تصميم تعليمي – تعلمي وفقاً لاستراتيجية جيكسو (Jigsaw) وأثره في البراعة الرياضية ومهارات الاثبات الجبري في حقل الاعداد المركبة

Instructional design - learn according to the Jigsaw strategy and its impact on mathematical prowess and algebraic proof skills in the field of complex numbers

د. أحمد محمد عبد الزبيدي
مدرس
المديرية العامة لتربية القادسية

Dr. Ahmed Mohamed Abdel Zubaidi
Teacher
General Directorate of Education Qadisiyah

Dr.ahmedmohammad@gmail.com

تاريخ الاستلام: ٢٠٢١/١١/٢٣
تاريخ القبول: ٢٠٢٢/١/٥

الكلمات المفتاحية: تصميم تعليمي تعلمي– استراتيجية جيسكو – البراعة – المهارات

Keywords: Learning instructional design - Jesco strategy - dexterity - skills

الملخص

يهدف البحث الحالي الى اعداد تصميم تعليمي – تعلمي وفقا لاستراتيجية جيكسو (Jigsaw) والتعرف أثره في البراعة الرياضية ومهارات الاثبات الجبري في حقل الاعداد المركبة، تَمَّ الاستعانة بالتصميم التجريبي ذو الاختبار البعدي والضبط الجزئي لمجموعتين متكافئتين (تجريبية وضابطة)، تكونت عينة البحث من (٥٧) طالباً من طلاب الصف السادس العلمي (التطبيقي) في مركز محافظة القادسية، جرى توزيع افراد عينة البحث عشوائياً إلى مجموعتين إحداهما تجريبية عددها (٢٩) طالباً تُدَّرس بالتصميم التعليمي – التعلمي تعلمي وفقا لاستراتيجية جيكسو (Jigsaw) والأخرى ضابطة عددها (٢٨) طالباً تُدَّرس بالطريقة الاعتيادية .

تَمَّ تكافؤ مجموعتي البحث في متغيرات (العمر الزمني، الذكاء، المعرفة السابقة في الرّيَاضيَّات و التحصيل السابق في مادة الرّيَاضيَّات) .

طبقت التجربة في الفصل الأول للعام الدراسي (٢٠١٩ – ٢٠٢٠) م، دُرست مجموعتي البحث من قبل الباحث، كما قام الباحث بإعداد أداتي البحث المتمثلة باختبار البراعة الرياضية للمجالات الأربعة حُددت فقرات الاختبار بـ(٢٠) فقرة موزعة بين (١١) فقرة من نوع الاسئلة المقالية و (٩) فقرات من نوع الأسئلة الموضوعية موزعة على المجالات الفرعية، اما المجال الخامس النزعة المنتجة فقد تكون مقياس النزعة الرياضية المنتجة مكون من (٣٣) فقرة بمقياس خماسي (أوافق بشدة، اوافق، محايد، معارض، معارض بشدة) إذ أعطيت الاوزان المتدرجة

الاتية (٥، ٤، ٣، ٢، ١) على التوالي، اما الأداة الثالثة فهي اختبار مهارات الاثبات الجبري البالغ عدد فقراته (٢٤) فقرة .

أستخدم الباحث عددا من الوسائل الإحصائية المناسبة لتحقيق أهداف البحث سواء في إجراءاته أم في تحليل نتائجه منها الاختبار التائي لعينتين مستقلتين (t-test) ومرتبطتين ومعادلة الفاكرونباخ (Alpha Cronbach) ومعامل ارتباط بيرسون ومعادلة الصعوبة ومعادلة تمييز الفقرات ومعادلة فعالية البدائل الخاطئة، أظهرت نتائج البحث تفوق الطلاب الذين دُرِّسوا بالتصميم التعليمي – التعلمي وفقا لاستراتيجية جيكسو (Jigsaw) على الطلاب الذين دُرِّسوا بالطريقة الاعتيادية في البراعة الرياضية ومهارات الاثبات الجبري، وهناك علاقة موجبة معتدلة بين البراعة الرياضية ومهارات الاثبات الجبري عند مستوى دلالة (٠,٠٥) .

وفي ضوء النتائج توصل الباحث إلى الاستنتاجات التي في ضوئها قدم عددا من التوصيات والمقترحات للبحوث المستقبلية .

Abstract

The goal of current research is to knowing the effect of educational - Learning design according to the Jigsaw strategy and its impact on mathematical proficiency and algebraic proof skills in the field of complex numbers.

The researcher used the experimental design a post-test for two groups unequal (experimental and control)، a real experimental designs (True Experimental Design).

Select the research Population sixth class science students in public schools for boys for the academic year (2019-2020) m in Diwaniyah province / Directorate General of Educational Center of Diwaniyah، chosen secondary Qoutaiba Boys random sample of Population schools.

The sample of the research consisted of (57) student (Boy) in the fifth class scientific in Secondary Qoutaiba for boys located in province Qadisiyah، they are distributed randomly into، experimental number was (29) Student(studying using design Teaching – Learning according the Jigsaw strategy) and the control number consist of (28) student (studying using ordinary method) .

The two research groups were equalized in the variables (age، intelligence، previous knowledge in mathematics and previous achievement in mathematics).

The experiment was applied in the first semester of the academic year (2019 - 2020)، the two research groups were studied by the researcher. And (9) items of the type of objective questions distributed over the sub-domains. As for the fifth domain، the productive tendency may be a scale of productive mathematical tendency consisting of (33) items on a five-

point scale (strongly agree، agree، neutral، oppose، strongly disagree)، if the graduated weights were given. The following are (5، 4، 3، 2، 1) respectively. As for the second tool، the algebraic proof skills test، the number of its paragraphs was limited to (24) items.

The researcher used the some statistical tools both in research procedures or in the analysis of the results، including (t-test) for the samples independent، and equation of difficulty and discrimination، effective alternatives، Alpha Cronbach Equation، Cooper Equation، Pearson correlation coefficient and T Pearson .

The results of the research show that students who have studied by design Teaching – Learning according to Jigsaw strategy were better than the students who have studied by ordinary method in the mathematical proficiency and algebraic proof skills، and the results showed the presence of a moderate positive relationship between mathematical proficiency and algebraic proof skills at the significance level (0.05).

In light of the results was reached a number of conclusions and recommendations and suggestions.

الفصل الأول

التعريف بالبحث

أوّلاً : مُشكلة البحث Problem of the research

من طبيعة عمل الباحث بصفته مدرس لمادة الرياضيات في المرحلة الإعدادية لمدة (١٨) سنة وتواجده في الميدان التربوي وبصفته باحث أكاديمي لاحظ ما يؤشر الضعف الكبير والصعوبات المتعلقة بالبراعة الرياضية ومكوناتها الخمسة :

(الفهم المفاهيمي، الطلاقة الإجرائية، الكفاءة الاستراتيجية، الاستدلال التكيفي والميل (الرغبة) المنتجة) .

وعزز الباحث ذلك من خلال الباحث باستطلاع أراء نخبة من المدرسين الذين يتصفون بالخبرة (٢٠ سنة فما أكثر) والكفاءة عن طريق استبانة أعدها تتضمن مكونات البراعة الرياضية حيث أظهرت اجابتهم ان حلول الطلاب تتصف بالرتابة والاجرائية القائمة على حفظ الخطوات دون فهمها و حل المشكلات التي بها استيعاب مفاهيمي او استدلال او كفاءة استراتيجية .

أمّا فيما يتعلق بالإثبات الرياضي ومهاراته وجد الباحث أن طلاب الصف السادس العلمي لديهم صعوبة في التعامل مع الاثبات الرياضي ومهاراته امكانيتهم المحدودة عند التحويل من الصورة اللفظية إلى الصورة الرمزية أو غيرها وكيفية بناءه وتوظيف المعلومات والقوانين السابقة في تكوين ترابطات منطقية تقودهم لبلوغه، وهذا ما اظهرته نتائج الاستبانة والمتضمنة الاثبات الرياضي ومهاراته عند عرضها على (٢٥) مدرسا من ذوي الخبرة والكفاءة .

وان هذا الضعف الملاحظ سواء في البراعة الرياضية أو مهارات الاثبات الرياضي يعد مؤشراً ودعوة مباشرة للتسارع في علاجه أو التخفيف من حدته، هذا ما دعا الباحث إلى إتباع عمل إجرائي يتوخى هندسة الفعل التعليمي على وفق خطوات علم التصميم التعليمي – التعلمي وفقا لاستراتيجية جيكسو (Jigsaw) إذ يعتقد بأنّها قد تعمل على الإحاطة بمؤشرات أو مسببات الضعف أو التدني في متغيرات البحث التابعة وسبيل لعلاجها .

ومما ذكر أعلاه يُمكن تحديد مشكلة البحث بالسؤال الآتي :

هل التصميم التعليمي – التعلمي وفقا لاستراتيجية جيكسو (Jigsaw) أثره في البراعة الرياضية ومهارات الاثبات الجبري في حقل الاعداد المركبة لدى طلاب الصف السادس الاعدادي (التطبيقي) ؟

ثانياً : أهمية البحث Significance of the Research

أنّ أهمية أي بحث تتجلى بقدر ما يُضيفه للمعرفة العلمية من الناحيتين النظرية والتطبيقية، فأهمية البحث الحالي من الناحية النظرية تتمثل بالاتي :

١.يُعد هذا البحث الأوّل من نوعه (على حد علم الباحث واطلاعه) يَعمل على بناء تصميم تعليمي– تعلمي وفقا لاستراتيجية جيكسو (Jigsaw) وأثره في البراعة الرياضية ومهارات الاثبات الجبري في حقل الاعداد المركبة .

