فاعلية برنامج تدريبي قائم على الترابطات الرياضية في تحصيل طلاب الصف الثالث المتوسط وتفكيرهم الجبري

أ. م. عاطف عبد علي دريع
Atifabdalidrea1975@gmail.com
وزارة التربية / المديرية العامة لتربية بابل

الملخص:-

يهدف البحث إلى معرفة فاعلية برنامج تدريبي وفقاً لمهارات الترابطات الرياضية في تحصيل طلاب الصف الثالث المتوسط وتفكيرهم الجبري، ولأجله صَاغ الباحثُ فرَضيتين تنص كل منهما بعدم وَجود فَرق ذا دَلالة إحصائية عندَ مُستوى دَلالَة (0.05) بينَ مُتوسَطيّ دَرَجات طُلاب المَجموعَة التَجريبية الذينَ دُرِّسوا باستَخدام البرنامج التدريبي والمَجموعَة الضَابطَة الذينَ دُرِّسوا بالطَريقة الاعتيادية في اختباريّ التحصيل ومهارات التفكير الجبري. أجريت التجربة في الفصل الدراسي الأول للعام(2023 – 2024) إذ اقتصرت على طلاب الصف الثالث المتوسط وأعتمد التصميم شبه التجريبي ذا الاختبار القبلي والبعدي لمجموعتين تجريبية وضابطة وأختارَ متوسطة النهضة للبنين للتطبيق، إذ حُدد العينة التي بلغت (62) طالباً مُقسمة إلى مجموعتين اختيرتا عشوائياً وبواقع (33) طالب للتجريبية و(29) طالب للضابطة، وكافئ المجموعتان بمُتغيّرات (الذكاء، المعرفة السابقة، التحصيل الدراسي السابق، التفكير الجبري القبلي) وعُدّت مُستلزمات البحث المُتمثلة بتحديد المُحتوى وتحليله وصياغة نتاجات التعلم والخطط الانموذجية لكلتا المجموعتين وبناء اختبارتحصيلي مكون من (20) فقرة موزعة على مستويات المعرفة والفهم والتطبيق، واختبار للمهارات الجبرية مكون من (24) فقرة موزعة على ثلاثة مهارات مُتمثلة باستخدام الرموز الجبرية والأنماط والتمثيلات. عُولجت البيانات وأظهرت النتائج بعد تحليلها باستعمال (t-test) لعينتين مُستقلتين تفوق طلاب المجموعة التجريبية في مُتغيريّ التحصيل والتفكير الجبري وفي ضوء ذلك أستنتج وأوصى بضرورة تضمين المهارات الجبرية في نتاجات التعلم المستخدمة في تدريس الرياضيات .

الكلمات المفتاحية: الترابطات الرياضية، التحصيل، التفكير الجبري.

Effect of a training program according of sportsman interlinks in procuring of 3rd students mean and fatalist thinking

Assist. Prof. Atif Abd Ali Derya
Ministry of Education / General Directorate of Education in Babylon

Abstract:-

Research aim to identify effect of a training program according of sportsman interlinks in procuring of 3rd students mean & fatalist thinking, following hypothesis were formula : There is no statistically significant differences at level of (0.05) between average scores of empirical group taught in using educational props & average scores of control group taught according to the normal method in procuring & fatalist thinking tests .In order to verify validity of two hypothesis, Researcher conducted an empirical for a whole semester (2023-2024). Experiment confined to 3rd students level. He depended on partial design empirical & control groups with posttest. School chosen for experiment is Al - Nahda school boys. Sample included(62) students who were subdivided into two subgroups contains (33) piloted group &(29) control. Two groups were matched in variables intelligence, procuring & test of fatalist thinking. Requirements were determine study content, analyzing them ,objectives for both groups, building a test for attaining including (20) items & fatalist thinking (24) items. After termination of teaching items according to plan prepared for two groups posttest was applied & posttest of acquisition test on sample of two empirical & control groups. Results after analysis using (t-test) for two showed excel of empirical group over. Quester recommend necessity of including algebraic skills in learning outcomes used in teaching math.

