جيجسو التي تساعدهم على الفهم والتعلم.

ومن أهمية إستراتيجية جيجسو(Jigsaw) أنها تجعل المتعلم في غرفة الصف يشارك في الموضوع، وتساعد الطالب الضعيف في الاعتماد على نفسه وإبراز شخصيته، وتراعي الفروق الفردية؛ لأنها مجموعات غير متجانسة تتبادل الخبرات، كما تذيب الحواجز الاجتماعية بين الطلبة (الكبيسي، 2014).

التبرير الرياضي

إن المتتبع لمعايير مستوى مناهج الرياضيات وتقويمها، وبالتحديد معيار التبرير (السببية) لمختلف المراحل لهذا المعيار، يعي ضرورة إعطاء ذلك المعيار الأهمية الخاصة أثناء تدريس المحتوى الرياضي، علاوة على التركيز على ذلك المعيار في عملية تقييم الطالب، وذلك ضمن الاسس المحددة في المعايير العالمية، وتكمن أهمية معيار التبرير في تمكين الطالب من زيادة فهمه لمحتوى الرياضيات، وتمكينه من التفكير بشكل منطقي (طلافحه،(2018.

عرف أبو زينة (1994) التبرير (السببية) بأنه:" عبارة عن مجموعة من المبادئ الإرشادية التي تعطي النتيجة الصحيحة، وقد يكون التبرير من خلال التأكد من صحة النتيجة بوسائل أخرى، أو بإثبات أن المبادئ مبنية على تعميم رياضي مقبول".

أما ليثنر (Lithner ،2002) فقد عرَّف التبرير الرياضي (Reasoning) أنه " طريقة تتبع في التفكير، بحيث تتولد من خلال قناعات نتوصل من خلالها إلى النتائج"، وفي المرحلة (5– 8) فقد

أكدت معايير مستوى مناهج الرياضيات وتقويمها على أهمية التبرير في هذه المرحلة؛ لكي يتمكن الطالب من إدراك وتطبيق التبرير الاستنتاجي، والاستقرائي، وفهم وتطبيق عمليات التبرير، وإجراء التبرير من خلال التناسبات، والرسومات، وإقامة الحجة، وبناء المحاكمات (الكبيسي وعبد الله، 2015).

ويَعتبر روان (Rowan, 1990) أن تدريس الرياضيات كتبرير ليس مجرد إدخال بعض التبريرات أثناء عرض المادة، بل يتضمن إشراك الطلبة بأنشطةٍ تجعل منهم قادرين على التبرير وربط تبريراتهم، وأكثر من ذلك تمكنهم من إعادة صياغة الطرق والقوانين، فضلا عن تحفيز وتنشيط البيئة الصفية في المواقف التي تتطلب فيها تبرير أكثر من الحصول على إجابات صحيحة، كما أبدى العديد من التربويين (Avcu & Dogan , 2014) اهتمامًا بمداخل وإستراتيجيات تطوير تفكير الطلبة من خلال مهام تعلمية متنوعة، لا سيما وأن موضوع التبرير لا ينظر إليه كنتيجة تلقائية لنمو وتطور من الطفل فحسب، بل يرتبط ارتباطاً مباشرًا بعوامل نمائية، ومعرفية تسهم في التأثير على قدرته على التبرير.

وتختلف الأساليب المستخدمة في تدريس التعميمات الرياضية، بحيث تشكل هذه الأساليب في طريقة تسلسلها وتتابعها إستراتيجية التدريس، ومن بين أهم هذه الاساليب أسلوب التبرير، ففي هذا الأسلوب يقدم المعلم الدليل أو السبب الذي يؤكد صحة التعميم، ويقنع الطلبة بذلك، وقد يستخدم المعلم في أسلوبه هذا أدوات وتحركات مختلفة. فقد يستخدم الأمثلة المتعددة التي تدعم قبول صحة التعميم (التبرير الاستقرائي)، أو ربما يلجأ إلى إثبات صحة التعميم بالبرهان (التبرير الاستنتاجي)، ولا يختلف الأمر كثيرًا في تدريس المهارات الرياضية عن تلك المستخدمة في تدريس التعميمات، فأثناء تدريس المهارة؛ فإن المعلم في هذا الأسلوب يعمل على تبرير صحة تطبيق مجموعة من المبادئ الإرشادية في كونها تعطي النتيجة الصحيحة، وقد يتم ذلك بإثبات أن المبادئ تعتمد على تعميم رياضي أو بطرق أخرى مناسبة (عابد وقواسمه، 1989).

كما يخلص التربويين إلى ضرورة تعلم التبرير منذ المرحلة الأساسية، انطلاقًاً من أن الفشل في تعلمه يؤدي إلى إيجاد صعوبات في فهم الرياضيات، لا سيما وأن التفكير الرياضي يعتمد عليه بشكل كبير؛ فالطالب الذي لا يمتلك مهارات التبرير سيعاني من اكتساب مهارات التفكير الرياضي، والاحتمالي(Avcu & Doğan , 2014)

فالتبرير الرياضي هو وسيلة للإطلاع على أفكار الطلبة، ومعتقداتهم حول المفهوم، فهو أحد أبرز معايير العمليات وأكثرها تقاطعًا مع المعايير الأخرى، فضلاً عن أنه أحد الركائز الأساسية التي

تقوم عليها عملية تعلم الرياضيات، كما تُعد الرياضيات مجالًا واسعًا يتضمن أشكالاً مختلفة من التجريد، ويعتبر التبرير أداة لفهم ذلك التجريد، حيث إن التبرير هو ما نستخدمه للتفكير في خصائص الأشياء الرياضية، وتطوير التعميم الذي يطبق على كل من الأعداد، والعمليات، والهندسة وغيرها(NCTM, 2000).

مشكلة الدراسة

من خلال خبرة الباحثين في تدريس مادة الرياضيات لصفوف مختلفة في وزارة التربية والتعليم، فقد تبين وجود ضعفًا عامًا في أداء الطالبات في الاختبارات لمادة الرياضيات ولا سيما في التبرير الرياضي، وهذا يتفق مع نتائج الاختبارات الدولية في الرياضيات والعلوم (TIMSS) (Trend of the International Mathematics and Science Study) حيث أشارت إلى أن أداء الطلبة الأردنين في الرياضيات ضعيف في الجبر والهندسة والأعداد، فيما يتعلق بالمعرفة والتطبيق والتبرير (TIMSS.2019). كما أكدت نتائج الاختبار الوطني لضبط نوعية التعليم في الأردن لعام (2018–2019) للصف الثامن الأساسي ضعف الطلبة في مادة الرياضيات بشكل عام (وزارة التربية والتعليم، 2019) كما أشار إليها الخوالدة (2022). كما لاحظ الباحثان وجود مشكلة لدى نسبة كبيرة من الطالبات في قدرتهن على اتخاذ قرار بشأن الطريقة التي سيتبعنها لحل مسألة رياضية لم يتعرضن لها سابقًا؛ لعدم ثقتهن بما يستطيعن القيام به في مادة الرياضيات، وأن ثقتهن بقدرتهن على تنفيذ الأنشطة المطلوبة في ظل متطلبات الموقف ضعيفة، علاوة على التسرع في إصدار الأحكام وتقديم الإجابة عند مواجهة موقف رياضي؛ مما يؤثر سلبًا على تحصيلهن واتجاهاتهن نحو الرياضيات. ومن هنا جاء اهتمام الباحثين في الكشف عن فاعلية إستراتيجية جيجسو(Jigsaw) في تحسين التبرير الرياضي لدى طالبات الصف الثامن الأساس؛. لذا جاءت الدراسة للإجابة عن السؤال الرئيس لها والمتمثل بـ "ما فاعلية استخدام إستراتيجية جيجسو (Jigsaw) في تحسين التبرير الرياضي لدى طالبات الصف الثامن الأساسي؟ "

وانبثق عن هذا السؤال الفرضية الآتية:

"لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha = 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدي لاختبار التبرير الرياضي ككل، وفي كل مهارة من مهاراته تعزى لإستراتيجية التدريس (إستراتيجية جيجسو(Jigsaw) ، والطريقة الاعتيادية). "

هدف الدراسة

هدفت هذه الدراسة التعرف إلى فاعلية إستراتيجية جيجسو (Jigsaw) في تحسين التبرير الرياضي لدى طالبات الصف الثامن الأساسي.