٢. طبق على مرحلة دراسية مهمة (المرحلة الاعدادية) هم طلاب السادس العلمي (التطبيقي) ؛ لأنها تُشكّل نقطة تحول بين التعليم الاساسي والتعليم الجامعي، والتي لها تأثير كبير في صقل وإعداد طلاب طليعيين بأفكارهم ومفاهيمهم الرياضية وهم واقفون على أبواب التخصصات الجامعية التي تشكل مادة الرياضيات جزءا كبيرا فيها ولهذا يجب ان يتمتع الطالب بالبراعة الرياضية والقدرة على الاثبات الجبري لكي يتمكن من اكمال مسيرته الجامعية بشكل رياضي سليم.

٣. قد يَفسح هذا البحث المجال لباحثين آخرين لِبحث أثر التصميم التعليمي –التعلمي وفقا لاستراتيجية جيكسو (Jigsaw) لتدريس مواضيع رياضية معينة في متغيرات تابعة أخرى وفي مراحل أو صفوف دراسية أخرى .

٤.قد يُساعد واضعي مناهج الرياضيات على اختيار الأنشطة والطرائق والمداخل التدريسية المناسبة التي تنمي البراعة الرياضية ومهارات الاثبات الجبري وبشكل جماعي .

أمّا الأهمية من الناحية التطبيقية تتمثل بالاتي :

رفد الميدان التربوي بـ (استراتيجية واختبارين ومقياس وخطط تدريسية) حيث قدم البحث الحالي أداتين الأوّلى اختبارا للبراعة الرياضية لمكوناته الأربعة ومقياسا للمكون الخامس والثاني اختبار مهارات الاثبات الجبري وخطة تدريسية معدة وفق التصميم التعليمي – التعلمي وفقا لاستراتيجية جيكسو (Jigsaw) .

ثالثاً: أهدف البحث Goals of the research :

يهدف البحث الحالي إلى :

١. اعداد تصميم تعليمي – تعلمي وفقا لاستراتيجية جيكسو (Jigsaw) لموضوع الاعداد المركبة للصف السادس العلمي (التطبيقي)

٢. بناء اختبار لمكونات البراعة الرياضية الأربعة ومقياس للمكون الخامس واختبار لمهارات الاثبات الجبري .

٣. قياس اثر التصميم التعليمي – التعلمي وفقا لاستراتيجية جيكسو (Jigsaw) في البراعة الرياضية

٤. قياس اثر التصميم التعليمي – التعلمي وفقا لاستراتيجية جيكسو (Jigsaw) في مهارات الاثبات الجبري .

٥. التعرف على العلاقة الارتباطية بين البراعة الرياضية ومهارات الاثبات الجبري .

رابعاً: فرضيات البحث Hypotheses of the research:

لغرض تحقيق أهداف البحث والإجابة عن أسئلته وضعت الفرضيات الصفرية الآتية :

١. لايوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠٥،٠) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية (الذين يُدرّسون بالتصميم التعليمي – التعلمي وفقا لاستراتيجية جيكسو (Jigsaw)) ودرجات طلاب المجموعة الضابطة (الذين يُدرّسون بالطريقة الاعتيادية) في البراعة الرياضية .

٢. لايوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠٥،٠) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية (الذين درسوا بالتصميم التعليمي – التعلمي وفقا لاستراتيجية جيكسو (Jigsaw)) ودرجات طلاب المجموعة الضابطة (الذين يُدرّسون بالطريقة الاعتيادية) في مهارات الاثبات الجبري .

٣. لاتوجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠٥،٠) بين متغيري البراعة الرياضية و مهارات الاثبات الجبري عند المجموعة التجريبية .

خامساً: حدود البحث Limits of the research:

يحدد البحث الحالي بـ :

١. طلاب الصف السادس العلمي (التطبيقي) في المدارس الاعدادية والثانوية الحكومية النهارية في مركز محافظة القادسية / المديرية العامة لتربية القادسية للعام الدراسي (٢٠١٩– ٢٠٢٠) م .

٢. الفصل الاول (مجموعة الاعداد المركبة) من كتاب الرّيَاضيَّات المقرر لطلاب الصف السادس العلمي التطبيقي للعام الدراسي (٢٠١٩– ٢٠٢٠) م، لمؤلفه طارق شعبان رجب الحديثي وآخرين، ط٨، لسنة (٢٠١٨) م .

سادساً: تحديد المصطلحات Definitions of Terms :

١- التصميم التعليمي - التعلمي :

عرفه (الرواضية وآخرون،٢٠١١) بأنّه"حقل من حقول الدراسة والبحث يتعلق بوصف المبادئ النظرية والإجراءات العملية المتعلقة بكيفية إعداد البرامج التعليمية والمناهج المدرسية والمشاريع التربوية والدروس التعليمية والعملية التعليمية كافة بشكل يكفل تحقيق الأهداف التعليمية والتعلمية المرسومة" (الرواضية وآخرون،٢٠١١: ٤٩).

و يُعرف الباحث التصميم التعليمي- التعلمي إجرائياً بأنّه :

تَحديد أفضل الإجراءات لِهندسة عملية تعليم مادة الرياضيات المقررة على طلاب الصف السادس العلمي التطبيقي بإتباع المراحل المتتابعة والمترابطة الآتية : (التحليل، التخطيط، التطوير، التنفيذ والتقويم) بهدف تمكين الطلاب من البراعة الرياضية ومهارات الاثبات الجبري بعملية اقتصادية من حيث الوقت والجهد والنفقات .

٢- استراتيجية جيكسو (Jigsaw) :

عرفتها (الديب :٢٠١١) بأنها:" استراتيجية تقوم على طريقة تنظيم الطلاب للعمل في مجموعات صغيرة تتكون من (٥-٦) أفراد، ويعطى لكل طالب معلومات لا تعطى لأحد غيره في المجموعة، مما يجعله خبيراً بالجزء الخاص به من الموضوع بعد تلقي المهام، وبعد ذلك يستعد الطلاب لتدريس الموضوع الخاص بهم بعد إتقانه للطلاب والأعضاء في مجموعاتهم، وبعدها يتم اختبارهم واعطائهم درجات، او مكافآت أخرى "(الديب :٢٠١١، ٦٧) .

و يُعرف الباحث استراتيجية جيكسو (Jigsaw) إجرائياً بأنّها :

بأنها: استراتيجية تنظم طلاب الصف السادس العلمي (التطبيقي) على شكل مجموعات صغيرة تتكون من (٥-٦) طلاب يتم توزيع موضوعات الفصال الأول (الأعداد المركبة) من كتاب الرياضيات المقررعليهم على شكل مهام حيث يعطى كل طالب في المجموعة مادة تعليمية لا تُعطى لغيره في المجموعة الواحدة بحيث يكون متمكنا من الجزء الخاص به وبعد تلقي المهام يعيد الطلاب تنظيم أنفسهم في مجموعات الخبراء لدراسة الموضوع والاستعداد لتدريسه للطلاب الأعضاء في مجموعاتهم الأصلية وبعد ذلك يعودون إلى هذه المجموعات والتناوب على تدريس بعضهم بعضاً ما تعلموه من معلومات ثم يتم اختبارهم واعطائهم الدرجات .

٣- البراعة الرياضية (Mathematical Proficiency) :

عرفها (عبيد، ٢٠١٧) بانها : " قدرات المتعلم على اكتساب مهارات واداء العمليات الرياضية وتوظيف ومعالجة هذه الخبرات لتشكيل بنائه المعرفي واعتماده في حل المشكلات وانتاج معرفة رياضية جديدة " (عبيد : ٢٠١٧، ١٧) .

و يُعرف الباحث البراعة الرياضية إجرائياً بأنّها :

قدرات طلاب الصف السادس العلمي (التطبيقي) على اكتساب المفاهيم والتعميمات المتوافرة في الفصل الأول (الاعداد المركبة) والمرونة في تنفيذ الإجراءات الرياضية بسرعة ودقة وحل المشكلات والقدرة على التحليل والتفسير والتعليل وفق منطق رياضي سليم، تُقاس بالدرجات التي يحصلون عليها في اختبار البراعة الرياضية المُعد من قبل الباحث في هذا البحث .

٤- مهارات الاثبات الجبري (Algebraic Proof Skills) :

يعرفها (سيد أحمد، ٢٠٠٥) بانها " أنشطة عقلية رياضية، يقوم بها الدارس عندما يواجه موقفا رياضيا يتطلب منه البرهنة على صحة قضية رياضية ما، وتتضمن التخطيط لصياغة وكتابة البرهان ثم التحقق من صحة البرهان "(سيد أحمد : ٢٠٠٥، ٢٩) .

و يُعرف الباحث مهارات الاثبات الجبري إجرائياً بأنّها :

تمكن طلاب الصف السادس العلمي (التطبيقي) على إثبات صحة القضايا الرياضية الموجودة في الفصل الأول (الاعداد المركبة) من كتاب الرياضيات المقررة باستخدام المهارات الرئيسة، تُقاس بالدرجات التي يحصلون عليها في اختبار مهارات الاثبات الجبري المُعد من قبل الباحث في هذا البحث .

سابعاً: حدود البحث Limits of the research:

يحدد البحث الحالي بـ :

١. طلاب الصف السادس العلمي (التطبيقي) في المدارس الاعدادية والثانوية الحكومية النهارية في مركز محافظة القادسية / المديرية العامة لتربية القادسية للعام الدراسي (٢٠١٩- ٢٠٢٠) م .

٢. الفصل الاول (مجموعة الاعداد المركبة) من كتاب الرّيَاضيَّات المقرر لطلاب الصف السادس العلمي التطبيقي للعام الدراسي (٢٠١٩- ٢٠٢٠) م، لمؤلفه طارق شعبان رجب الحديثي وآخرون، ط٨، لسنة (٢٠١٨) م .