Keywords: *sportsman interlinks, procuring, fatalist thinking.*

بسم الله الرحمن الرحيم

المبحث الأول

التعريف بالبَحث

مشكلة البحث:

تسعى النظم التعليمية المُتقدمة في شتى بلدان العالم إلى جعل تحصيل مُتعلميها في أعلى درجات الكفاية في مجالات العلوم المختلفة عامة وفي الرياضيات خاصة أيماناً بدوره الريادي في قيادة التقدم العلمي في شتى المجالات، ويعد الجبر أحد مجالاته المُهمة التي تهدف إلى تنمية المهارات في استخدام لغة الرموز والاشكال والمتغيرات واستخدامها في ترجمة وتفسير المسائل الحياتية.(عبيدة،٢٠١٦:١٢٠) كما يرتبط تدريسها بفهم واستيعاب المدرس وطلابه لطبيعة الرموز باعتبارها لغة بصرية تفسر العلاقات وتستنتج القوانين والنظريات وتنمي العديد من المهارات لديهم، وتعد المهارات الجبرية مقياساً لتمكن الطالب من المحتوى الرياضي ودليل على استخدامه النماذج والتمثيلات في استيعاب الحقائق واستنتاج الخصائص والعلاقات في تحليل المواقف، وإن الاهتمام بالتفكير الجبري ظهر بعد صدور وثيقة معايير تعليم الرياضيات من قبل معلمي الرياضيات في الولايات المتحدة عام ((١٩٨٩ والتي ركزت حول ثلاثة مهارات رئيسة هي العلاقات والرموز وكيفية استخدامها والتعبير عنها واستخدام الأنماط بوصفها قاعدة والتمثيلات واستخدامها في ترجمة المسائل وحلها.(شموط وآخرون،٢٠١٨:٤٦٥) كما أظهرت دراسة (Nyet، Geofrey&Bih، 2016:1-17) إن نتائج الاختبارات الدولية TIMSS في الرياضيات إن هناك نسبة كبيرة من الطلاب يواجهون صعوبة في حل التمارين والأسئلة المتعلقة بالمهارات الجبرية بسبب ضعفهم في استيعاب العلاقات والمعادلات وعدم استخدامهم للرموز بشكل صحيح ومن هنا تبرز مُعضلة الطالب في كيفية الانتقال الذهني من الصورة

اللفظية إلى الرمزية للموقف التعليمي وبالعكس، وبالرغم من تطوير منهج الرياضيات في ضوء المعايير الدولية وتبني الوزارة سلسلة كتب جديدة في مرحلتيّ الابتدائية والمتوسطة إلا إنهم لا زالوا يواجهون صعوبات ومعيقات في تدني مستوى تحصيلهم الدراسي في الجبر، ولذا يرى الباحث ضرورة إجراء برنامج تدريبي مقترح قائم على الترابطات الرياضية يرفع من مستوى تحصيلهم وينميّ مهاراتهم الجبرية، معتمداً على أسلوب الإثارة والتشويق وجذب الانتباه وإشراكهم في النشاط التعليمي واعتماد الوسائل المناسبة للبرنامج التدريبي المُعد لهم، ولإثارة مشكلة البحث سعى للإجابة عن التساؤلين:

- ما أثر البرنامج التدريبي القائم على مهارات الترابطات الرياضية في تحصيل طلاب الصف الثالث المتوسط؟
- ما أثر البرنامج التدريبي القائم على مهارات الترابطات الرياضية في التفكير الجبري لدى طلاب الصف الثالث المتوسط؟

أهمية البحث:

تحتل الرياضيات مكانةً بارزةً لاعتبارات عديدة من أهمها تنمية مهارات الترابط العقلي التي تساعد الطلاب على تطبيقها داخل المدرسة أو خارجها، كما إن تعلمها يتطلب طريقة تضمن سلامة المفهوم الجبري والاحتفاظ به، ولأهمية البرامج التدريبية في طرائق التدريس تبنى الباحث برنامج تدريبي قائم على الترابط الرياضي لمعرفة مدى فاعليته في تحصيلهم الدراسي وتفكيرهم الجبري، بالإضافة إلى كونه قدْ يسهم في الاستفادة من:

- النتائج لتطوير برامج التدريب والمشاهدات الصفية والزيارات المدرسية من قبل المختصين والمشرفين ومدرسيّ المادة عن طريق التركيز على الترابطات وعلاقتها بالمهارات الجبرية.

- البرنامج التدريبي من قبل مُدرسي ومُدرسات الرياضيات كونها تحاكي العمليات العقلية للطالب وترفع تحصيله وتعمل على تنمية المهارات الجبرية لديه.
- معالجة الطرائق غير الفعالة المستخدمة في التدريس والتي لا تهتم بالتفكير الجبري.

هدفا البحث:

يهدف البحث إلى التعرف على فاعلية البرنامج التدريبي القائم على الترابطات الرياضية في:

- التحصيل الدراسي لدى طلاب الصف الثالث المتوسط.
- مهارات التفكير الجبري لدى طلاب الصف الثالث المتوسط.

فرضيتا البحث:

صاغ الباحث فرضيتين صفريتين تنص كل منها على أنه: لا يوجد فرق ذا دلالة إحصائية عند مُستوى دلالة (٠.٠٥) بين مُتوسطيّ درجات طلاب المجموعة التجريبية الذين سيدرسون باستخدام البرنامج التدريبي القائم على مهارات الترابطات الرياضية والمجموعة الضابطة الذين سيدرسون باستخدام الطريقة الاعتيادية في اختباري:

- التحصيل.
- مهارات التفكير الجبري.