أهمية الدراسة

تلخصت أهمية الدراسة الحالية في الآتي :

أصبح تدريس الرياضيات بحاجة إلى مداخل، وإستراتيجيات تتناسب مع العصر، وتجعل المتعلم محور التعلم؛ لذا فقد يكون لهذه الدراسة أهميتها في الميدان التربوي، حيث يمكن أن تفيد كلًّا من المعلمين والمشرفين، التربويين، والعاملين في مجال تطوير المناهج في التعرف إلى أثر إستراتيجية جيجسو في تحسين التبريرالرياضي لدى طالبات الصف الثامن الأساسي.

حيث تتجلى الأهمية النظرية لهذه الدراسة في كونها تبحث في استخدام إستراتيجية جيجسو (Jigsaw)، وأثرها في تحسين التبرير لدى طالبات الصف الثامن الأساسي، فضلا عما يتوفر في هذه الدراسة من أدب تربوي، ودراسات سابقة تتناول متغيرات الدراسة، وبالتالي تكون إضافة للمكتبة العربية، وإسهامًا في زيادة الحصيلة للمعرفة الإنسانية حول إستراتيجية جيجسو، والتبرير الرياضي. كما أنه من المؤمل استفادة مؤلفي المناهج بكيفية توظيف إستراتيجية جيجسو في المواقف التدريسية المختلفة في كتب الصف الثامن الأساسي، وغيرها من الكتب المدرسية، كما أنها تقدم تطبيقاً عملياً لتوظيف إستراتيجية جيجسو في عملية التدريس؛ مما يفتح الآفاق لاستخدامها من قبل المعلمين في المواد الدراسية المختلفة.

مصطلحات الدراسة والتعريفات الإجرائية

إستراتيجية جيجسو: " وتُعرف بأنها إحدى إستراتيجيات التعلم النشط التي تعتمد على تجزئة الموضوع إلى مهام فرعية، تقدم لكل عضو من أعضاء المجموعة، ويكون دور المعلم التوجيه؛ يتم من خلالها أسلوب تعلم جمعي يطلب من كل طالب تعلم جزء معين من الموضوع المراد دراسته في الموقف التعليمي بحيث يصبح متخصص أو خبير، ثم يقوم بتدريسه لبقية أفراد المجموعة " (Adams, 2013: 124).

التعريف الاجرائي: هي الطريقة المطبقة على المجموعة التجريبية من طالبات الصف الثامن الأساسي، والتي تتيح للطالبات فرص المشاركة، والتعلم من بعضهن بعضا في مجموعات صغيرة عن طريق العمل التعاوني والتفاعل مع بعضهن، ويؤدين المهام، والأنشطة التعليمية تحت إشراف وتوجيه المعلم؛ لتحقق الأهداف المستهدفة في مادة الرياضيات في وحدة تحليل المقادير الجبرية.

التبرير الرياضي: ويُعرف بأنه "طريقة تتبع في التفكير بحيث تتولد من خلال قناعات نتوصل من خلالها إلى نتائج " (Lithner,2002: 52).

ويعرفه الباحثان إجرائياً بأنه: تقديم الأسباب والأدلة الرياضية التي تؤكد صحة نتيجة، أو موقف رياضي، ويتحدد شكل هذه الأسباب تبعًا لطبيعة الموقف الرياضي، من خلال المهارات (التبرير الاستنتاجي، والتبرير الاستقرائي، التبرير المكاني)، ويقاس بالدرجة الكلية التي ستحصل عليها الطالبة من خلال إجاباتها عن أسئلة الاختبار المتعلق بالتبرير الرياضي بجميع مهاراته سابقة الذكر، والذي قام الباحثان بإعداده.

حدود الدراسة

تحددت الدراسة بالحدود والمحددات الآتية:

- اقتصرت هذه الدراسة على أثر إستراتيجية جيجسو، والتي تم تطبيقها على الوحدة التعليمية الخاصة بتحليل المقادير الجبرية من كتاب الصف الثامن الأساسي، والذي يدرس في الأردن للعام الدراسي 2023/2022، الفصل الدراسي الأول.
- طبقت هذه الدراسة على طالبات الصف الثامن بإحدى مدارس لواء قصبة إربد.
- اقتصرت أدوات الدراسة على اختبار التبرير الرياضي للمهارات (التبرير الاستنتاجي، والتبرير الاستقرائي، التبرير المكاني)، (طلافحه، 2003)، والمواد التعليمية المختلفة، ودليل المعلم الخاص بوحدة تحليل المقادير الجبرية، ويتوقف تعميم نتائج الدراسة وفقًا لما تتمتع به هذه الأدوات من خصائص سيكومترية والمتمثلة بالصدق والثبات.

الدراسات السابقة

جاءت هذا الدراسة بهدف الكشف عن فاعلية إستراتيجية جيجسو (Jigsaw) في تحسين التبرير الرياضي لدى طالبات الصف الثامن الأساسي؛ فهنالك العديد من الدراسات السابقة ذات الصلة بموضوع الدراسة الحالية، وقام الباحثان بعرضها وفق تسلسلها الزمني من الأحدث إلى الأقدم، وفي محورين أساسيين، هما: الدراسات التي تناوت إستراتيجة جيجسو (Jigsaw) بشكل عام، والدراسات التي تناولت التبرير الرياضي كما يأتي:

أولاً: الدراسات التي تناوت استراتيجة جيجسو (Jigsaw)

قام كل من باكارا وباساريبو (Bakara & Pasaribu, 2022) بدراسة هدفت إلى الكشف عن فاعلية إستراتيجية جيجسو(Jigsaw) في تحسين أداء الطلبة في مهارة التحدث لطلبة الصف الحادي عشر في مدرسة (SMK NEGERI 9 MEDAN) في أندونيسيا؛ ولتحقيق هدف الدراسة تم بناء اختبار (قبلي– بعدي) لقياس مهارة التحدث، حيث استخدمت الدراسة التصميم التجريبي، فاختيرت عينة عشوائية من طلبة الصف الحادي عشر، وتم تقسيمهم إلى مجموعتين (تجريبية وضابطة) بواقع (30) طالب في كل مجموعة ، تم تدريس المجموعة التجريبية من خلال إستراتيجية جيجسو، بينما تم تدريس المجموعة الضابطة باستخدام الطريقة التقليدية. أظهرت هذه الدراسة أن إستراتيجية (Jigsaw) المستخدمة في تدريس الطلبة مهارة التحدث أثرت في حديث الطلبة، حيث أظهرت فروقًا ذات دلالة إحصائية في متوسط درجات الطلبة على الاختبار البعدي للمجموعتين، ولصالح المجموعة التجريبية والتي تم تدريسها باستخدام إستراتيجية (Jigsaw)، حيث تبين أن الطلبة الذين تم تدريسهم من خلال إستراتيجية (Jigsaw) أظهروا أداءً أفضل في التحدث، وأصبحوا أكثر نشاطًا، وإنتاجًا من خلال مناقشة الأفكار، وأكثر ثقة في التعبير عنها من أولئك الذين لم يتعلموا من خلال تقنية (Jigsaw).