الفصل الثاني

خلفية نظرية والدراسات السابقة

❶ التصميم التعليمي – التعلمي :

يُشكل التصميم التعليمي الإطار النظري الذي لو اتُبع لسهّل و فَعل العملية التعليمية بمهامها المتنوعة، وفي العصر الذي تسارعت فيه التقنية وأصبحت الفجوة تتسع بين النظريات التربوية والتعليمية تولد الحاجة للعناية بالتصميم التعليمي لتنقل التعليم من الإطار النظري القائم على التذكر والحفظ والتلقين إلى المجال التطبيقي الذي يَشعر فيه الطلاب بفاعلية ما تعلموه عن طريق تطبيقه في حياتهم (جامع، ٢٠١٠ : ٥٣) .

أهمية التصميم التعليمي :

ويرى (الغزاوي، ١٩٩٦) أن أهمية التصميم التعليمي تَكمن في :

١. توطيد العلاقة بين المبادئ النظرية، وتطبيقاتها (إستخداماتها) في الموقف التعليمي .
٢. إستخدام النظريات التعليمية في تطوير الممارسات التعليمية عن طريق التعليم بالعمل .
٣. الاعتَمَّاد على الجهد الذاتي للطالب في عملية التعلم .
٤. إستخدام الوسائل والأدوات والأجهزة التعليمية بأفضل طريقة .
٥. توفير الجهد والوقت عن طريق استبعاد البدائل الضعيفة، والإسهام في بلوغ الأهداف .ج
٦. دمج المتعلم في عملية التعلم بطريقة تحقق أقصى درجة تفاعل ممكنة مع المادة .
٧. توضيح دور المدرس على أنّه مُنظم للبيئة التعليمية التي تُسهل حدوث التعلم .
٨. تقويم تعلم الطلاب، وتقويم تدريس المدرس .
٩. تفريغ المدرس للقيام بالواجبات الأخرى بالإضافة إلى التعليم (الغزاوي، ١٩٩٦ : ٧-٩) .

نماذج التصميم التعليمي – التعلمي :

تهتَمَّ نماذج تصميم التعليم بالمراحل والخطوات الإجرائية لعملية تصميم التعليم مثل :(تصميم المواد والأدوات والوسائل التعليمية، والانشطة التعليمية، والحقائب التدريبية) يقدم الإنموذج أيضاً مقترحات لإجراءات تطبيقية تُرشد المدرس في غرفة الصف (الرواضية وآخرون، ٢٠١١: ١٥٧).

وضع علماء النفس و التربويون عدد كبير من نماذج تصميم التعليم التي تختلف في درجة سهولتها أو تعقيدها، وتفرعاتها وعدد مراحلها أو خطواتها وهذا الاختلاف والتعدد يرجع لأسباب منها اختلاف الاتجاهات والأصول النظرية للنماذج (السلوكية، النظرية، البنيوية) فكل نموذج يعكس وجهة نظر أو نظرية معينة، أو قد تكون شكوك الباحثين بشان مناسبة النماذج الموجودة لظروفهم ومشاكلهم، فيسعون لإنتاج نماذج خاصة بهم، وفي نفس الوقت أغلب نماذج تصميم

التعليم تلتقي وتتشابه في عناصر أساسية وخطوات وإجراءات تقتضيها وتوجبها طبيعة العملية التربوية التي من أجلها أستُحدثت هذه النماذج .

بعد استعراض الباحث لخطوات ومراحل عدد من نماذج التصميم التعليمي، واطلاعه على الأدب التربوي والكتابات المتخصصة المعنية بالتصاميم التعليمية – التعلمية، فضلاً عن الدراسات والبحوث التي أجريت بهذا الصدد والتي تبنت نماذج جاهزة من التصاميم التعليمية وبينت أثرها بعد تجريبها في الميدان التربوي أو التي قامت بناء تصميم تعليمي وكشفت عن أثره عن طريق التجريب، وجد الباحث أنّ هناك آراء متفاوتة في عدد خطوات أو مراحل عملية تصميم التعليم، ولكنها بشكل عام يمكن حصرها بخمس مراحل رئيسية هي :

١. مرحلة التحليل (Analysis stage)
٢. مرحلة التخطيط (Planning stage) .
٣. مرحلة التطوير (Development stage) .
٤. مرحلة التنفيذ (Implementation stage) .
٥. مرحلة التقويم (Evaluation stage) .

تتضمن كل مرحلة من هذه المراحل الرئيسة المترابطة مهاما فرعية تكون مترابطة ومتفاعلة فيما بينها أيضا، ويذكر (الرواضية وآخرون، ٢٠١١) أن الغالبية من نماذج تصميم التعليم تعتَمَّد في إنشائها على ما يعرف بالإنموذج العام(ADDIE) وهذا الاختصار يتألف من الحروف الأولى للمصطلحات الانكليزية التي تقابل أسماء المراحل الخمس التي يتكون منها الإنموذج وهي : (التحليل،التخطيط، التطوير، التطبيق، التقويم) (الرواضية وآخرون، ٢٠١١: ١٧٠)، تَمَّ اعتمَّاد هذه المراحل الرئيسة بمهامها الفرعية في البحث الحالي .

❷ استراتيجية جيكسو (Jigsaw) :

تهدف استراتيجية جيكسو (Jigsaw) الى جعل طلاب المجموعة الواحدة يتكاملوا في أداء المهام المنوطة بهم ويشاركوا بفاعلية، فإن كان أحد الطلاب ضروريا فإن الطالب الآخر أيضاً ضروري في المجموعة ذاتها، شعارهم التكامل والترابط، فهي تعمل على تغطية أكبر قدر من معلومات الدرس في وقت أقصر)الشمري، :٢٠١١،٤٢) .

أن المجموعة تتعلم الموضوع ككل عن طريق مناقشة الموضوع وقراءته معاً، ثم توزع الأجزاء على أفراد المجموعة، ويقيم كل طالب بمفرده درجاته إلى مجموعته (كشكاش، ٢٠١٥ :٢٦٧) .

بحيث تعتمد هذه الاستراتيجية على تجزئة الموضوع الواحد إلى موضوعات ومهام فرعية تقدم إلى كل عضو من أعضاء المجموعة الواحدة وتكون مهمة المعلم الإشراف على المجموعات.

مراحل استراتيجية جيكسو (Jigsaw) :

بعد إستعراض الباحث لمراحل استراتيجية جيكسو (Jigsaw) وإطلاعه على الأدب التربوي والكتابات المتخصصة المعنية باستراتيجية جيكسو (Jigsaw) فضلاً عن الدراسات والبحوث التي أجريت بهذا الصدد مثل دراسة (كشاش، ٢٠١٥) و (ملاك، ٢٠١٤) و(الديب، ٢٠١١) وجد الباحث أنّ جميع الأراء متفقة في عدد وتسمية مراحل استراتيجية جيكسو (Jigsaw) وهذه المراحل الأربع هي :

أولا: مرحلة تقسيم مجموعة الطلاب إلى المجموعات الأصلية (مجموعة الأساس) :

وتشمل هذه المرحلة ما يلي :

– يقسم الطلاب على مجموعات غير متجانسة في قدراتهم الرياضية .

- توزع أوراق العمل بين أعضاء المجموعة بمستويات صعوبة مختلفة، ويتراوح أعضاء المجموعة (٥– ٦) طلاب.

ثانيا: المرحلة الفردية (تجميع المعلومات)

وتشمل هذه الخطوة ما يلي :

- توزيع موضوعات الدرس على كل فرد في المجموعة الواحدة.

- اعتبار أن كل فرد في المجموعة عارف بالجزء الذي يدرسه.

- الاستعانة بالمصادر والمواد والاجهزة لفهم موضوعات الدرس .

ثالثا: مرحلة التخصص المتجانسة (مقابلة الخبراء)

وتشمل هذه الخطوة ما يلي :

- يتقابل الخبراء من داخل (المجموعات الأصلية) الذين أخذوا نفس الجزء لمناقشة وتوضيح الأجزاء الغامضة في الدرس مع الطلاب الذين يحملون نفس البطاقات في (مجموعات الخبراء).

- يتناقش الطلاب فيما بينهم لتحضير الموضوع المكلفين به وكل طالب منهم يمتلك نفس المعلومات التي توصلوا اليها.

- بعد ذلك يرجع كل طالب بإجمال ما تم التوصل إليه إلى (المجموعة الأصلية)، ومقارنة الملاحظات التي جمعت في ضوء آراء أفراد المجموعة التي جاء الخبراء منها من اجل تنقيتها من الفهم الخاطئ لزملائهم في المجموعات الأخرى .

رابعا: المرحلة الختامية الكلية (تقارير المجموعة) :

وتشمل هذه الخطوة ما ياتي :

- يقوم الطالب (الخبير) بعد مقابلة الخبراء المختصين بنفس الجزء بإعداد تقرير يتعلق بالموضوع الذي يخصه على اعتبار انه ملخص يساعده في الشرح وتدريس(المجموعة الأصلية).

- يعود الطالب(الخبير) إلى مجموعته ليعرض المعلومات التي تم التوصل اليها في مجموعة الخبراء على مجموعته الأصلية، وتتم المناقشة بين الطلاب.
- تسجل العناوين الرئيسة على السبورة من قبل المعلم ومناقشتها مع المجموعات .

الشكل (١)

توضيح مراحل استراتيجية جيكسو (Jigsaw)

❸ البراعة الرياضية (Mathematical Proficiency)

مجموعة من العمليات ومهارات التفكير والاتجاهات والميول التي تعزز تعلم الطلاب للرياضيات التي تتضمن المفاهيم الرياضية وتنفيذ الاجراءات بمرونة ودقة وشكل ملائم والقدرة على صياغة وتمثيل وحل المشكلات باعتماد استراتيجيات التفكير المنطقي والتأملي وتبرير وتفسير الحلول ويرتبط ذلك بالنفعية والعقلانية للرياضيات في الحياة العملية (حسن، ٢٠١٦ : ٥٨) .