حدود البحث:

- المكانية: المدارس الثانوية والمتوسطة التابعة إلى مُديرية تربية بابل.
- البشرية: طلاب الصف الثالث المتوسط.
- الزمانية: الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي (٢٠٢٣- ٢٠٢٤).

- الموضوعية: (العلاقات والمتباينات في الاعداد الحقيقية، المقادير الجبرية، المعادلات) من كتاب الرياضيات للصف الثالث المتوسط ط٤ المنقحة لسنة ٢٠٢٣، وزارة التربية.

مصطلحات البحث:

- **البرنامج التدريبي:** عرَّفه (العفون ومكأون،٢٠١٢) بأنه: نشاط تعليمي يهدف إلى إحداث تغييرات عند الطلاب تتناول سلوكياتهم واتجاهاتهم بفاعلية وإنتاجية كبيرة جداً. (العفون ومكأون،١٥:٢٠١٢).

ويعرفه الباحث أجرائياً بأنه: خطوات متتابعة من الأنشطة والفعاليات والطرائق المُتضمنة مهارات استخدام الرموز والعلاقات الجبرية والتمثيل المتعدد والمُعدّة من قبله لتدريس الطلاب بشكل سليم ويقيس فاعليته من خلال اختباريّ التحصيل والمهارات الجبرية المُعد من قبلِه.

- **الترابطات الرياضية:** عرفها (الصيداوي،٢٠١٢) بأنها: القدرة على معرفة أهمية الرياضيات واستعمال قوانينها المنطقية والتنظيمية وأنشطتها في خدمة بعضها الآخر وخدمة العلوم الأخرى والأنشطة الحياتية المتنوعة. (الصيداوي،١١:٢٠١٢)

ويعرفها الباحث اجرائياً بأنها: مهارة الطالب في تمييز ومعرفة العلاقات بين المفاهيم والأفكار الرياضية المتشابهة للموضوعات المختلفة وتطبيقاتها داخل الصف أو خارجها.

- **التحصيل:** عرفه (حمادنه وخالد،٢٠١٢) بأنه: معرفة ما توصل إليه الطالب وما اكتسبه من حقائق ومفاهيم بعد دراسة موضوع ما بغض النظر عن عدد صفحاته، فقد يكون بعد الانتهاء من فصل أو جزء من كتاب مقرر.(حمادنه وخالد،٢٠١٢: ١٤٧)

ويعرفه الباحث إجرائياً بأنهُ: مستوى ما يحصل عليه طلاب الصف الثالث

المتوسط في مادة الرياضيات مقاساً بالدرجات التي حصلوا عليها في اختبار التحصيل المُعد من قبلِه.

▪ **التفكير الجبري:** عرفه (الخطيب،٢٠١٧) بأنه: قدرة الطالب على استخدام الرموز والعلاقات الجبرية والتمثيل المتعدد والتعميمات، وتتمثل مهاراته في استيعاب تلك العلاقات واستخدام الرموز وتمثيلها. (الخطيب،٢٠١٧:٤١٨).

ويعرفه الباحث إجرائياً بأنه: مجموعة المهارات التي يؤديها طالب الصف الثالث المتوسط لِمعالجة الموضوعات الجبرية المرتبطة بمهارة استخدام الرموز للتعبير عن المعادلات والتمثيل الرياضي لترجمة المفاهيم الرئيسة والفرعية بهدف استيعابها وتطبيقها وفق البرنامج التدريبي المُعد من قبلِه.

المبحث الثاني

خلفية نظرية ودراسات سابقة

١) البرنامج التدريبي

يعد التدريب أداة للتنمية ووسيلتها؛ أذ يهدف إلى تحسين وتطوير التدريس داخل المدرسة أو خارجها، وقد شهدت تقنياته تطوراً واضح في المجالات التعليمية التي أسهمت في رُقي العملية التربوية وإيصالها إلى أهدافها المُثلى، لذا يعد وسيلة لاكتساب المعارف والمهارات وتحسين نواتج العملية التعليمية وعلى وجه الخصوص الطالب المتدرب ذو الأداء المُتميز، ولغرض تحقيقها في التدريس يجب تحسين كل عنصر من عناصر المدخلات بما يؤدي إلى تحسين المخرجات، وهذه العلاقة يجب أن تكون قوية بين فاعلية التدريب المدرسي وجودته وأن يكون كل منهما دال على الآخر.(دريع، ٢٠٢٤: ٥٨)

أهميته:

تبرز أهميته في كونه يساعد على:

▪ تنظّيم الدرس ليضعنا باستمرار أمام خطوات مُحددة على وفق فكرة أو

مجموعة أفكار تبنى على أساسها الخطوات اللاحقة.