وأجرى السواعدة وآخرون (2021) دراسة هدفت إلى تعرُّف أثر إستراتيجية جيجسو (Jigsaw) في تنمية التحصيل لدى طلبة مادة علوم القرآن في جامعة العلوم الإسلامية، تم بناء اختبار تحصيلي في علوم القرآن، واتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينتها من (58) من الطلبة المسجلين لمادة علوم القرآن، تم توزيعهم عشوائيًا إلى مجموعتين؛ حيث درس طلاب المجموعة الضابطة وعددهم (28) باستخدام الطريقة الاعتيادية، وطلاب المجموعة التجريبية باستخدام إستراتيجية جيجسو، والبالغ عددهم(30)، وطبق على مجموعتي الدراسة اختبار لقياس التحصيل قبليًا وبعديًا، وأظهرت النتائج وجود فروقًا دالة إحصائيًا عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين

متوسطات درجات المجموعة الضابطة والتجريبية على الدرجة الكلية للمقياس، وعلى جميع الأبعاد ولصالح المجموعة التجريبية، وهذا يؤكد فاعلية استخدام إستراتيجية جيجسو في تنمية التحصيل لدى طلاب جامعة العلوم الإسلامية العالمية في مادة علوم القرآن.

في دراسة أجراها ييمر وفيزا (Yimer & Feza, 2020) هدفت الى التعرف على تأثير إستراتيجية جيجسو على اكتساب المفاهيم الرياضية تجاه حساب التفاضل والتكامل لدى الطلبة الجامعيين بأثيوبيا، اتبعت الدراسة المنهج التجريبي، وتكونت عينتها من (150) طالب وطالبة جامعي موزعة على شعبتين بالتساوي، مجموعة تجريبية درست بإستراتيجية الجيجسو، ومجموعة ضابطة درست بالطريقة الاعتيادية. وتم استخدام اختبار تحصيلي فى حساب التفاضل والتكامل، واستبيان لقياس اتجاه الطلبة تجاه الرياضيات. وأشارت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط درجات التحصيل، وفي اتجاه الطلبة نحو الرياضيات بين طلاب المجموعة التجريبية الذين درسوا بإستراتيجية الجيجسو، وبين طلاب المجموعة الضابطة الذين يدرسوا بالطريقة الاعتيادية ولصالح المجموعة التجريبية.

كما هدفت دراسة مايد (Mayd, 2020) إلى تحسين المهارات الرياضية باستخدام إستراتيجية جيجسو(Jigsaw) لدى طلبة الصف الحادي عشر من طلاب مدرسة في الفلبين، وتكونت عينة الدراسة من (56) طالبًا من طلبة الصف الحادي عشر؛ حيث تم استخدام مقياس تحصيلي فى مادة الرياضيات، وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة احصائية بين درجات الطلبة في الاختبار التحصيلي القبلي والبعدي ولصالح المجموعة التي درست باستخدام إستراتيجية جيجسو(Jigsaw) .

أما عن دراسة أريلو ولاديل (Areelu & Ladele, 2018) فقد هدفت التعرف إلى أثر إستراتيجية جيجسو في تحصيل طلبة المرحلة الثانوية لمادة الرياضيات واتجاهاتهم نحوها ، واتبعت الدراسة المنهج التجريبي، حيث اختار عينة من ثلاث شعب بلغ عددها (104) طالب، قسمت إلى شعبتين تجريبيتين تطبق إستراتيجية جيجسو، وشعبة ضابطة تطبق التعليم التقليدي، ومن أدوات الدراسة اختبار تحصيلي، واستبيان لقياس اتجاه الطلبة لمادة الرياضيات، وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية في التحصيل تعزى لطريقة التعلم ، ولصالح إستراتيجية جيجسو .

وفي السياق نفسه، أجرى السلامات (2018) دراسة هدف إلى الكشف عن أثر تدريس الفيزياء باستخدام إستراتيجية جيجسو في تنمية الحس العلمي، والكفاءة الذاتية المدركة لدى طلاب الصف الأول الثانوي، واتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينته من طلاب الصف الأول

الثانوي، والبالغ عددهم (58) طالبًا، تم توزيعهم عشوائيًا إلى مجموعتين، حيث درس طلاب المجموعة الضابطة مادة الفيزياء باستخدام الطريقة الاعتيادية، وطلاب المجموعة التجريبية باستخدام إستراتيجية جيجسو، وطبق على مجموعتي الدراسة مقياس الحس العلمي، ومقياس الكفاءة الذاتية المدركة، وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة احصائية (α=0.05) بين المتوسطات الحسابية لدرجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة على مقياسي الحس العلمي، والكفاءة الذاتية المدركة، وهذا الفرق لصالح طلاب المجموعة التي درست باستخدام إستراتيجية جيجسو. أما عن دراسة المطلق (2018) فقد هدفت إلى تعرُّف فعالية إستراتيجية جيجسو في تدريس الفقه في التحصيل، وبقاء أثر التعلم لدى طالبات الصف الثالث المتوسط في المتوسطة السابعة والثلاثين بالطائف، واستخدمت المنهج التجريبي القائم على التصميم شبه التجريبي، واختيرت العينة بطريقة قصدية، وبلغ عددها (67) طالبة في الصف الثالث المتوسط، خلال الفصل الدراسي الأول، حيث تم تقسيمهن إلى مجموعتين إحداهما تجريبية درست بطريقة إستراتيجية جيجسو، والأخرى ضابطة درست بالطريقة الاعتيادية، ومن ثم تم تطبيق اختبار تحصيلي من إعداد الباحثة (قبلي وبعدي)، حيث توصلت إلى أنه توجد فروق دالة إحصائيا عند (α = 0.05) في التحصيل لدى طالبات الصف الثالث المتوسط في المتوسطة السابعة والثلاثين ولصالح المجموعة التجريبية التي طبقت إستراتيجية جيجسو في تدريس الفقه.

ثانيًا: الدراسات التي تناولت التبرير الرياضي

أجرى عبد العزيز وضيف الله (2022) دراسة هدفت إلى استقصاء فاعلية نموذج (بايبي) في تحسين التبرير الرياضي لدى طلبة الصف التاسع الأساسي، تكونت عينة الدراسة من شعبتين من طالبات الصف التاسع الأساسي من مدرسة الجبل الأخضر الأساسية المختلطة في قضاء بلعما في محافظة المفرق، وبلغ عدد أفراد العينة (45) طالبة توزعت على الشعبتين عشوائيا، إحداهما تجريبية بواقع (22) طالبة، والثانية ضابطة تكونت من (23) طالبة. تم تدريس المجموعة التجريبية وحدة النسب المثلثية وفق نموذج (بايبي)، وتم تدريس المجموعة الضابطة الوحدة بالطريقة الاعتيادية. تم تطبيق اختبار التبرير الرياضي على المجموعتين التجريبية والضابطة قبلي وبعدي. أظهرت نتائج الدراسة تفوق طالبات المجموعة التجريبية على طالبات المجموعة الضابطة في اختبار التبرير الرياضي، كما أظهرت النتائج نسب استخدام الطالبات لمهارات التبرير الرياضي التناسبي بنسبة (5.6%)، والاستقرائي بنسبة (15%)، والاستنتاجي بنسبة (37.5%)، والمكاني

بنسبة (15.6%). وفي ضوء نتائج الدراسة قدم الباحث مجموعة من التوصيات، ومنها عقد دورات تدريبيه لتعريف المعلمين بنموذج (بايبي)، وكيفية توظيفه في تعليم الرياضيات وتعلمها.