تتكون البراعة الرياضية من خمسة مكونات حسب ما اتفقت عليها الادبيات وهي :

❶ الفهم المفاهيمي : ان فهم المفاهيم الرياضية والموضوعات والعمليات والعلاقات بطريقة متكاملة يسمح للطلبة بربط الأفكار الجديدة الى معرفة مسبقة (مثل : مفهوم العدد المركب، وخواص عملية الجمع على العدد المركب)

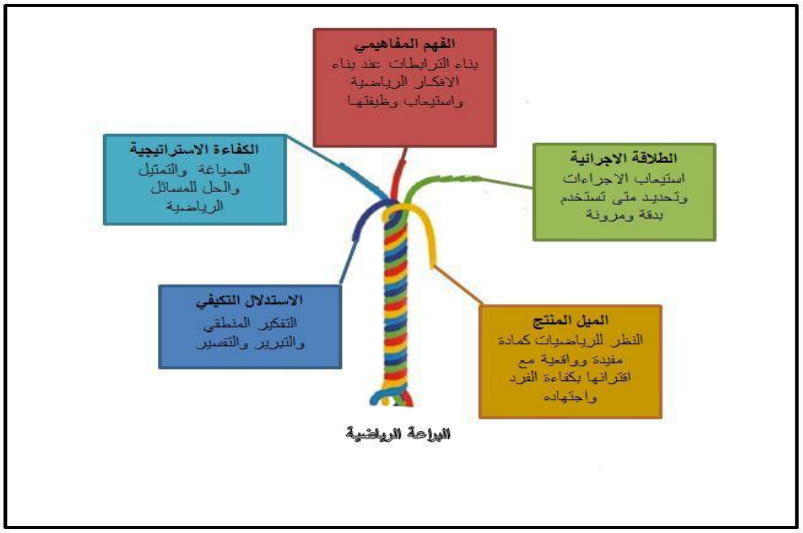
❷ الطلاقة الإجرائية : المهارة في تنفيذ الإجراءات بمرونة ودقة وكفاءة وبشكل مناسب (مثل : ما العدد المركب الذي احد جذريه $2 - i$) .

❸ الكفاءة الاستراتيجية : القدرة على صياغة وتمثيل وحل المشكلات الرياضية (مثل : جد النسبة بين العدد $2 - i$ ونظيره الجمعي ومثله بصيغة أرجاند الكارتيزية) .

❹ الاستدلال التكيفي : القدرة على التفكير المنطقي والتفسير والتعليل (مثل : جد النسبة بين العدد $2 - i$ ونظيره الجمعي ومثله بصيغة أرجاند الكارتيزية) .

❺ النزعة الرياضية المنتجة : الميل الى رؤية الرياضيات حساسة مفيدة وجديرة بالاهتمام الى جانب وجود اعتقاد في الاجتهاد وفاعلية الطالب (Kilpatrick & other, 2001: 131) (مثل : تستخدم الاعداد المركبة في الإشارات المستخدمة في تكنولوجيا الهواتف والاتصال اللاسلكي) .

والمتفحص من الوهلة الأولى يظهر له ان البراعة الرياضية لا تتكون من وجه واحد، ولأيمكن ان تتحقق من خلال التركيز على واحد فقط او اثنين من فروعها فالطبيعة المتداخلة والمترابطة بين هذه المكونات .



الشكل (٢)

يوضح مكونات البراعة الرياضية

❻مهارات الاثبات الجبري (Algebraic Proof Skills) :

أنّ اثبات أية مبرهنة أو تَمَّرين في الرياضيات يتوجب معرفة كل خطوة من خطوات تلك المبرهنة أو ذلك التَمَّرين، ووضع الرموز الملائمة، وتحديد المعطيات بشكل دقيق، وتحديد المطلوب بكل عناصره، واستدعاء جميع البديهيات والمبرهنات ذات الصلة بالمطلوب أو خطوات الوصول إليه في ضوء المعطيات، ووضع خطة لربط هذه العناصر السابقة معاً في تسلسلات منطقية من أجل الوصول إلى البرهان المطلوب، مع تبرير كل خطوة تبريراً صحيحاً (عوض وحسين، ١٩٨٧ : ١٣٤–١٣٥) .

بعد اطلاع الباحث على بعض تصنيفات مهارات الاثبات الجبري يرى أنّها تلتقي في أغلب المهارات الرئيسة والفرعية وأنّ اختلفت المسميات إلا أنّها نفس المعنى والدلالة العلمية الجبرية،

وعدد قليل من التصنيفات اختلفت في بعض مهارات الاثبات الجبري الرئيسة والفرعية و مصدرهذا الاختلاف قد يكون ناتجا من اختلاف المراحل الدراسية وخصائص الطلاب في تلك المراحل وكذلك أهداف تلك البحوث وطبيعة المحتوى الرياضي مثلا: هندسة، جبر، وأيضاً من حيث عمقه وشموله، إلا أنّها بشكل عام يمكن حصرها بـ (٤) مهارات رئيسية و (١١) مهارة فرعية والتي اعتَمَّدها الباحث مع إضافة مهارة رئيسية هي مهارة الحل بأكثر من طريقة التي انفرد بها (متولي، ١٩٩٥) والتي لم تتناولها التصنيفات السابقة وبهذا أصبح عدد المهارات الرئيسة (٥) وعدد المهارات الفرعية (١٢) لتصبح كالآتي :

أ. مهارة التخطيط : وتشمل المهارات الفرعية الآتية :

– تحديد المعطى والمطلوب في صورة علاقات رمزية.

– ترجمة القضية إلى صورة رياضية مناسبة (رمزي، لفظي، شكل هندسي) .

– إعطاء الفكرة العامة للبرهان .

ب. مهارة بناء تتابعات البرهان : وتشمل المهارات الفرعية الآتية :

– اشتقاق مجموعة استنتاجات من المعطيات .

– انتقاء ما يفيد من استنتاجات ذات الصلة بالمطلوب أو خطوات الوصول إليها .

– اشتقاق نتائج جديدة من النتائج المنتقاة مع بيان السبب .

– تحديد العلاقات الرياضية التي تربط بين النتائج التي تَمَّ التوصل لها .

ت. مهارة صياغة البرهان : وتشمل المهارات الفرعية الآتية :

– التعبير بصيغ رياضية رمزية صحيحة متفق عليها عن خطوات البرهان الرياضي .

– إستكمل تسجيل أو كتابة برهان رياضي كامل أو بعض خطواته .

ث. مهارة مراجعة الحل : وتشمل المهارات الفرعية الآتية :

– الحكم على صحة أو خطأ برهان رياضي أو بعض خطواته مع بيان السبب.

– تحديد أي البراهين أكثر ملاءمة في حال وجود أكثر من برهان في ضوء معايير مقبولة .

جـ . الحل بأكثر من طريقة أو أسلوب : وتشمل المهارة الفرعية الآتية :

– إيجاد برهان رياضي بطريقة أخرى أو أكثر لنفس القضية الرياضية موضع البرهان .

ثانياً: دراسات سابقة

المحور الاول : الدراسات التي تناولت استراتيجية جيكسو (Jigsaw) :

١.دراسة (أبو خاطر، ٢٠١٤) :

هدفت الدراسة إلى معرفة فعالية مدونة الكترونية توظف استراتيجية جيكسو في تنمية المفاهيم الحاسوبية ومهارات اتخاذ القرار، وتكونت عينة الدراسة من (٥٠) طالبة مقسمة إلى مجموعتين بالتساوي أحدهما تجريبية والأخرى ضابطة، وتكون مجتمع الدراسة من طالبات الصف الحادي عشر بغزة، وكان من أهم نتائج الدراسة وجود فروق دالة إحصائياً عند (٠،٠١) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم الحاسوبية، واختبار ومهارات اتخاذ القرار لصالح المجموعة التجريبية (أبو خاطر، ٢٠١٤) .

٢.دراسة (كشكاش، ٢٠١٥) :

هدفت الدراسة إلى تقصي أثر استراتيجيتي جيكسو والخرائط المفاهيمية في تحصيل طلبة كلية التربية ابن رشد للعلوم الإنسانية، وقد تم استخدام المنهج التجريبي ذو الضبط الجزئي، والاختبار البعدي تصميماً

للبحث والذي تكون من مجموعتين تجريبيتين وأخرى ضابطة، وتكون مجتمع الدراسة من جميع طلبة كلية التربية ابن رشد للعلوم الإنسانية، وطُبقت الدراسة على عينة قوامها (٤٠) طالباً وطالبة، وأظهرت النتائج تفوق المجموعة التجريبية الأولى التي درست باستراتيجية جيكسو على المجموعة التجريبية الثانية التي درست باستراتيجية الخرائط المفاهيمية، وتفوق المجموعة التجريبية الأولى التي درست باستراتيجية جيكسو على المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة التقليدية (كشكاش، ٢٠١٥) .

المحور الثاني : الدراسات التي تناولت البراعة الرياضية (Mathematical Proficiency)

١. دراسة (العبيدي والهام، ٢٠١٨) :

يهدف البحث الى تعرف على مستوى البراعة الرياضية لدى طلبة قسم الرياضيات في كليات التربية، تم تحديد مجتمع البحث الذي يمثل طلبة المرحلة الثالثة من قسم الرياضيات في كليات التربية في العراق والذي بلغ عددهم (٢٢١١) من الطلبة (ذكوراً واناثاً)، تم تحديد عينة البحث؛ طلبة المرحمة الثالثة من قسم الرياضيات في كلية التربية للعلوم الصرفة- ابن الهيثم / جامعة بغداد وكلية التربية للعموم الصرفة/ جامعة تكريت وكلية التربية للعلوم الصرفة / جامعة ذي قار، حيث بلغ حجم العينة (٢٤٠) طالباً وطالبة موزعين بين (١٨٠) طالباً و (١٣٢) طالبة مكونين ما نسبته (٢١ %) من المجتمع الكلي.