- يخلصنا من الإسهاب أو الكم الفائض من المعارف أو الأنشطة التي لا تخدم التدريس.
- يساعدنا على التقويم التكويني والنهائي ويعيننا في تحديد الحلول الناجحة للمشكلات التعليمية التي تواجهنا أثناء التدريس. (بوقس،٢٠٠٢:٨٤٠)

ويرى الباحث إن البرنامج التدريبي عامل مُحفز ومُثير يؤدي إلى رفع الروح المعنوية للطلاب وزيادة مهاراتهم الجبرية، وأنْ نجاحه يعتمد على الأساس الذي بُنَيّ عليهِ، لذا ينبغي تحديد الأهداف الرئيسة ذات العلاقة المباشرة بالمحتوى التعليمي، ومن ثم ترجمتها إلى نتاجات تعليمية خاصة تُعتمد لخدمة الأهداف الرئيسة.

مكوناته:

يوجد تباين واضح في تحديد عناصر وخطوات البرنامج التدريبي، فمنهم من يرى إنه يتكون من (الأهداف، المدرب، المتدرب، المحتوى العلمي، المواد التدريبية، أساليب التدريب، النشاطات التدريبية، الأدوات، الإمكانات المادية والبشرية)، فيما يرى آخرون أن خطوات إعداده تتألف من: العنوان، الهدف العام، الهدف الخاص، المحتوى العلمي، النشاطات، الوسائل والأجهزة، أساليب التدريب، التقويم، المتدرب، المدرب، إدارة البرنامج، مكان تنفيذه، وقت البرنامج، تمويل وحوافز المشاركين.(التميمي،٢٠١٢:١٠٢) وقد أعتمد الباحث في برنامجه التدريبي المُعد على العناصر التالية: عنوان البرنامج، الهدف العام، الهدف الخاص، نتاجات التعلم، المحتوى، الوسيلة التعليمية، الطريقة المستخدمة، التقويم، وقت البرنامج، دور المدرس، دور الطالب، الجلسة التدريبية.

٢) الترابطات الرياضية

تتشعب الرياضيات في مجالات الحياة المختلفة إذ أنها تدخل في كل إنجاز علمي، ففي الهندسة تمثل روح العمل لدورها في وضع النماذج والرسومات ومن دونها لا

وجود للهندسة ولا لتطبيقاتها في الحياة وهي مجال متكامل للدراسة والنظر إليها كوحدة واحدة تبرز الحاجة إلى دراسة العلاقات والروابط بين موضوعاتها، وإن هذه الترابطات لا تحدث بالمصادفة فالمدرس يحتاج إلى خطوات مترابطة تجعل من درسه شيقاً ومتكاملاً، وبهذا يكون الترابط الرياضي ذا هدف ومعنى؛ لأنه يجعل من الطلاب القابلية على تثبيت المفاهيم والعلاقات الجديدة وترسيخها عن طريق ربطها بالمعارف السابقة لديهم. (الكبيسي ومدركة،٢٠١٥:١٧١)

أهميتها:

أشار مجلس معلمي الرياضيات (NCTM،2000) إلى أن أهميتها تكمن في:

- ربط المعرفة الرياضية بحيث لا يحدث انفصال بين موضوعاتها.
- إدراك العلاقات والتمثيلات بين موضوعاتها ككل مُتكامل ومُترابط.
- توظيف الرياضيات في حياتهم اليومية أو في أي مادة دراسية أخرى.
- توظيف النماذج الرياضية في حّل المشكلات الحياتية المختلفة.
- معرفة فائدتها ودورها في ثقافة المجتمع وتطوره. (عبيد،٢٠٠٤:٧٣)

كما تبرز أهميتها في أنها:

- معيارُ ينقل المحتوى من أجزاء متناثرة إلى كل مترابط.
- تعمل على بقاء أثر التعلم لفترة أطول وتكون أقل عرضة للنسيان.
- أداة فاعلة في توسيع مداركهم وزيادة دافعيتهم نحو التعلم.
- تستعمل لتعليم قوانين وتعميمات جديدة فالترابط واضح بين قوانين الرياضيات نفسها كرسم خرائط المواصلات والتخطيط والعمراني وغيرها من مجالات الحياة المختلفة. (الصيداوي،٢٠١٢:٥٦)

مهاراتها:

هناك مهارات رئيسة وفرعية مشتقة منها متمثلة بـ:

- التعرف على العلاقات بين الأفكار واستعمالها، وتتضمن مهارات (تحديد المعرفة، معرفة العلاقة بين الموضوعات، حل المشكلة باستعمال المعرفة السابقة).
- فهم كيفية بناء الأفكار لتكون مترابطة منطقياً، وتتضمن مهارتيّ (الترابط والتكامل بين المفاهيم، الترابط بين الأعداد والعمليات والهندسة والقياس).
- معرفة استعمالاتها في العلوم الأخرى، وتتضمن مهارات (ارتباطها بالفيزياء أو الكيمياء، ارتباطها بالاجتماعيات، ارتباطها بالفنون أو غيرها).
- استعمال الرياضيات في سياق خارجي، وتتضمن مهارتيّ(تطبيقاتها الحياتية، استعمالها في حل المشكلات). (البركاتي،١٥٦:٢٠٠٨)

كما بين (المولى،٢٠٠٩) أنها يمكن أن تقسم إلى مهارات:

- ترابط بين الرياضيات والعلوم الأخرى ويتمثل بالترابط (البياني، اللغوي، الحياتي) إذ لا يمكن حل وتفسير كثير من المشكلات العلمية أو الحياتية إلا بواسطة الرياضيات.
- الترابط بين موضوعات الرياضيات نفسها وتتمثل بارتباط الجزء بالكل والمفهوم الجزئي بالكلي، والشيء بالشكل المُعبر عنه كالشكل الدائري المنتظم الذي يعبّر عن الدائرة، والبرهان والعنصر بالمجموعة والحل بالمسألة كبرهان المنطوق إذا تساوى ضلعان في مثلث تساوت قياس الزاويتين المقابلتين لهما. (المولى،١٧٣:٢٠٠٩)

٣) التحصيل

يرتبط التدريس ارتباطا وثيقاً بمفهوم التحصيل إلا أنه أكثر شمولا واتساعا، فهو

يشير إلى التغيرات في اكتساب المهارات ويشمل النواتج المرغوبة وغير المرغوبة، وهو أكثر ارتباطا بالنواتج المرغوبة، وهناك عوامل مؤثره فيه لعل من أبرزها العوامل:

- الجسمية: يتباين الطلاب في بنياتهم الجسمية وهذا التباين أو الاختلاف قد يؤثر في ارتفاع أو انخفاض مستوى تحصيلهم الدراسي.
- العقلية: توجد علاقة طردية بين الذكاء والتحصيل، ومن هنا أصبح اختبار الذكاء ضرورة يلزم القيام بها بحيث يمكن معرفة المستوى الذي يستطيع الطالب الوصول إليه.
- الانفعالية: يعد القلق من أبرزها، فالمضطرب انفعاليًا بسبب القلق يصبح غير قادر على التركيز أو الاستيعاب سواء في المدرسة أو خارجها.
- الاجتماعية: تعد البيئة الأسرية من أهمها، وممّا لاشك فيه أن هناك تلازما بين الاضطرابات الأسرية في حياة الطالب وتدني مستوى تحصيله.
- المدرسية: يقصد بها المبنى المدرسي بتجهيزاته المادية والمعنوية، والمنهج الدراسي بمكوناته، والمدرس بإعداده وتهيئته لهذه المهمة. (السرحان،٢٠٠٤:٣٥)

٤) التفكير الجبري

هو نوع من أنواع الاستدلال الرياضي يرتبط بعمليات عقلية يقوم بها الطالب لاستيعاب الانماط والعلاقات الرياضية أو هو نشاط عقلي يقوم به كل من المدرس والطالب عن طريق أدوات مُتمثلة بحل المشكلات واستخدام الرموز والتمثيل، ومن أبرز مهاراته المستخدمة مهارة:

- التمثيل: ويتطلب توظيفها في تدريس الجبر ابتكار واستخدام التمثيلات وتسجيل الأفكار الجبرية والتواصل بها، وتطبيق التمثيلات وترجمتها لحل الظواهر الرياضياتية.
- الاستدلال: تعد ركيزة أساسية يجب توافرها في منهج الرياضيات المقرر طبقاً لما أشارت إليه معايير المجلس القومي (NCTM،2000) والتي تقسم إلى المهارة:

- الاستقرائية: وتعني قدرة الطالب على التعامل مع الحالات المتنوعة الفردية وصولاً إلى القاعدة العامة، مثال ذلك يلاحظ أن مجموع قياسات زوايا أي المثلث =١٨٠°

- الاستنباطية: وتعني قدرة الطالب على الوصول إلى حالات خاصة من القاعدة العامة، مثال ذلك يحدد الطالب قياس زاوية من مثلث بوجود الزاويتين الآخرتين مستفيداً من معرفته السابقة بأن مجموع قياسات زوايا المثلث الداخلية = ١٨٠°

- حل المشكلة: تعد مطلب أساسي وتأتي في قمة هرم النتاجات التعليمية ويتعلمها الطلاب ليصبحوا قادرين على اتخاذ القرارات السليمة في حياتهم اليومية، وإن حلها يكمن في مُمارسة الأنشطة والسلوكيات التي يؤديها الطالب منفرداً أو بتوجيه مدرسه بهدف الوصول إلى الاجابة الصحيحة للمسألة المطلوبة. (أمين،٢٠١٢: ٢٠١).