أما طلافحه (2018) فقد قام بدراسة هدفت إلى قياس مدى اكتساب طلبة الصف الثامن الأساسي مهارات التبرير الرياضي، والكشف عما إذا كان هناك تباين في مستوى أداء الطلبة على مهارات التبرير الرياضي باختلاف مستوى التحصيل، ونوع المهارة، والجنس؛ ولتحقيق أغراض الدراسة؛ تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي عن طريق اختبار تحصيلي تكون من (22) فقرة، موزعة على مهارتي التبرير الاستنتاجي، والتبرير الاستقرائي على عينة مؤلفة من (710) طالب وطالبة من طلبة الصف الثامن الأساسي، تبين من خلال نتائج الدراسة وجود تدني في مستوى أداء طلبة الصف الثامن الأساسي في مهارات التبرير الرياضي، وعدم وجود فروق ذات دلالة احصائية تعزى الى الجنس على مهارات التبرير الرياضي، ووجود أثر يعزى لمستوى التحصيل في مادة الرياضيات على مهارات التبرير الرياضي.

وفي دراسة أجراها الكاتوجبا ووالاس (Alkatugba and Wallace, 2014) هدفت لتحديد مدى استخدام الطلبة لمهارات التبرير التناسبي اثناء أدائهم لمسائل مدرسية متقدمة، وقد كانت هذه الدراسة من نوع دراسة الحالة، فقد تكونت عينة الدراسة من ستة طلبة، تراوحت اعمارهم بين(15-16 سنة)، تم اختيارهم بالطريقة العشوائية من مدارس ثانوية في نيجيريا، وتنوعت الأساليب المستخدمة لجمع البيانات، منها: أسلوب الملاحظة، والاستبيان، والمقابلة، والمناقشات، وقد تبين من خلال نتائج الدراسة أن الطلبة الذين استخدموا التبرير القياسي لم تكن تبريراتهم واضحة، إذا لم يكن لدى الطلبة الفهم الملائم للعمليات الرياضية التي تستخدم في التبرير التناسبي.

وفي دراسة أجراها التميمي (2012) هدفت التعرف إلى إستراتيجيات التبرير الرياضي والتي يستخدمها طلبة المرحلة الأساسية أثناء الإجابة عن مهمات رياضية قائمة على التبرير، كما سعت التعرف إلى مستويات مقدرتهم على التبرير، والكشف عما إذا كان هناك تباين في مقدرتهم على التبرير، يعزى لمتغيرات الجنس، والصف، وفئة التحصيل، إضافة إلى تقصي العلاقة بينها وبين اتجاهاتهم نحو الرياضيات. وقد تكونت عينة الدراسة من (300) طالب وطالبة ضمن الصفوف الثامن والتاسع، والعاشر، اختيروا بطريقة عشوائية عنقودية، وتم إعداد (9) مهمات أدائية؛ بهدف قياس مقدرة الطلبة على التبرير الرياضي ضمن أربعة أبعاد. ولقياس اتجاهات الطلبة نحو الرياضيات تم إعداد استبانة مؤلفة من (24) فقرة موزعة على بعدين، وبعد رصد إستراتيجيات التبرير التي استخدمها الطلبة في حل كل مهمة من مهمات الاختبار، تبين وجود فروق ذات دلالة

إحصائية في المقدرة على التبرير الرياضي لدى كل من الطلبة ذوي التحصيل المرتفع، والمتوسط، تعزى لمتغير الجنس ولصالح الإناث، ولم تظهر النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية في المقدرة على التبرير لدى الطلبة على اختلاف صفوفهم ضمن فئة التحصيل المتدنيهة، كما تبين وجود علاقة موجبة ضعيفة بينهما.

التعقيب على الدراسات السابقة

من خلال اطلاع الباحثين على الدراسات السابقة ذات الصلة بالدراسة الحالية، فقد لاحظا أن الدراسة الحالية تختلف عن الدراسات السابقة من حيث الهدف، فمنها ما هدف التعرف إلى فعالية استخدام إستراتيجية جيجسو في تنمية التحصيل في المواد المختلفة جميعها كالتحصيل في الرياضيات والفيزياء والفقه والعلوم وغيرها الكثير كدراسة السواعدة وآخرون(2021)، ودراسة السلامات(2018)، ودراسة المطلق (2018)، ودراسة أريلو ولاديل (Areelu & Ladele, 2018)، ومنها ما هدف التعرف إلى فعالية استخدام إستراتيجية جيجسو في اكتساب المهارات الرياضية كدراسة ييمر وفيزا (Yimer & Feza, 2021)، ودراسة مايد(Mayd,2020).

وبالمقابل لاحظ الباحثان العديد من الدراسات التي تطرقت إلى معرفة تأثير إستراتيجيات التعلم في مفهوم التبرير الرياضي كدراسة طلافحه (2018)، ودراسة التميمي (2012)، غير أنهما لم يجدا دراسة تناولت هذه المتغيرات معًا (إستراتيجية جيجسو، والتبرير الرياضي)؛ مما دفعهما لإجراء الدراسة الحالية. واستفاد الباحثان من الاطلاع على الدراسات السابقة؛ لكونها إضافات مهمة لإجراء الدراسة الحالية، إذ وضعت التصور العام لصياغة متغيراتها، وساعدت في تحديد المشكلة، وتحديدالأهداف، وتطوير أدوات الدراسة.

الطريقة والإجراءات

منهجية الدراسة

اعتمدت الدراسة المنهج شبه التجريبي لمجموعتين (تجريبية – ضابطة) واختبار قبلي بعدي؛ نظرًا لملاءمته طبيعة وأهداف هذه الدراسة، حيث طُبق على مجموعتين، هما: المجموعة التجريبية، والتي تم تدريسها باستخدام إستراتيجية جيجسو(Jigsaw) ، والمجموعة الضابطة والتي تم تدريسها وفق الطريقة الاعتيادية.

أفراد الدراسة

تم اختيار إحدى المدارس الحكومية التابعة لمديرية التربية والتعليم في لواء قصبة إربد بالطريقة المتيسرة نظرًا لعمل أحد الباحثَّين (الباحثة) فيها كمدرسة لمادة الرياضيات لعدة صفوف، ومنها الصف الثامن الأساسي، وتم اختيار شعبتين من شعب الصف الثامن الأساسي عشوائيًا، كانت إحداهما التجريبية، وبلغ عدد أفرادها (25) طالبة، ودرست الوحدة التعليمية (تحليل المقادير الجبرية) باستخدام إستراتيجية جيجسو(Jigsaw) ، والمجموعة الأخرى ضابطة، وعددها (25) طالبة، ودرست الوحدة التعليمية نفسها بالطريقة التقليدية.

أدوات الدراسة ومادتها التعليمية

لتحقيق هدف الدراسة، تم إعداد المادة التعليمية وفق إستراتيجية جيجسو(Jigsaw)، واختبار التبرير الرياضي بعد مراجعة الأدب النظري والدراسات السابقة على النحو الآتي:

أولا: المادة التعليمية وفق استرلتيجية جيجسو

تم إعداد المادة التعليمية وفق المراحل الآتية:

1) مرحلة اختيار المادة التعليمية: تكونت المادة التعليمية من المحتوى المعرفي لموضوع تحليل المقادير الجبرية في الوحدة الثانية من كتاب الصف الثامن الأساسي، والذي تم تدريسه للطالبات في الفصل الدراسي الأول (2022– 2023). وتضمنت المادة التعليمية الموضوعات الآتية (حالات خاصة من ضرب المقادير الجبرية، التحليل بإخراج العامل المشترك الاكبر، تحليل ثلاثيات الحدود، حالات خاصة من التحليل، تبسيط المقادير الجبرية النسبية).