تم بناء اختبار البراعة الرياضية لأربع مكونات (الفهم المفاهيمي، والطلاقة الإجرائية، والكفاءة الاستراتيجية، والاستدلال التكيفي)، وتكون من (٣٧) ٧فقرة، اذ تكونت الفقرات من النوع الموضوعي والمقالي، بناء مقياس لقياس الميل المنتج نحو الرياضيات وتكون من (٢٢) فقرة.

وبعد ان اجريت التحليلات الاحصائية المناسبة لكل من الاختبار والمقياس من صعوبة وتمييز وفعالية البدائل الخاطئة لفقرات الموضوعية والتأكد من الخصائص السايكومترية ليما، باعتماد الأدوات الاحصائية المناسبة لتحميل النتائج تم التوصل الى ضعف البراعة الرياضية المعرفية لدى طلبة عينة البحث نتيجة الى انهم غير بارعين في الفهم المفاهيمي والطلاقة الاجرائية والكفاءة الاستراتيجية وبارعين في الاستدلال التكيفي وكذلك ميل الطلبة كان منتجاً نحو الرياضيات بأبعاده الفرعية وادراك قيمة وطبيعة الرياضيات و لاتوجد فروق بين الطلاب والطالبات في جميع مكونات البراعة الرياضية (العبيدي والهام، ٢٠١٨) .

٢.دراسة (شتيوي واخرون، ٢٠١٩) :

هدفت الدراسة الى استقصاء اثر التدريس القائم على المهمات الادائية في البراعة الرياضية لدى طلبة الصف الخامس، وقد تكونت عينة البحث من مجموعتين تجريبيتين عدد افرادهما (١٥) طالبا وطالبة، تم تدريسهم باستخدام الوحدة المطورة وضابطة عدد افرادها (١٥) طالب وطالبة تم تدريسهم بالطريقة الاعتيادية .

ولتحقيق هدف البحث تم تطوير وحدة الهندسة والقياس للصف الخامس اعتمادا على المهمات الادائية، واعداد اختبار البراعة الرياضية، وقد خلصت نتائج الى وجود فروق ذات دلالة عند مستوى دلالة (٠،٠٥) بين المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار البراعة الرياضية لصالح المجموعة التجريبية، واوصت الدراسة بضرورة تطوير وحدات دراسية أخرى اعتمادا على المهمات الادائية (شتيوي واخرون، ٢٠١٩) .

المحور الثالث : الدراسات التي تناولت مهارات الاثبات الجبري (Algebraic Proof Skills):

١.دراسة (أبو الرايات، ٢٠١٨) :

هدف البحث الى التعرف على فاعلية استراتيجية الخرائط الذهنية الالكترونية في تنمية مهارات الاثبات الجبري وخفض العبء المعرفي لدى طالبات الصف الثاني الاعدادي في جمهورية مصر العربية، تم استخدام المنهج شبه التجريبي وبلغت عينة البحث (٦٠) طالبة منهم (٣٠ طالبة كمجموعة تجريبية) من احدى مدارس إدارة المحلة شرق التابعة بالغربية، وتم بناء اختبار مهارات الاثبات الجبري ومقياس العبء المعرفي والتحقق من صدقها وثباتها وتوصلت الدراسة الى النتائج الاتية :

لاتوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في الدرجة الكلية لاختبار مهارات الاثبات الجبري ومقياس العبء المعرفي لصالح المجموعة التجريبية، وقد اوصي الباحث بعدد من التوصيات من أهمها توظيف استراتيجية الخرائط الذهنية الالكترونية في تدريس الرياضيات (أبو الرايات، ٢٠١٨) .

٢.دراسة (عصر والبشلاوي، ٢٠٢١) :

هدف البحث الى تدريس برنامج قائم على المنطق الرياضي من اجل تنمية مهارات الاثبات الجبري لدى تلاميذ الصف الثاني الاعدادي في الجمهورية المصرية .

تكونت عينة البحث من (٤٠) تلميذا تم تقسيمهم الى مجموعتين مجموعة تجريبية بلغ عددهم (٢١) تلميذا درسوا البرنامج القائم على المنطق الرياضي بالتوازي مع دراستهم لوحدتي الجبر(الاعداد الحقيقية والعلاقة بين متغيرين) المقررتين على الصف الثاني الاعدادي ومجموعة ضابطة بلغ عددهم (١٩) تلميذا درسوا وحدتي الجبر بالطريقة الاعتيادية وتم اختبار المجموعتين قبليا وبعديا في اختبار قياس مهارات الاثبات الجبري واظهرت النتائج فعالية البرنامج القائم على المنطق الرياضي في تنمية تلك المهارات وفي ضوء ما اسفر عنه البحث من نتائج قدم البحث مجموعة من التوصيات كان من ابرزها الاهتمام بابراز بعض موضوعات المنطق الرياضي في منهج الرياضيات للمرحلة الإعدادية (عصر والبشلاوي، ٢٠٢١) .

الفصل الثالث

منهجية البحث وإجراءاته

منهج البحث Research Methodology :

تمثل منهجية البحث الطريق الإجرائي الذي يعتمده الباحث للوصول إلى حقيقة جديدة ويتغلب فيها على مشكلة غامضة، ويحدد طبيعة البحث وهدفه المنهج المستخدم في تناول مشكلته الذي يشتمل على مجموع العمليات والأدوات والإجراءات المستخدمة في جمع المعلومات المطلوبة وتحليلها وتفسيرها للحصول على الإجابات المناسبة لحل المشكلة وعليه كان من المناسب لما سبق الاعتماد منهج البحث التجريبي .

إجراءات البحث Research Procedures:

أولاً : التصميم التجريبي Experimental Design :

اعتمد الباحث التصميم التجريبي ذا الاختبار البعدي والضبط الجزئي لمجموعتين متكافئتين (تجريبية و ضابطة) كما في جدول (١) .

الجدول (١)

التصميم التجريبي المعتَمَّد في البحث

المجموعة		المتغير المستقل	المتغير التابع
التجريبية		التصميم التعليمي – التعلمي وفقا استراتيجية جيكسو (Jigsaw)	البراعة الرياضية مهارات الاثبات الجبري
الضابطة		الطريقة الاعتيادية	

ثانياً : مُجتَمَّع البحث Research Population

حُدد مُجتَمَّع البحث بطلاب الصف السادس العلمي (التطبيقي) في المدارس الحكومية النهارية للبنين للعام الدراسي (٢٠١٩-٢٠٢٠) م في مركز محافظة القادسية / المديرية العامة لتربية القادسية .

ثالثاً : عينة البحث Research Sample

أُختيرت اعدادية قتيبة للبنين بشكل عشوائي عينةً لمُجتَمَّع المدارس، ثم بالاختيار العشوائي تَمَّ تحديد شعبتين (ب، ج) من شعب الصف السادس العلمي (التطبيقي) لتَمَّثلا مجموعتي البحث فكانت شعبة (ب) والبالغ عددها (٢٩) طالباً تَمَّثل المجموعة التجريبية والتي درست بالتصميم التعليمي – التعلمي وفقاً لاستراتيجية جيكسو (Jigsaw) والشعبة (ج) والبالغ عددها (٢٨) طالباً تَمَّثل المجموعة الضابطة والتي درست بالطريقة الاعتيادية .

رابعا: تكافؤ مجموعتي البحث :

تم تكافؤ مجموعتي البحث في عدد من المتغيرات هي (العمر، الذكاء، المعرفة السابقة، التحصيل السابق في الرياضيات، المعدل العام للتحصيل السابق)، وحُسب المتوسط الحسابي والتباين لكلا المجموعتين لاختبار الفرق القيم للمتوسط الحسابي والتباين وقيمة T المحسوبة والجدولية للمتغيرات واظهرت النتائج ان كافة القيم المحسوبة كانت اقل من القيم الجدولية البالغة (٢,٠٠١) عند مستوى (٠,٠٥) ودرجة حرية (٥٥) وهذا يعني ان مجموعتي البحث متكافئتان في المتغيرات الخمسة المذكورة .

خامسا : مستلزمات البحث Research Requirements

تَمَّ تحديد مراحل التصميم التعليمي – التعلمي (في خلفية البحث النظرية) بخمس مراحل (التحليل، التخطيط، التطوير، التنفيذ، التقويم) تضمنت الخطوة الحالية (مستلزمات البحث) ثلاث مراحل هي (التحليل، التخطيط، التطوير)

. تحديد المادة العلمية :

حددت المادة العلمية بفصل الأول (الاعداد المركبة) من كتاب الرّيَاضيَّات المقرر تدريسه على طلاب الصف السادس العلمي (التطبيقي) للعام الدراسي ٢٠١٩–٢٠٢٠ م .

٢. إعداد الخطط التدريسية :

تم إعداد الخطط التدريسية اليومية للتجريبية والضابطة للصف السادس العلمي (التطبيقي)، التجريبية التي درست وفقا للتصميم التعليمي لاستراتيجية جيكسو (Jigsaw) والضابطة وفق الطريقة الاعتيادية، تم عرض نماذج من هذه الخطط على مجموعة من الخبراء في الرّيَاضيَّات وطرائق تدريسها والمشرفين الاختصاص ومدرسي مادة الرّيَاضيَّات ومدرساتها للإفادة من آرائهم وتوجيهاتهم، وفي ضوء هذا أُجري التعديل في تلك الخطط من أجل الوصول إلى صورتها النهائية.