وقد استخدم الباحث مهارات جبرية فرعية في تطبيق تجربته منها مهارة:

- استخدام الرموز والعلاقات: تتضمن الترجمة الرمزية للعبارة اللفظية واستخدام الرموز الجبرية للتعبير عن المشكلات الرياضية.
- التمثيل المتعدد: تتضمن ترجمة الرسوم والاشكال إلى رموز عددية والمسائل اللفظية إلى صور وأشكال توضيحية.
- اكتشاف الانماط: تتضمن اكتشاف الاشكال وتمثيل النمط باستخدام الرموز.
- حل المعادلات الجبرية: تتضمن التكافؤ الرياضي للأشكال وللجمل العددية والرمزية.
- حل المشكلات الجبرية: تتضمن صياغة المشكلة إلى صورة رمزية وترجمتها إلى معادلات رياضية.

٥) دراسات سابقة

أستخلص منها الآتي:

- إن أغلب البرامج تكونت من ثلاثة مراحل متمثلة بالتخطيط والتنفيذ والتقويم.
- إن المكونات الرئيسة لأي برنامج تدريبي تتمثل بالأهداف والمُحتوى العلمي والأنشطة التدريبية والوسائل والتقويم بأنواعه المختلفة.
- أتفاق جميع مُصممي البرامج على الإعداد المُسبق له مع التعديل المُستمر وفق النتائج التي يصل إليها.

ولذا بنى الباحث برنامجه التدريبي وفق المراحل الرئيسة الثلاثة والمُتمثلة بالتخطيط والتنفيذ والتقويم مع الاهتمام بالتغذية الراجعة في كل مرحلة من مراحله. وقد عرض دراساته السابقة على شكل جدول (١) بين فيه أهم النقاط المطلوبة ايضاحها.

جدول (١) - (دراسات متعلقة بالبحث الحالي)

ت	1	2
أسم الدراسة	(البدري،2017) / العراق	(محمود،2023) / مصر
الهدف منها	معرفة أثر برنامج تدريبي مقترح وفقاً لمهارات الترابطات الرياضية في تحصيل مادة الرياضيات واستبقائها	معرفة فعالية استخدام عادات العقل في تنمية مهارات التفكير الجبري
الجنس	أناث	أناث
المادة والمرحلة	رياضيات الاول المتوسط	رياضيات الصف الأول الاعدادي
حجم العينة	80 طالبة لكل مجموعة (40) طالبة	61طالبة موزعة إلى (31) للمجموعة التجريبية و(30) للمجموعة الضابطة.
المنهج والتصميم	تجريبي مجموعتين مستقلتين متساويتيّ العدد.	شبه تجريبي لمجموعتين متكافئتين.
المتغير المستقل	برنامج تدريبي وفق الترابط الرياضي	استخدام عادات العقل
المتغير التابع	تحصيل مادة الرياضيات واستبقائها	مهارات التفكير الجبري
الأداة	اختبار التحصيل والاستبقاء	اختبار للتفكير الجبري
الوسائل	برنامج spss للعلوم الاجتماعية	(t-test)، معادلتيّ بيرسون ورولون
النتائج	تفوق المجموعة التجريبية التي درّست باستخدام البرنامج التدريبي على المجموعة الضابطة التي درّست بالطريقة الاعتيادية في اختبار التحصيل والاستبقاء.	تفوق طالبات المجموعة التجريبية على طالبات المجموعة الضابطة في اختبار التفكير الجبري

المبحث الثالث

منهج البحث واجراءاته

منهجية البحث:

أعتمد الباحث المنهج التجريبي لتحقيق هدف بحثه، إذ أختار التصميم شبه التجريبي ذا الضبط الجزئي لِمجموعتين متكافئتين ذات الاختبار القبلي والبعدي، وجدول (٢) يوضح ذلك.