2) مرحلة التخطيط لتنفيذ التعلم باستخدام إسترتيجية جيجسو: تم صياغة نتاجات التعلم، والاطلاع على نتاجات التعلم المرافقة لوحدة (تحليل المقادير الجبرية). وتم تحديد كافة الإجراءات التعليمية التعلُّمية المتبعة لتحقيق تلك النتاجات، والتركيز على دور كل من المعلم والطالب، والسير حسب خطوات الإستراتيجية المتمثلة بـ:

اولًا: مرحلة التخطيط بمراحلها الأربعة: تحديد الأهداف، تصميم مواد التعلم، تشكيل فرق الطلاب، تصميم أداة التقويم.

وثانيًا: مرحلة التنفيذ بمراحلها الأربعة: تجميع المعلومات، مقابلة الخبراء، تقرير الفريق، والتقويم.

3) مرحلة إعداد الدليل وتحكيمه: تم إعداد الدليل بعد الاطلاع على الأدب النظري الخاص بإستراتيجية جيجسو، ليساعد في تدريس الوحدة الثانية (تحليل المقادير الجبرية)، وذلك من كتاب

الرياضيات الجزء الأول للصف الثامن الأساسي وفق إستراتيجية جيجسو للوقوف على فاعلية استخدامها في تحسين التبرير الرياضي لدى الطالبات.

ويشتمل الدليل على: مقدمة للتعريف بإستراتيجية جيجسو بشكل عام، إضافةً إلى توجيهات للمعلم للسير بالتدريس وفق هذه الإستراتيجية، كما اشتمل على أهداف الدليل، والأهداف العامة للوحدة، والدروس التي تم إعدادها وفقًا لإستراتيجية جيجسو بحيث يتضمن كل درس: النتاجات والمحتوى الدراسي، كما يتضمن العديد من التدريبات، وأوراق العمل المعنية بتحقيق تلك النتاجات، وخطوات الإستراتيجية، وخطة سير الدرس، كما تم تقسيم الطالبات الى مجموعات تعاونية بحيث تحتوي كل مجموعة من 5 طالبات، وتقديم الأنشطة من قبل المعلمة بأوراق عمل على شكل مهمات لكل درس، وتوزيع وقت الحصة بحيث يتناسب مع الأنشطة، وتحقيق الأهداف المرجوة.

– تحكيم الدليل: تم التحقق من دلالات صدق المادة التعليمية؛ وذلك بعرضها بصورتها الأولية على مجموعة من المحكمين ذوي الخبرة والاختصاص في عدد من الجامعات الأردنية، ومشرفي وزارة التربية والتعليم، بهدف التأكد من مدى تحقيقها للأهداف الموضوعة، والتأكد من شموليتها وتوافقها مع الإستراتيجية التعلمية، وبناءً على ملحوظاتهم، تم الأخذ بها وإجراء التعديلات اللازمة، بالاعتماد في ذلك على معيار نسبة اتفاق المحكمين وهي (80%) فما فوق لتخرج المادة التعليمية بصورتها النهائية.

ثانيًا: اختبار التبرير الرياضي

قام الباحثان ببناء اختبار التبرير الرياضي وفقًا للإجراءات الآتية:

1- تمت مراجعة أدبيات البحث ذات الصلة، والدراسات السابقة المتعلقة بالتبرير الرياضي؛ مثل دراسة طلافحة (2018).

2- تحليل محتوى المادة التعليمية والمتمثلة بوحدة (تحليل المقادير الجبرية) من كتاب الصف الثامن الأساسي في الفصل الدراسي الأول.

2- تحديد مهارات التبرير الرياضي والمتمثلة بـ: (التبرير الاستنتاجي، التبرير الاستقرائي، التبرير المكاني).

3- صياغة فقرات الاختبار لقياس مهارات التبرير الرياضي (التبرير الاستنتاجي، التبرير الاستقرائي، التبرير المكاني) لدى طالبات الصف الثامن، فتضمن الاختبار مجموعة من الأسئلة المقالية، بحيث تشكل بصورته الأولية، من (21) فقرة موزعةً على ثلاث مهارات : (6) فقرات للتبرير الاستنتاجي، و(9) فقرات للتبرير الاستقرائي، و(6) فقرات للتبرير المكاني.

صدق وثبات الاختبار

وللتأكد من صدق الاختبار تم عرضه على مجموعة من المحكمين المتخصصين في المناهج وطرق التدريس، والقياس والتقويم، للتحقق من الصدق الظاهري وصدق المحتوى. وطلب منهم إبداء الرأي حول سلامة الصياغة اللغوية للفقرات، ووضوحها من حيث المعنى وسهولة الفهم، ومدى انتمائها لأبعاد الاختبار، وأي ملاحظات أو تعديلات يرونها مناسبة؛ حيث تم الأخذ بملاحظاتهم، بالاعتماد في ذلك على معيار نسبة اتفاق المحكمين وهي (80%) فما فوق، فتمت إعادة صياغة بعض الفقرات دون حذف أي فقرة ليخرج الاختبار بصورته النهائية.

وللتحقق من ثبات الاختبار قام الباحثان باستخدام طريقة الاتساق الداخلي بتطبيق معادلة كرونباخ ألفا (Cronbach's Alpha)، من خلال تطبيق الاختبار على العينة الاستطلاعية المكونة من شعبة دراسية تحتوي (30) طالبة، من داخل مجتمع الدراسة ومن خارج عينتها، والجدول أدناه يوضح ذلك:

جدول (1): معاملات ثبات كرونباخ ألفا لاختبار التبرير الرياضي الكلي ومهاراته

المهارات	معامل كرونباخ ألفا
التبرير الاستنتاجي	0.81
التبرير الاستقرائي	0.74
التبرير المكاني	0.79
اختبار التبرير الرياضي الكلي	0.80

وتعد قيم معاملات الثبات التي يوضحها الجدول رقم (1) مقبولة تربويًا لتحقيق أغراض الدراسة الحالية (علام، 2011).

طريقة التصحيح

تم تصحيح فقرات الاختبار من خلال سلم تقدير (Rubric)، والذي أعده الباحثان لهذا الغرض وبما يتناسب مع الفقرات، بحيث أعطيت العلامة (2) لكل اجابة صحيحة مع التبرير لكل فقرة، وأعطيت

العلامة (1) لكل إجابة صحيحة بدون تبرير لكل فقرة، وأعطيت العلامة (0) لكل إجابة خاطئة لكل فقرة، حيث بلغت العلامة القصوى الكلية للاختبار (42) علامة، أما الصغرى فبلغت (0) علامة.

استقصاء معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات الاختبار

تم تطبيق الاختبار على العينة الاستطلاعية المكونة من شعبة دراسية تحتوي (30) طالبة من داخل مجتمع الدراسة ومن خارج عينتها، وتم حساب معاملات الصعوبة ومعاملات التمييز لكل فقرة، وقد تراوحت معاملات الصعوبة لفقرات الاختبار بين (0.29– 0.82)، أما معاملات التمييز فقد تراوحت بين (0.26– 0.75) وتُعدُّ هذه القيم مقبولة تربويًا لتحقيق أغراض الدراسة الحالية (علام، 2011).

تحديد الزمن اللازم لتطبيق الاختبار

تم تطبيق الاختبار بصورته النهائية على عينة استطلاعية من خارج عينة الدراسة ومن داخل مجتمعها، تألفت من (30) طالبة من طالبات الصف الثامن، تم تدريسهم وحدة المقادير الجبرية سابقًا، وتبين أن تعليمات الاختبار واضحة، وأن الزمن اللازم لإجراء الاختبار هو (60) دقيقة، وتم احتساب ذلك بناء على معدَّل الوقت الذي احتاجته الطالبات في الإجابة عن فقرات الاختبار.

إجراءات الدراسة

اتبعت الدراسة الاجراءات الآتية لتحقيق أهدافها:

1 – الاطلاع على الأدبيات والبحوث التربوية المتعلقة بإستراتيجية جيجسو؛ لتحسين التبرير الرياضي.