سادساً : أداتا البحث Research two Tools :

١.أختبار البراعة الرياضية (Mathematical Proficiency) :

لعدم توافر اختبار جاهز لقياس البراعة الرياضية في مادة الرّيَاضيَّات ينسجم مع عينة البحث، تطلب إعداد اختبار للبراعة الرياضية، قام الباحث بأعداد عدد من الفقرات في مستوى طلاب المرحلة الاعدادية (السادس علمي التطبيقي) لكي تقيس لديهم مكونات البراعة الرياضية الأربعة (الفهم المفاهيمي، الطلاقة الإجرائية، الكفاءة الستراتيجية و الاستدلال التكيفي)، وقد حُددت فقرات الاختبار بـ (٢٠) فقرة موزعة بين (١١) فقرة من نوع الاسئلة المقالية و (٩) فقرات من نوع الأسئلة الموضوعية موزعة على المجالات الفرعية، وبعد عرضها الاختبار على الخبراء

والمحكمين بلغت نسبة الاتفاق على أكثر من ٨٠ % وبذلك اصبح الاختبار جاهزا بصورته النهائية .

الجدول (٢)

توزيع فقرات اختبار البراعة الرياضية على مجالاتها الفرعية

الأسئلة المقالية		
ت	مكونات البراعة الرياضية	رقم الفقرة التي تقيس المجال
١	الفهم المفاهيمي	١، ٧، ١٠
٢	الطلاقة الإجرائية	٢، ٥، ٨
٣	الكفاءة الاستراتيجية	٣،٤، ٦
٤	الاستدلال التكيفي	٩، ١١
الأسئلة الموضوعية		
ت	مكونات البراعة الرياضية	رقم الفقرة التي تقيس المجال
١	الفهم المفاهيمي	٢، ٣، ٧
٢	الطلاقة الإجرائية	٤
٣	الكفاءة الاستراتيجية	١، ٦، ٨
٤	الاستدلال التكيفي	٥، ٩

تم التأكد من الصدق الظاهري وصدق المحتوى للاختبار وذلك بعرضه مع محتوى المادة العلمية على مجموعة من الخبراء والمتخصصين في الرّيَاضيَّات وطرائق تدريسها اعتمدت نسبة اتفاق ٨٠% وفي ضوء هذا اجري التعديل في تلك الفقرات من اجل الوصول إلى صورتها النهائية.

تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية بلغ عددها (١٠٢) طلاب من طلاب الصف السادس العلمي (التطبيقي) يوم الاربعاء المصادف ٢٠١٩/١/٢، اختيروا بصورة عشوائية من إحدى اعداديات البنين ضمن مجتمع البحث من غير طلاب عينة البحث، حُسبت معاملات الصعوبة لكل فقرةً من فقرات الاختبار فتراوحت نسبتها بين (٣١%- ٦٢%) و حُسبت القوة التمييزية لكل فقرة من فقرات الاختبار المقالي بحسب المعادلة الخاصة بها، فتراوحت نسبتها بين (٣٣% - ٦٣ %) .

وتَمَّ حساب معامل ثبات الاختبار باستخدام الفاكرونباخ اذ بلغ معامل ثبات الاختبار(٧٠،٠) وهذا يدل على أن الاختبار يحظى بدرجة جيدة من الثبات، وبعد التأكد من دلالات صدق الاختبار وثباته والتحليل الإحصائي لفقراته عُدَّ جاهزاً للتطبيق .

مقياس النزعة المنتجة :

اما فيما يخص النزعة المنتجة وهو المكون الخامس من مكونات البراعة الرياضية تم تحديد ابعاد مقياس الميل الى بعدين :

١.ادراك قيمة وطبيعة الرياضيات بالنظر اليها بانها واقعية ومفيدة .

٢.الايمان بكفاءة الفرد واجتهاده .

يتكون مقياس النزعة المنتجة من (٣٣) فقرة بمقياس خماسي (أوافق بشدة، اوافق، محايد، معارض، معارض بشدة) إذ أعطيت الاوزان المتدرجة الاتية (٥، ٤، ٣، ٢، ١) على التوالي صحح المقياس من (١٦٥) كأعلى درجة و (٣٣) كأدنى درجة تم التحقق من صدق المقياس الظاهري بعد ان تم عرض فقرات المقياس على مجموعة من الخبراء ليصل الى صورته النهائية، تم تجريب المقياس بعرضه على عينة استطلاعية بلغ عددهم (١٠٤) طالب من طلاب الصف السادس العلمي (التطبيقي) طبق المقياس يوم الاثنين المصادف ٩ / ١٢ / ٢٠١٩م، تم اختيارهم عشوائيا من إحدى اعداديات البنين التابعة لمجتمع البحث من غير طلاب عينة البحث، بعد إكمال إعداد المقياس بصورته النهائية، تم تطبيقه على عينة البحث في يوم الأربعاء المصادف ٢٠٢٠/١/٨ .

٢.اختبار مهارات الاثبات الجبري (Algebraic Proof Skills) :

بعد اطلاع على الأدب التربوي والبحوث والدراسات السابقة والكتابات المتخصصة التي تناولت مهارات الاثبات الجبري والمهارات الرئيسة (٥) وهي :

(مهارة التخطيط، مهارة بناء تتابعات البرهان، مهارة صياغة البرهان، مهارة مراجعة الحل و الحل بأكثر من طريقة أو أسلوب) وعدد المهارات الفرعية (١٢)

، تَمَّ تحديد عدد فقرات اختبار مهارات الاثبات الجبري بـ (٢٤) فقرة، تمت صياغة فقرات اختبار مهارات الاثبات الجبري بعد عرضها على الخبراء والمحكمين .

حُسِبت معاملات الصعوبة لكل فقرةً من فقرات اختبار مهارات الاثبات الجبري فتراوحت نسبتها بين (٢٨%- ٦٣%)، حُسِبت القوة التمييزية لكل فقرة من فقرات اختبار مهارات الاثبات الجبري فتراوحت نسبتها بين (٢٢% - ٥٩ %) وبناءً على ما سبق عُدت فقرات الاختبار مقبولة.

تَمَّ التحقق من الصدق الظاهري وصدق البناء عن طريق استخدام الباحث معامل ارتباط بيرسون لاستخراج العلاقة الارتباطية بين درجات كل فقرة من فقرات الاختبار والدرجة الكلية لطلاب العينة الاستطلاعية، ظهرت النتائج أن جميع معاملات الارتباط كانت دالة إحصائيا،، كما في جدول (٣).

الجدول (٣)

ارتباط درجة الفقرة بالدرجة الكلية للاختبار

الفقرة	درجة معامل الارتباط	الفقرة	درجة معامل الارتباط
١	٧٠٣،٠	١٣	٥٢٨،٠
٢	٦٧٨،٠	١٤	٥٠٢،٠
٣	٧١١،٠	١٥	٦٧٣،٠
٤	٦٩٤،٠	١٦	٦٨٤،٠
٥	٦٣١،٠	١٧	٥٦٦،٠
٦	٦٩٤،٠	١٨	٦٨٧،٠
٧	٥٤٣،٠	١٩	٦٠٣،٠
٨	٥٦٤،٠	٢٠	٥٦٤،٠
٩	٦٤٨،٠	٢١	٤٩٨،٠
١٠	٧١٧،٠	٢٢	٣٤٥،٠
١١	٣٤٩،٠	٢٣	٧٠٢،٠
١٢	٤٢٢،٠	٢٤	٦٧١،٠

الصدق العاملي :

لقياس درجة تشبع كل مهارة (المجال الفرعي) من مهارات الاثبات الجبري (المجال الكلي)، وتحديد كفاءة المجالات الفرعية وأكثرها تمثيلاً، اعتمدت الإجراءت الآتية :

- حساب مصفوفة معاملات الارتباط الداخلية بين مهارات الاثبات الجبري.
- إيجاد مجموع الارتباطات لكل مهارة من مهارات الاثبات الجبري.
- إيجاد المجموع الكلي لمصفوفة معاملات الارتباطات الداخلية من الجدول ويبلغ (٦٣٢،١٧).
- اخذ الجذر التربيعي للمجموع الكلي لمصفوفة معاملات الارتباطات الداخلية وكان (١٩٩،٤).
- قسمة مجموع الارتباطات العمودية لكل مهارة من مهارات الاثبات الجبري على الجذر التربيعي للمجموع الكلي للارتباطات، يمثل الناتج درجة تشبع كل مهارة من مهارات الاثبات الجبري، وكما في جدول (٤) .

الجدول (٤)

مصفوفة معاملات الارتباط بين مهارات البرهان الرياضي

مهارات الاثبات الجبري	التخطيط	بناء تتابعات البرهان	صياغة البرهان	مراجعة الحل	الحل بأكثر من طريقة أو أساليب	المجموع
التخطيط	١	٥٤٦،٠	٧٣٢،٠	٤٩١،٠	٣٧٥،٠	٤١٢،٣
بناء تتابعات البرهان	٥٤٦،٠	١	٦٧٣،٠	٥٤٧،٠	٦٠٩،٠	٣٧٥،٣
صياغة البرهان	٧٣٢،٠	٦٧٣،٠	١	٧٧٦،٠	٧٦٥،٠	٩٦٤،٣
مراجعة الحل	٤٩١،٠	٥٤٧،٠	٧٧٦،٠	١	٦٥٩،٠	٤٧٣،٣
الحل بأكثر من طريقة أو أساليب	٣٧٥،٠	٦٠٩،٠	٧٦٥،٠	٦٥٩،٠	١	٤٠٨،٣
المجموع	٤١٢،٣	٣٧٥،٣	٩٦٤،٣	٤٧٣،٣	٤٠٨،٣	٦٣٢،١٧
درجة التشبع	٨١٣،٠	٨٠٤،٠	٩٤٤،٠	٨٢٧،٠	٨١٢،٠	

نلاحظ أن درجات تشبع مهارات الاثبات الجبري محصورة بين (٨٠٤،٠ – ٩٤٤،٠) وهي مقبولة، إذ يشير (الإمام وآخرون، ١٩٩٠) إلى " أن درجة التشبع من (٣٠،٠) فما فوق تعد مقبولة "(الإمام وآخرون، ١٩٩٠ : ١٣٨) .

الثبات The Reliability

تَمَّ حساب معامل ثبات اختبار مهارات الاثبات الجبري باستخدام معادلة الفاكرونباخ (Alpha Cronbach) وذلك ؛ لأنّها تقيس الاتساق والتجانس الداخلي بين فقرات الاختبار .