جدول (٢) ـ التصميم التجريبي لمجموعتيَ البحث

المجموعة	المتغير المستقل	المتغير التابع	قياس المتغير التابع
التجريبية	برنامج لمهارات الترابطات الرياضية	التحصيل والتفكير الجبري	اختباريّ التحصيل و مهارات التفكير الجبري
الضابطة	الطريقة الاعتيادية		

مجتمع البحث:

تألف من طلاب الصف الثالث المتوسط في المدارس الثانوية والمتوسطة للبنين التابعة إلى تربية بابل، إذ اختار الباحث متوسطة النهضة للبنين لكونها مدرسة أنموذجية؛ ولاحتوائها على أكثر من شعبة ممّا يتيح حرية اختيار العينة، إذ حدَّد الباحث شعبتين بطريقة السحب العشوائي من أصل خمسة شعب لتُمثل إحداهما المجموعة التجريبية شعبة (ب) والتي سيُدرس طلابها باستخدام البرنامج التدريبي القائم على الترابطات الرياضية والمجموعة الضابطة شعبة (د) والتي سيُدرس طلابها بالطريقة المعتادة وجدول (٣) في أدناه يوضح ذلك، علماً أنه استبعد نتائج الراسبين من التكافؤ الإحصائي فقط.

جدول (٣) ـ طلاب عينة البحث قبل الاستبعاد وبعده

المجموعة	الشعبة	قبل الاستبعاد	المستبعدين	بعد الاستبعاد
التجريبية	ب	35	2	33
الضابطة	د	33	4	29
المجموع		68	6	62

تكافؤ مجموعتيّ البحث:

حرص الباحث قبل تطبيق التجربة على تكافؤ مجموعتيّ البحث إحصائياً

بالمُتغيّرات التي يُحتمل أنها قد تؤثر في سلامة التجربة ودقة نتائجها، كما حاول ضبط بعض العوامل الخارجية التي قد تؤثر في المُتغيّرين التابعين إلى جانب التجربة ممّا يُغيّر من واقع النتائج التي يمكن الحصول عليها، وجدول (٤) يبين ذلك.

جدول (٤) ـ متغيرات تكافؤ مجموعتيّ البحث

التكافؤ	المجموعة	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة تِ		مستوى الدلالة (0.05)
					المحسوبة	الجدولية	
الذكاء	تجريبية	3.45	0.97	60	0.28	2.00	غير دالة
	ضابطة	3.38	1.14				
المعرفة السابقة	تجريبية	3.57	1.27		1.36		
	ضابطة	3.18	1.24				
التحصيل السابق	تجريبية	2.85	1.06		1.39		
	ضابطة	3.24	1.15				
التفكير الجبري القبلي	تجريبية	9.87	2.03		0.36		
	ضابطة	9.70	2.11				

مستلزمات البحث:

▪ المحتوى العلمي

حددت المادة العلمية التي ستدرس لطلاب مجموعتيّ البحث في ضوء حاجاتهم وخصائصهم ونتاجات التعلم من كتاب الرياضيات الطبعة الرابعة المنقحة لسنة ٢٠٢٣م، والمقرر تدريسه لطلاب الصف الثالث المتوسط، وقد نُظّم المُحتوى على أساس ترتيب الموضوعات الرئيسة ليتمكن الطالب من إدراك المعلومة واسترجاعها، والمُتمثلة بالفصل الأول (العلاقات والمتباينات في R) والفصل الثاني (المقادير الجبرية) والفصل الثالث (المعادلات).

▪ نتاجات التعلم

تُعد نتاجات التعلم أهداف خاصة بالدرس الواحد، ومُحددة بصورة دقيقة تتناول سلوكيات واستجابات الطلاب المعرفية والحركية والانفعالية ويُتيح تحديدها أمكانية أجراء تقويم إنجازاتهم. وقدْ صاغها الباحث وفق تصنيف بلومْ المعدل للمَجال المعرفي، وعَرضها على مَجموعة من الأساتذة المُحكّمين في طرائق التدريس، ملحق (٢) لبيان آرائهم في سلامتها ومدى استيفائها لشروط الصياغة وتحديد

المُستوى الذي تقيسه كُل فقرة.

- **الخطط التدريسية**

أعدَ الباحث أنموذجين لخطتين الأولى وفق البرنامج التدريبي المُعد للتجربة، إذ بلغ عددها ٤٣ (جلسة) وقد عرض أنموذج لجلسة من البرنامج التدريبي القائم على الترابطات الرياضية ملحق(١)، والأخرى وفق الطريقة الاعتيادية. وقد عرض الأنموذجين على مجموعة من الأساتذة المُحكمين في طرائق التدريس ملحق (٢) للإفادة من آرائهم وتوجيهاتهم ومُقترحاتهم.

أدوات البحث:

استعمل الباحث أداتين تمثلت باختباريّ:

١) **التحصيل:** تألف من (٢٠) فقرة من نوع الاختيار من متعدد ذي البدائل الأربعة، وقد وزعَ فقراته على المستويات المعرفية الثلاثة، وجدول (٥) يوضح ذلك.