2 – تحليل المحتوى العلمي للوحدة التعليمية (تحليل المقادير الجبرية) من مادة الرياضيات– الجزء الأول، للصف الثامن الأساسي.

3– الحصول على كتاب من مديرية تربية قصبة إربد موجهًا لمديري المدارس الحكومية؛ لتسهيل مهمة الباحثة.

4– تم تصميم دليل المعلم وفق إستراتيجية جيجسو، وعرضه على محكمين من ذوي الاختصاص، ووضعه في صورته النهائية بعد الأخذ بملاحظاتهم واقتراحاتهم.

5– إعداد ما يلزم لتدريس محتوى الوحدة التعليمية وفق إستراتيجية جيجسو، مثل أوراق العمل.

6- إعداد أدوات الدراسة والتحقق من صدقها وثباتها.

7- اختيار المجموعتين التجريبية والضابطة.

8 - تطبيق اختبار التبرير الرياضي القبلي على مجموعتي الدراسة الضابطة والتجريبية.

9- البدء في تطبيق الدراسة لكلا المجموعتين التجريبية والضابطة.

10- تطبيق اختبار التبرير الرياضي البعدي.

11 - إدخال بيانات اختبار التبرير الرياضي، ومعالجتها باستخدام البرنامج الإحصائي (SPSS)، وتحليل النتائج، وتفسيرها، والوصول إلى توصيات الدراسة.

متغيرات الدراسة

1. المتغير المستقل، وهو: إستراتيجية التدريس ولها فئتان:
   (طريقة التدريس بإستراتيجية جيجسو(Jigsaw) ، الطريقة الاعتيادية).
2. المتغير التابع، وهو: التبرير الرياضي.

تصميم الدراسة

اتبعت الدراسة التصميم العاملي شبه التجريبي (Quasi Experimental Design) قبلي – بعدي لمجموعتين (تجريبية وضابطة) كالآتي:

مجموعة الدراسة	الاختبار القبلي	المعالجة التجريبية	الاختبار البعدي
G_1	O_1	X_1	O_1'
G_2	O_1	-	O_1'

حيث أن:

G_1 :تمثل المجموعة التجريبية، G_2: تمثل المجموعة الضابطة.

O_1 : يمثل الاختبار القبلي للتبرير الرياضي، O_1' : يمثل الاختبار البعدي للتبرير الرياضي.

X_1 : يمثل إستراتيجية جيجسو، -: يمثل الطريقة الاعتيادية (المجموعة الضابطة).

المعالجة الإحصائية

استخدمت الدراسة للإجابة عن السؤال الرئيس المعالجات الإحصائية الآتية:

– حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمجموع أداء طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار التبرير الرياضي القبلي والبعدي ككل وعلى كل بعد من أبعاد.

– استخدام تحليل التباين المتعدد المتغيرات المصاحب (One Way MANCOVA) لمعرفة فاعلية استخدام إستراتيجية جيجسو التعليمية على أداء الطالبات في اختبار التبرير الرياضي وكل مهاره من مهاراته.

نتائج الدراسة ومناقشتها

تناول الباحثان في هذا الجزء عرضًا لنتائج الدراسة والتي هدفت إلى الكشف عن فاعلية إستراتيجية جيجسو(Jigsaw) في تحسين التبرير الرياضي لدى طالبات الصف الثامن الأساسي، وذلك بالإجابة عن سؤالها الرئيس والذي ينص على " ما فاعلية استخدام استراتيجية جيجسو(Jigsaw) في تحسين التبرير الرياضي لدى طالبات الصف الثامن الأساسي ؟ ".

والذي انبثق عنه الفرضية القائلة بأنه: " لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha = 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التبرير الرياضي، تعزى لإستراتيجية التدريس (إستراتيجية جيجسو(Jigsaw)، والطريقة الاعتيادية)؟"

و لإختبار صحة الفرضية؛ حُسبت المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، والمتوسطات الحسابية المعدلة لدرجات أفراد عينة الدراسة على اختبار التبرير الرياضي البعدي ككل، وعلى كل مهارة من مهاراته، وفقًا لمتغير المجموعة (التجريبية والتي درست وفق إستراتيجية جيجسو(Jigsaw) ، والمجموعة الضابطة والتي درست بالأسلوب الاعتيادي)، ويبين جدول (2) ذلك.

جدول (2): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والمتوسطات الحسابية المعدلة تبعًا لمتغير المجموعة على المهارات والدرجة الكلية لاختبار التبرير الرياضي القبلي والبعدي

اختبار التبرير الرياضي ومهاراته	المجموعة	العدد	التطبيق القبلي		التطبيق البعدي		المتوسطات الحسابية المعدلة	الانحراف المعياري
			المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري		
التبرير الاستنتاجي*	تجريبية	25	7.32	2.479	8.40	2.082	7.811	.580
	ضابطة	25	4.96	2.761	5.68	3.437	6.269	.580
التبرير الاستقرائي**	تجريبية	25	9.08	2.886	11.92	2.530	11.122	.578
	ضابطة	25	5.56	3.257	7.00	3.379	7.798	.578
التبرير المكاني***	تجريبية	25	3.92	1.124	6.20	2.345	6.130	.428
	ضابطة	25	3.04	2.158	3.56	1.474	3.630	.428
اختبار التبرير الرياضي ككل****	تجريبية	25	20.32	5.140	26.52	4.538	25.063	1.134
	ضابطة	25	13.56	7.552	16.24	6.778	17.697	1.134

* العلامة القصوى= 12 ** العلامة القصوى= 18

*** العلامة القصوى= 12 **** العلامة القصوى= 42

يتبين من الجدول (2) وجود فروق ظاهرية في المتوسطات الحسابية بين كل من المجموعة التجريبية، والضابطة في جميع الأبعاد، وفي الدرجة الكلية لاختبار التبرير الرياضي، وبهدف التحقق من جوهرية الفروق الظاهرية، تم تطبيق تحليل التباين المصاحب الأحادي المتعدد (One way MANCOVA)، وذلك كما هو مبين في الجدول (3).

الجدول (3): نتائج تحليل التباين الأحادي المصاحب المتعدد لأثر المجموعة (تجريبية، ضابطة) على أبعاد اختبار التبرير الرياضي

	نوع الاختبار المتعدد	قيمة الاختبار المتعدد	ف الكلية	درجة حرية الفرضية	درجة حرية الخطأ	احتمالية الخطأ	حجم الأثر η2
المجموعة	Hotelling's Trace	0.563	8.442	3.000	45.000	0.000	0.362

يتبين من الجدول (3) وجود أثر للمجموعة ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) على القياس البعدي لأبعاد اختبار التبرير الرياضي مجتمعة، حيث بلغت قيمة هوتلينج (0.563)، وبدلالة إحصائية بلغت (0.000)، ولتحديد على أي مهاره من المهارات كان أثر المجموعة، فقد تم إجراء تحليل التباين الأحادي المصاحب المتعدد (One Way MANCOVA) لكل مهارة على حدة، وفقًا للمجموعة بعد تحييد أثر القياس القبلي لديهم، وذلك كما هو مبين في الجدول (4).