"وتُعد الاختبارات جيدة إذا كان معامل ثباتها محصوراً بين (٦٠،٠–٨٥،٠) وهذا يدل على أن الاختبار يحظى بدرجة مقبولة من الثبات .

سادساً : إجراءات التطبيق Appliance Procedures :

بدأت التجربة في يوم الاحد المصادف ٦/ ١٠/ ٢٠١٩م، وانتهت يوم الاحد المصادف ١/ ١٢/ ٢٠١٩ م، قام الباحث بتدريس كلا المجموعتين التجريبية والضابطة، بعد انتهاء التدريس لكلا المجموعتين طبق اختبار البراعة الرياضية يوم الاحد ٨/ ٢٠١٩/١٢م، وطبق مقياس النزعة المنتجة المكون الخامس للبراعة الرياضية يوم الاثنين ٩/ ٢٠١٩/١٢م اما اختبار مهارات الاثبات الجبري طبق يوم الأربعاء ١١/ ٢٠١٩/١٢م، بعد أن تَمَّ إبلاغ الطلاب بموعد الاختبارات قبل مدّة من موعدها.

سابعاً : الوسائل الإحصائية Statistical Tools :

الاختبار التائي (t-test) لعينتين مستقلتين

– إستخدم لمكافأة طلاب مجموعتي البحث في (العمر الزمني، التحصيل السابق في الرّيَاضيَّات، المعدل العام للتحصيل السابق، المعلومات السابقة في الرّيَاضيَّات، والذكاء) .

– إستخدم لمعرفة دلالة الفرق بين متوسطي درجات طلاب مجموعتي البحث في البراعة الرياضية واختبار مهارات الاثبات الجبري .

معادلة صعوبة الفقرة Difficulty Equation

إستخدمت لحساب معامل صعوبة فقرات كل من اختبار البراعة الرياضية واختبار مهارات الاثبات الجبري .

معادلة تمييز الفقرة Discrimination Equation

إستخدمت لحساب معامل تمييز فقرات كل من اختبار البراعة الرياضية واختبار مهارات الاثبات الجبري .

معامل ارتباط بيرسون persons correlation coefficient

–إستخدم لحساب معامل الارتباط بين درجات اختبار البراعة الرياضية ودرجات اختبار مهارات الاثبات الجبري لطلاب المجموعة التجريبية .

–إستخدم لحساب صدق البناء وصدق الارتباطات الداخلية لاختبار البراعة الرياضية واختبار مهارات الاثبات الجبري.

معادلة ألفا– كرونباخ Alpha Cronbach Equation

إستخدمت لحساب ثبات كل من اختبار البراعة الرياضية واختبار مهارات الاثبات الجبري .

معادلة كوبر Cooper Equation

– أُستخدمت لحساب ثبات تصحيح الأسئلة المقالية كل من اختار البراعة الرياضية واختبار مهارات الاثبات الجبري تائية بيرسون :

إستخدمت لمعرفة دلالة معامل ارتباط بيرسون بين اختبار البراعة الرياضية واختبار مهارات الاثبات الجبري عند طلاب المجموعة التجريبية .

الفصل الرابع

عرض النتائج Presentation of the Results

التحقق من الفرضية الصفرية الاولى التي تنص على :

لايوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠٥،٠) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية (الذين يُدرّسون بالتصميم التعليمي – التعلمي وفقا لاستراتيجية جيكسو (Jigsaw)) ودرجات طلاب المجموعة الضابطة (الذين يُدرّسون بالطريقة الاعتيادية) في البراعة الرياضية .

وللتحقق من الفرضية الصفرية يلاحظ نتائج مجموعتي البحث على اختبار البراعة الرياضية، وكما وردت في جدول (٥) .

الجدول (٥)

نتائج الاختبار التائي لمعرفة دلالة الفرق بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار البراعة الرياضية

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة (t)		الدلالة الإحصائية عند مستوى دلالة (٠٥،٠)
					المحسوبة	الجدولية	
التجريبية	٢٩	٥٥١،٦٦	٤٠٨،١٢	٥٥	٩٧٨،٢	٠٠٥،٢	دالة إحصائياً
الضابطة	٢٨	٢١٤،٥٧	٢٠٩،١١				

بلغت قيمة (t) المحسوبة (٩٧٨،٢) وهي أكبر من قيمة (t) الجدولية (٠٠٥،٢) عند مستوى دلالة)٠٥،٠) ودرجة حرية (٥٥) وهذه النتيجة تقودنا الى رفض الفرضية الصفرية وقبول الفرضية البديلة اي انه يوجد فرق بين درجات المجموعتين وان الفرق جاء لصالح المجموعة التجريبية، يعزو الباحث ذلك الى ان التصميم التعليمي – التعلمي وفقا لاستراتيجية جيكسو (Jigsaw) يعرض المعلومات أو يقدمها بشكل يعمق فهمهم المفاهيمي ويزيد من قدرتهم على استخدامها في حل الخوارزميات وتمكينهم من ممارسة الطلاقة الإجرائية والتأثير على قدراتهم التبريرية والاستنتاجية حيث تتيح ستراتيجية جيكسو (Jigsaw) للطلاب فرصا اكبر للتفاعل والمشاركة الإيجابية، فضلاً عن أنها تُولّد جواً تربويا بعيداً عن الخوف والارتباك وفقدان الثقة بالنفس مما قد ينعكس بالإيجاب والميل نحو النزعة الرياضية المنتجة .

التحقق من الفرضية الصفرية الثانية التي تنص على :

. لايوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠٥،٠) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية (الذين يُدرّسون بالتصميم التعليمي – التعلمي وفقا لاستراتيجية جيكسو (Jigsaw)) ودرجات طلاب المجموعة الضابطة (الذين يُدرّسون بالطريقة الاعتيادية) في مهارات الاثبات الجبري .

وللتحقق من الفرضية الصفرية يلاحظ نتائج مجموعتي البحث على اختبار مهارات الاثبات الجبري، وكما وردت في جدول (٦).

الجدول (٦)

نتائج الاختبار التائي لمعرفة دلالة الفرق بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار مهارات الاثبات الجبري

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة (t)		الدلالة الإحصائية عند مستوى دلالة (٠٥،٠)
					المحسوبة	الجدولية	
التجريبية	٢٩	٠٣،٦٥	٧،١٢	٥٥	٦٠١،٢	٠٠٥،٢	دالة إحصائياً
الضابطة	٢٨	٣٤١،٥٣	٨٧٢،١٠				

بلغت قيمة (t) المحسوبة (٦٠١،٢) وهي أكبر من قيمة (t) الجدولية (٠٠٥،٢) عند مستوى دلالة)٠٥،٠) ودرجة حرية (٥٥) وهذه النتيجة تقودنا الى رفض الفرضية الصفرية وقبول الفرضية البديلة اي انه يوجد فرق بين درجات المجموعتين وان الفرق جاء لصالح المجموعة التجريبية، يعزو الباحث ذلك الى ان التصميم التعليمي – التعلمي وفقا لاستراتيجية جيكسو (Jigsaw) يجعل الطالب يُقوم أداءه باستمرار كفرد أو كفريق ؛ لأنّه ضمن مجموعة، وعليه يُصحح مسار التعلم باستمرار وجعله أكثر وعياً بأخطائه وكيفية تصحيحها من قبل مجموعة الخبراء حيث تحدد فكرة الحل واستخلاص استنتاجات مفيدة و بطريقة منطقية مترابطة وصولاً إلى المطلوب وذلك للحصول على أفضل نتيجة ممكنة له ولفريقه مما قد يزيد من امكانيته في الاثبات الجبري .

التحقق من الفرضية الصفرية الثالثة التي تنص على :

لاتوجد علاقة ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠٥،٠) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية على اختبار البراعة الرياضية واختبار مهارات الاثبات الجبري .

استخدام معامل ارتباط بيرسون لحساب معامل الارتباط بين اختبار البراعة الرياضية واختبار مهارات الاثبات الجبري، إذ بلغت قيمة معامل الارتباط (٤٩٩،٠) اي إن هنالك علاقة ارتباطية معتدلة ذات دلالة احصائية بين اختبار البراعة الرياضية واختبار مهارات الاثبات الجبري لدى

طلاب المجموعة التجريبية، إذ ذكر (البياتي وإثناسيوس،١٩٧٧) إذا كان معامل الارتباط أقل من(٢٥،٠) تكون العلاقة ضعيفة أما إذا كان بين (٢٥،٠ – ٤٩،٠) فتكون معتدلة وإذا كانت (٥٠،٠ – ٧٥،٠) تكون قوية اما إذا كان أعلى من (٧٥،٠) تكون قوية جداً . (البياتي وإثناسيوس،١٩٧٧ :١٩٤)

الجدول (٧)

لمعرفة نوع العلاقة وقوتها بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في اختبار البراعة الرياضية واختبار مهارات الاثبات الجبري

المتغيرات	عدد الطلاب	متوسط الدرجات	الانحراف المعياري	معامل ارتباط بيرسون	نوع العلاقة وقوتها
البراعة الرياضية	٢٩	٥٥١،٦٦	٤٠٨،١٢	٤٩٩،٠	موجبة معتدلة
مهارات الاثبات الجبري	٢٩	٠٣،٦٥	٧،١٢		

يعزو الباحث ذلك الى أنّ الطلاب الذين يحصلون على درجات مرتفعة في اختبار مهارات الاثبات الجبري يركزون على تحديد المشكل ومن ثم المعطى والمطلوب والمعلومات المهمة ومن ثم تحديد فكرة الحل واستخلاص استنتاجات مفيدة و بطريقة منطقية معللة مترابطة وصولاً إلى المطلوب وهذا ما يتوجب عليهم استرجاع القوانين والرموز والمصطلحات والأفكار والترابطات باستمرار، إضافة إلى أنّ استراتيجية جيكسو (Jigsaw) التي تجعل الطلاب متفاعلين متمكن كل منهم من الجزء الخاص به ثم تبادل الخبرات التعليمية تجعلهم اقدر على فهم المحتوى المفاهيمي والميل للحل بأكثر من طريقة وتحديد المعطيات والمعلومات المهمة، وهذا الانتظام والترابط والتواصل مع المادة ومراجعتها باستمرار قد ينعكس بالإيجاب على براعتهم الرياضية وبالعكس .

الاستنتاجات والتوصيات والمقترحات

الاستنتاجات Conclusions :

من خلال ملاحظة الباحث وما أسفرت عنه نتائج الّبحث، تَمَّ التوصل إلى الاستنتاجات الآتية :

١.للتصميم التعليمي – التعلمي وفقا لاستراتيجية جيكسو اثر في البراعة الرياضية ومهارات الاثبات الجبري .

٢. اغلب الطلاب يمتلك رغبة واسعة للتعلم تزداد عندما يعطى اهتماما ووضعه مسؤولا عن مهمة تعليمية .

٣.التدريس على وفق التصميم التعليمي – التعلمي وفقا لاستراتيجية جيكسو جعل الطلاب محور عملية التعليم والتعلم ويزيد من نشاطهم وتحتم عليهم الانتباه والتفكير لإيجاد حلول صحيحة لما يعرض عليه من امثلة ومواقف رياضية، وكذلك يعمل على تنمية روح الجماعة والتعاون بين الطلاب في جو تنافسي ودي يسعى إلى تحقيق الأهداف وهذا ما تُركز عليه التربية الحديثة في جعل الطالب محوراً للعملية التعليمية التربوية.

٤.هناك تحديات تواجه التدريس وفقا لاستراتيجية جيكسو الا وهي يجب تعلم جميع الطلاب حتى ضعيفي المستوى وهذا ما يصيب الطلاب ذوي المستويات العليا بالتذمر والملل .

التوصيات Recommendations :

في ضوء نتائج البحث وبناء على ملاحظات الباحث انبثقت التوصيات الآتية :

توصيات للقائمين على التأليف والتدريب في وزارة التربية :

– تضمين برامج تأهيل وتدريب مدرسي الرياضيات على كيفية بناء التصاميم التعليمية – التعلمية وخاصة على وفق استراتيجية جيكسو وإجراءات تنفيذها، لما لها من كفاءة عالية في إعطاء النتائج الجيدة ومساعدة طلابهم في بلوغ أهدافهم وبشكل تعاوني .

– أثراء مناهج الرّيَاضيَّات للصف السادس العلمي في مختلف المراحل الدراسية بالانشطة والمواقف الرياضية التي تدعم المشاركة الطلابية التعاونية التي تساعد الطلاب على ردم الفجوات في تراكيبهم المفاهيمية وطلاقتهم في الحل .

توصيات لمدرسي الرّيَاضيَّات :

– ضرورة اطلاع ومعرفة مدرسي مادة الرّيَاضيَّات وبالأخص مدرسي السادس العلمي لان الطالب مباشرة بعدها ينتقل للتخصصات التي تحتاج براعة رياضية على التصاميم التعليمية – التعلمية ومنها القائمة على استراتيجية جيكسو لأنها أثبتت فاعليتها في البراعة الرياضية ومهارات الاثبات الجبري والذين يمثلان من اهم التحديات التي تواجه الطلاب في مادة الرياضيات .

– الاهتمام بالأنشطة الجماعية التي تسهم في تطوير التراكيب المنطقية الرياضية عند الطلاب والتي تزيد من براعتهم الرياضية وقدرتهم على بلوغ المطلوب بشكل خطوات صحيحة ومعللة ومترابطة.

المقترحات Suggestions :

أنّ القيمة الحقيقية للبحث العلمي لا تنطوي فقط على ما يتوصل إليه البحث من حل المشكلات (موضوع البحث) ولكن في الكشف عن مشكلات جديدة، جديرة بالبحث والدراسة ؛ لذا استكمالاً لهذه البحث وامتداداً له يقترح الباحث:

- بناء تصميم تعليمي – تعلمي وفقاً لاستراتيجية جيكسو في مواضيع رياضياتية .
- إجراء دراسة مسحية للكشف عن الصعوبات التي تواجه الطلاب و المدرسين في تدريس الاعداد المركبة .
- دراسة مقارنة بين استراتيجية جيكسو وبعض استراتيجيات التدريس الأخرى ومعرفة أثرها على متغيرات تابعة عند الطلاب في مراحل دراسية مختلفة .

ثبت المـصـادر

- أبو الرايات، علاء المرسي (٢٠٠٤) : فاعلية استخدام نموذج ابعاد التعلم لمارزانو في تدريس الرياضيات في تنمية البراعة الرياضية لدى طلبة المرحلة الإعدادية، المجلد (١٧)، مجلة تربويات الرياضيات، مصر .
- أبو خاطر، دعاء عادل (٢٠١٤) :"فعالية مدونة الكترونية توظف استراتيجية جيكسو في تنمية المفاهيم الحاسوبية ومهارات اتخاذ القرار لدي طالبات الصف الحادي عشر بغزة." رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة غزة الإسلامية، فلسطين .
- الإمام، محمد مصطفى وآخرون (١٩٩٠) : التقويم والقياس، ط١، دار الحكمة للطباعة والنشر، بغداد .
- جامع، حسن (٢٠١٠) : تصميم التعليم، ط١، دار الفكر، الأردن .
- الحديثي، طارق شعبان واخرون (٢٠١٩) : الرياضيات للصف السادس العلمي الفرع التطبيقي، ط٩، بغداد، العراق .
- حسن، شيماء محمد (٢٠١٨) : فاعلية برنامج قائم على استراتيجيات التدريس المتمايز في تنمية الكفاءة الرياضية لدل طلاب المرحمة الثانية،مجلة تربويات الرياضيات، م، ١٩ع،٥ ابريل، مصر.
- الديب، أوصاف علي (٢٠١١) : أثر استخدام طريقة الجيكسو في إكساب طلبة دبلوم التأهيل التربوي لمفهوم واستراتيجيات تفريد التعليم المعاصر في كلية التربية بجامعة دمشق". مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية، العلوم الإنسانية والآداب، مجلد (٣٣)، العدد (٣)، ص ص (٦٣ – ٧٣).
- الرواضية، صالح محمد وآخرون (٢٠١١) : التكنولوجيا وتصميم التدريس، ط١، زمزم ناشرون وموزعون، الاردن .
- الساعدي، عمار طعمة جاسم (٢٠٠٨) : " تصميم تعليمي – تعلمي على وفق النظرية البنائية وأثره في تحصيل مادة الرياضيات والدافعية نحوها وتنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى طلبة كلية التربية الأساسية، اطروحة دكتوراه غير منشوره "، كلية التربية للعلوم الصرفة ابن الهيثم، جامعة بغداد، العراق .
- سيد أحمد، أحمد محمد (٢٠٠٥) : " فعالية تدريس وحدة مقترحة لتنمية مهارات البرهان الرياضي لدى طلاب كليات التربية بشعب الرياضيات "، دراسات في المناهج وطرق التدريس، مجلة كلية التربية، جامعة قناة السويس، مصر

- شتيوي، امال صالح واخرون (٢٠١٩) : تطوير وحدة تدريسية قائمة على المهمات الادائية واثرها على البراعة الرياضية لدى طلبة الصف الخامس، " مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات التربوية والنفسية " المجلد (١١)، العدد (٢٩)، القدس، فلسطين .
- الشمري، محمد الماشي.(٢٠١١) : " استراتيجية في التعلم النشط "، ط ١، الإدارة العامة للتربية والتعليم بمنطقة حائل (بنين)، الشؤون التعليمية الإشراف التربوي – قسم العلوم .
- عبيدة، ناصر السيد عبد الحميد (٢٠١٧) : فاعمية نموذج تدريس قائعم على انشطة PISAفي تنمية مكونات البراعة الرياضية كالثقة الرياضية لدل طلبة الصف الأول الثانوي، مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس، عدد (٢١٩) مصر .
- العبيدي، نور محمد والهام فارس (٢٠١٨) : " البراعة الرياضية لدى طلبة قسم الرياضيات في كليات التربية " رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة غزة الإسلامية، فلسطين .
- العزاوي، محمد إبراهيم (١٩٩٩) : الكفايات التعليمية المتوافرة لدى الطلبة المعلمين، تخصص معلم مجال اجتماعيات في جامعة مؤتة من وجهة نظر معلمي الدراسات الاجتماعية في مدارس محافظة الكرك بالأردن، وأثره في تحصيل الطلاب الدراسي .مجلة جامعه أم القرى للعلوم التربوية والاجتماعية والإنسانية، مج (١٤) ، ع (١) .
- عوض، عدنان و ذيب حسين (١٩٨٧) : مبادئ أسس الرياضيات، ط١، دار الندوة دوار البوبيل، عمان، الأردن.
- الغزاوي، محمد (١٩٩٦): مبادئ التصميم النظامي للتعليم (مرتكزات التصميم)، ط١ دار الكلمة، القاهرة .
- كشاش، أزهار علوان (٢٠١٥) : أثر استراتيجيتي جيكسو وخرائط المفاهيم في تحصيل طلبة كلية التربية ابن رشد للعلوم الإنسانية " مجلة الاستاذ، ورقة بحثية مقدمة في المؤتمر العلمي الثالث .
- متولي، نبيل (١٩٩٥) : "فاعلية برنامج بمساعدة الكمبيوتر في تنمية أساليب البرهان الرياضي ومهارات تدريسه لدى طلاب كلية التربية شعبة الرياضيات"، اطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة الإسكندرية، الإسكندرية، مصر .