جدول (4): تحليل التباين المتعدد المتغيرات المصاحب (One Way MANCOVA) لأداء الطالبات على اختبار البرير الرياضي وكل بعد من أبعاده وفقًا للمجموعة بعد تحييد اثر التطبيق القبلي

مصدر التباين	الأبعاد	مجموع المربعات	درجة الحرية	وسط المربعات	ف	مستوى الدلالة	حجم الأثر (η^2)
التطبيق القبلي	التبرير الاستنتاجي	50.424	1	50.424	7.032	.111	
	التبرير الاستقرائي	92.421	1	92.421	12.950	.201	
	التبرير المكاني	.720	1	.720	.184	.670	
طريقة التدريس	التبرير الاستنتاجي	22.102	1	22.102	3.082	.000	.512
	التبرير الاستقرائي	102.793	1	102.793	14.404	.000	.655
	التبرير المكاني	58.085	1	58.085	14.882	.000	.598
الخطأ	التبرير الاستنتاجي	337.016	47	7.171			
	التبرير الاستقرائي	335.419	47	7.137			
	التبرير المكاني	183.440	47	3.903			
الكلي المصحح	التبرير الاستنتاجي	479.920	49				
	التبرير الاستقرائي	730.420	49				
	التبرير المكاني	271.280	49				

يتضح من الجدول رقم (4) أن قيمة الاختبار الاحصائي(ف) للمهارات التبرير (المكاني، الاستقرائي،الاستنتاجي) على الترتيب بلغت(14.882 ،14.404 ، 3.082)، وبدلالة إحصائية بلغت (0.000)، وهذا يعني رفض الفرضية الصفرية؛ مما يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) في المتوسطات الحسابية لأداء مجموعتي الدراسة (التجريبية والضابطة) على اختبار التبرير الرياضي، وعلى كل مهارة من مهاراته ، يعزى لطريقة التدريس .

للتحقق من أثر طريقة التدريس، تم إيجاد مربع إيتا (η^2) لقياس حجم الأثر لكل مهارة من مهارات اختبار التبرير الرياضي؛ فبلغ لمهارة التبرير الاستنتاجي (0.512)، وهذا يعني أن (51.2%) من التباين في أداء الطالبات يرجع لطريقة التدريس، أما لمهارة التبرير الاستقرائي فقد بلغ (.655) وهذا يعني أن (65.5%) من التباين في أداء الطالبات يرجع لطريقة التدريس، والباقي يرجع لعوامل

أخرى غير متحكم بها، أما عن مهارة التبرير المكاني فقد بلغ حجم الأثر (0.598)، وهذا يعني أن (59.8%) من التباين في أداء الطالبات يرجع لطريقة التدريس، أما المتبقي فيعود لأسباب أخرى غير متحكم فيها.

استنادًا إلى المتوسطات الحسابية المعدلة الموضحة في الجدول رقم (2)، فإن الفرق في المتوسطات الحسابية لأداء المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار التبرير الرياضي ككل، ولكل مهارة من مهاراته كان لصالح المجموعة التجريبية مقارنة بالمجموعة الضابطة؛ مما يدل على فاعلية استخدام إستراتيجية جيجسو (Jigsaw) في تحسين التبرير الرياضي لدى طالبات الصف الثامن الأساسي.

ويمكن عزو ذلك إلى أن أستراتيجية جيجسو (Jigsaw) توفر بيئة تفاعلية مستمرة تحافظ على استمرارية دافعية الطالبات للتعلم، وتجعل المادة التعليمية مثيرة ومشوقة للتعلم، وتنمي روح المحبة والتعاون بين الطالبات، وتراعي الفروق الفردية كونها مجموعات غير متجانسة، وتشجع على الاستماع والاشتراك، والارتباط بين أعضاء المجموعة، وذلك عند إعطاء كل طالبة المهمة التي ستلعبها في النشاط التعليمي، والذي أدى إلى تطوير معارفهن ومهاراتهن أثناء العمل في الفريق التعاوني، وكذلك الخروج عن الجو التقليدي للتعلم، والتفاعل، وحرية التعبير، وتطبيق وجهات نظرهن ومقترحاتهن وتقديرها من قبل زملائهن والمعلمة؛ كل ذلك يؤكد فاعلية إستراتيجية جيجسو (Jigsaw) على تحسين التبرير الرياضي لدى الطالبات، وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة ييمر وفيزا (Yimer & Feza, 2020) ؛ ودراسة مايد (Mayd, 2020) ؛ ودراسة أريلو ولاديل (Areelu & Ladele, 2018) في فاعلية إستراتيجية جيجسو (Jigsaw) في التحصيل وتنمية المهارات الرياضية، واكتساب المفاهيم في مادة الرياضيات.

ويمكن أيضاً عزو تلك الفروق، إلى دور وأهمية إستراتيجية جيجسو (Jigsaw) في العمل على تمكين الطالبة من زيادة فهمها لمحتوى الرياضيات، وتمكينها من التفكير بشكل منطقي، ومن إدراك وتطبيق التبرير الاستنتاجي والاستقرائي، وفهم وتطبيق عمليات التبرير، وإشراك الطالبات بأنشطةٍ تجعل الطالبات قادرات على التبرير، وربط تبريراتهم، وأكثر من ذلك تمكنهن من إيجاد حلول غير متوقعة للمواقف الرياضية المختلفة، وأكثر قدرة على اتخاذ القرارات والحلول المناسبة ؛ حيث تستند إستراتيجية جيجسو (Jigsaw) إلى تفاعل الطالبات فيما بينهن، عن طريق تشكيل مجموعة خبراء تتكون الواحدة منها من (5-6) أفراد؛ حيث تعطى كل متعلمة في المجموعة المادة التعليمية لا تعطى لأحد غيرها في المجموعة الواحدة؛ مما يجعل كل طالبة خبيرة بالجزء الخاص بها من

المادة التعليمية، وبعد تلقي المهام تعيد الطالبات تنظيم أنفسهم في مجموعات الخبراء لدراسة الموضوع، والاستعداد لتدريسها للطالبات الأعضاء في مجموعاتهم الأصلية، وبعد ذلك يرجعن إلى هذه المجموعات، والتناوب على تدريس بعضهن بعضاً ما تعلموه من معلومات.

وأن استخدام إستراتيجية جيجسو (Jigsaw) في تدريس الرياضيات وفرت للطالبات خبرات رياضية كان لها أثر في صقل قدراتهن على التبرير الرياضي، ومساعدة الطالبات على استخدام العديد من النقاشات التي تيسر التعامل مع المواقف الرياضية، وتمكنهن من تجميع المعلومات المعطاة، وربطها فيما بينها، وهذا بدوره يساعدهن على فهم المعلومات بشكل أعمق؛ حيث إنّ إستراتيجية جيجسو (Jigsaw) تتكون من خطوات منطقية متسلسلة من البداية حتى النهاية؛ مما أدى إلى تحفيز وتشويق الطالبات للسير بهذا التسلسل شوقاً للوصول إلى النهاية، فتتكون إستراتيجية جيجسو (Jigsaw) من أربع خطوات تبدأ بخطوة تجميع المعلومات؛ حيث يتم في هذه المرحلة تقسيم الطالبات إلى مجموعات صغيرة، وتوزيع الموضوعات على كل طالبة في المجموعات لكي تكون خبيرة في هذا الجزء، ودراسة الموضوعات على ضوء تقارير الخبير، والمرحلة الثانية مقابلة الخبراء؛ حيث يقابل الخبراء الذين أخذوا نفس الجزء لمناقشة وتوضيح العناصر، ومقارنة ملاحظاتهم، وتصحيح المفاهيم من أي أخطاء لزملائهم، والمرحلة الثالثة تقرير الفريق أثناء مقابلة الخبراء يُعدُّون تقريرًا يتناول النقاط الرئيسة للموضوع، يكون بمثابة ملخص يساعدهم ويشجعهم على تدريس الموضوعات لأعضاء الفريق، والمرحلة الرابعة التقويم، حيث يتم التقويم بتصحيح مسار عمل المجموعات وتوجيهها وتنمية مفاهيمها. وملاحظة المعلم لنشاط الطالبات وتفاعلهن داخل المجموعات.

واتفقت هذه النتائج مع نتائج الدراسات السابقة التي أكدت فاعلية إستراتيجية جيجسو (Jigsaw) في تحسين المهارات المختلفة لدى المتعلمين في مختلف المواد الدراسية، كدراسة باكارا وباساريبو (Bakara & Pasaribu, 2022) التي توصلت إلى فاعلية إستراتيجية جيجسو (Jigsaw) في تحسين أداء الطلبة في مهارة التحدث،, ودراسة السلامات (2018) التي توصلت إلى فاعلية إستراتيجية جيجسو (Jigsaw) في تنمية الحس العلمي، والكفاءة الذاتية المدركة لدى طلاب الصف الأول الثانوي في مادة الفيزياء دراسة القانوع (2017) التي توصلت إلى فاعلية إستراتيجية جيجسو (Jigsaw) في تنمية بعض عادات العقل لدى طلاب الصف التاسع في مادة العلوم.

وعلى صعيد الدراسات السابقة الأخرى التي تناولت إستراتيجيات، وأساليب مختلفة في تحسين التبرير الرياضي، فقد جاءت هذه الدراسة متفقة مع دراسة عبد العزيز وضيف الله (2022)، التي أكدت على فاعلية نموذج (بايبي) في تحسين التبرير الرياضي لدى طلبة الصف التاسع الأساسي.

التوصيات:

في ضوء النتائج التي خلصت إليها الدراسة، تصاغ التوصيات والمقترحات الآتية:

- توجيه معلمي الرياضيات نحو توظيف إستراتيجية جيجسو (Jigsaw) في تدريس مادة الرياضيات، وتدريبهم على كيفية تطبيقها في التدريس عوضًا عن الطرق التقليدية.
- تضمين دليل المعلم في مادة الرياضيات للمرحلة الأساسية في الأردن بإستراتيجية جيجسو (Jigsaw) وتطبيقاتها التربوية.
- إجراء دراسات مماثلة لتجريب إستراتيجية جيجسو (Jigsaw)، وأثرها في تنمية مهارات أخرى مثل مهارات التواصل الرياضي وفي مواد دراسية أخرى مختلفة.

المراجع

المراجع العربية

التميمي، مجاهد. (2012). مقدرة طلبة المرحلة الاساسية على التبرير الرياضي وعلاقتها باتجاهاتهم نحو الرياضيات. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، الأردن.

الخوالدة. فاضل. (2022). فاعلية نموذج بايبي (Bybee) في تحسين التبرير الرياضي والتواصل الرياضي لدى طلبة الصف التاسع الأساسي. أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة اليرموك، الأردن.

أبو زينة، فريد. (1994). مناهج الرياضيات المدرسية وتدريسها. الإمارات العربية المتحدة:مكتبة الفلاح.

السلامات، محمد.(2018) . أثر تدريس الفيزياء باستخدام إستراتيجية جيجسو في تنمية الحس العلمي والكفاءة الذاتي المدركة ولدى طلاب الصف الأول الثانوي .مجلة الزرقاء للبحوث والدراسات الإنسانية، 18(3)، 455-441.

السواعدة، محمد واسماعيل، رابعة والسواعدة، عائشة. (2021). أثر استخدام إستراتيجية جيجسو في تنمية التحصيل لدى طلاب جامعة العلوم الإسلامية العالمية في مادة علوم القرآن. مجلة دراسات علوم الشريعة والقرآن، 48(4)، 53- 65.

سويدان، سعادة حمدي وسلمان، إنعام حمد (2017). أثر إستراتيجية جيجسو في تحصيل مادة الجغرافيا وعمليات التعلم لدى طالبات المرحلة الإعدادية. مجلة البحوث التربوية والنفسية – جامعة بغداد مركز البحوث التربوية والنفسية، (53)، 207-. 238

طلافحه، حمزة أحمد. (2018). مدى اكتساب مهارات التبرير الرياضي لدى طلبة الصف الثامن الأساسي ببعض مدارس الأردن. مجلة العلوم التربوية والنفسية، (22)2, 105- 119 .

عابد، عدنان وقواسمة، عبد الرحيم. (1989). أساليب تدريس الرياضيات للمعلمين وطلبة الدبلوم والكليات، عمان: مكتبة العرب العلمية

عبد العزيز، فاضل وضيف الله، غازي. (2022). فاعلية نموذج بايبي (Bybee-5E's) في تحسين التبرير الرياضي لدى طلبة الصف التاسع الأساسي. مجلة العلوم التربوية- جامعة القاهرة، 30(2)، 391-431.

علام، صلاح الدين. (2011). القياس والتقويم التربوي والنفسي، أساسياته وتطبيقاته وتوجيهاته المعاصرة. ط5، القاهرة: دار الفكر العربي.

علي، السيد (2012). التدريس نماذج وتطبيقات في العلوم والرياضيات واللغة العربية والدراسات الاجتماعية، القاهرة: دار الفكر العربي.

عفان، عزو والجيش، يوسف. (2008). التدريس والتعلم بالدماغ ذي الجانبين، عمان: دار الثقافة للنشروالتوزيع.

الكبيسي، عبد الواحد حميد. (2014). فاعلية استراتيجية الجيجسو2 في التحصيل وتنمية مرونة التفكير لدى طلبة المرحلة المتوسطة في الرياضيات، مجلة جامعة الشارقة للعلوم الإنسانية الاجتماعية، (2) ,267 – 300

الكبيسي، عبد الواحد وعبد الله، مدركه. (2015). القدرات العقلية والرياضيات، عمان: مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع.

المطلق، بسمة (2018) .فعالية إستراتيجية جيجسو في تدريس الفقه في التحصيل وبقاء أثر التعلم لدى طالبات المرحلة المتوسطة في مدينة الطائف بالمملكة العربية السعودية. مجلة العلوم التربوية والنفسية– المجلة العربية لنشر العلوم والأبحاث، 2(13)، 86–105.

المراجع الأجنبية:

Adams, F, H. (2013). Using Jigsaw Technique as an Effective way of Promoting Co – Operative Learning among Primary Six Pupils in Fijai. International Journal and Practice. (1) 6,64-74.

Akutagawa. & Wallace,J. (2014). An Integrative Perspective on Students' Proportional Reasoning in High School Physics in a West African Context. International Journal of Science Education, 31(11), 1473-1493.

Areelu, F & Ladele, A (2018). adoption of jigsaw and individual strategy for improving students' interest in mathematics. International Journal of Education,3(6), 53-67. Avcu, R. & Doğan, M. (2014). What are the strategies used by seventh grade students while solving proportional reasoning problems? International Journal of Educational Studies in Mathematics, 1(2), 34-55.

Bakara, J & Pasaribu, A. (2022). The Implementation of Cooperative Learning by Using a Jigsaw Technique in Speaking to the Grade XI Students of SMK Negri 9 Medaan. JURNAL ILMIAH AQUINAS, 5(1), 10 - 23.

Goldenberg, E. P., Mark, J., kang, J. M., Fries, M. K., Carter, C. J., & Cordner, (2015). Algebra Developing Student's Mathematical Habits of Mind.
Portsmouth, NH, USA: Educational Development Center, INC.

Huang, E. & at all (2014): Jigsaw based Cooperative Learning Approach to improveLearning Outcomes for Mobile Situated Learning, Educational Technology& Society,17(1),45-63. Lithner ،J. (2002). Mathematical Reasoning in Task Solving. Educational Studies in mathematics ،4 (2) 165 – 190.

Mayd. p (2020). improving mathematics performance among Grand 11 Student Through Jigsaw technique. Republic of the Philippines, 53. (4): 278-884

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

Rowan, T (1990). Mathematics as Reasoning, Arithmetic Teacher, Written attitudes to expression course.Educational Research and Reviews, 5(12), 777-787.

Yimer, S. & Feza, N. (2020). Learners' Conceptual Knowledge Development and AttitudinalChange towards Calculus Using Jigsaw Co-operative Learning Strategy Integrated, 2-26..15(1) with GeoGebra. International Electronic J.