جدول (٥) ـ الخارطة الاختبارية

الفصول	الاوزان	المعرفة 35%	الفهم 35%	التطبيق 30%	المجموع
العلاقات والمتباينات في R	%37.5	3	2	2	7
المقادير الجبرية	% 25	2	2	2	6
المعادلات	%37.5	2	3	2	7
المجموع	%100	7	7	6	20

- **صدق الاختبار:** اعتمد الباحث على الصدق الظاهري، إذ عرض الاختبار بصورته الأولية على المُختص في القياس والتقويم لأبداء رأيه ومقترحاته حول مدى تجانس الفقرة مع ما وضعت من أجله، وفي ضوء ذلك جهّز الاختبار للتطبيق على العينة الاستطلاعية البالغ عددها (٥٦) طالب من متوسطة الجواهري للبنين.
- **ثبات الاختبار:** قيس الثبات باستعمال معامل ألفا – كرونباخ، إذ طبق الاختبار على العينة الاستطلاعية وحُسب معامل الثبات وقد بلغ (٠.٨٢) وهو معامل جيد.

- **معامل الصعوبة:** حُسِبتْ معاملات الصعوبة لفقرات الاختبار بعد تصحيح أوراق اجاباتهم وترتيبها واختيار المجموعتين العليا والدنيا وبنسبة (٢٧٪)، وقد تراوحت صعوبتها ما بين (٠.٣٦ - ٠.٦١) وهي قيم مقبولة، كما حُسبَ معامل تمييزها عن طريق أيجاد الفرق بين عدد الاجابات الصحيحة للمجموعتين العليا والدنيا مقسوماً على عدد الطلاب في أحدى المجموعتين، وقد تراوح ما بين (٠.٤٣ - ٠.٥٥).

- **التطبيق النهائي للاختبار:** بعد أجراء جميع المُعالجات الإحصائية للاختبار أصبح جاهزاً للتطبيق على عينة البحث. طُبق في يوم الثلاثاء (٩/١/ ٢٠٢٤) الساعة التاسعة صباحاً إذ تكون من (٢٠) فقرة من نوع الاختيار من متعدد ذي البدائل الأربعة في مادة الرياضيات.

٢) التفكير الجبري: تألف الاختبار من(٢٤) فقرة موزعة على المهارات الجبرية المستخدمة في البرنامج التدريبي وفق مهارات الترابطات الرياضية، وجدول (٦) في أدناه يوضح ذلك.

جدول (٦) الخارطة الاختبارية للمهارات الجبرية الثلاثة

الفصول	الاوزان	الرموز الجبرية	الانماط	التمثيلات	المجموع
العلاقات والمتباينات في R	%37.5	3	3	3	9
المقادير الجبرية	% 25	2	2	2	6
المعادلات	%37.5	3	3	3	9
المجموع	%100	8	8	8	24

- **صدق الاختبار:** اعتمد الباحث على نوعين هما الصدق الظاهري وصدق البناء إذ إن ارتباط درجة الفقرة بالدرجة الكلية للاختبار يعد مؤشراً على تجانس الفقرات في قياس ما وضعت من أجله.

- **ثبات الاختبار:** اعتمد الباحث معامل ألفا- كرونباخ لإيجاد الثبات، إذ طبق الاختبار على عينة استطلاعية بلغ عددها (٥٦) طالب، وجدول (٧) يبين ذلك.

جدول (٧) ـ معامل الثبات للمهارات الجبرية ككل

المهارات الجبرية	عدد الفقرات	معامل الثبات
الرموز الجبرية	8	0.72
الانماط الرياضية	8	0.80
التمثيلات الرياضية	8	0.83
المهارات الجبرية ككل	24	0.89

- **معامل الصعوبة:** للتأكد من صعوبة فقرات الاختبار رتب الباحث درجات الطلاب بعد تصحيحها تنازلياً واختار المجموعتين المتطرفتين العليا والدنيا وبنسبة (٢٧٪)(من كلتا مجموعة وقد تراوحت ما بين (٠.٣٠ - ٠.٧٠) وهي قيم مقبولة، كما حسب معاملات التمييز عن طريق أيجاد الفرق بين عدد الاجابات الصحيحة للمجموعتين العليا والدنيا مقسوماً على عدد الطلاب في أحدى المجموعتين، وقد تراوح ما بين (٠.٣٨- ٠.٦٧).
- **التطبيق النهائي لاختبار:** بعد أجراء جميع المُعالجات الإحصائية للاختبار أصبح جاهزاً للتطبيق على عينة البحث. وقد طُبق بِصيغته النهائية يوم الثلاثاء المُوافق (١٦/١/٢٠٢٤) الساعة التاسعة صباحاً إذ تكون من (٢٤) فقرة لقياس مهارات التفكير الجبري الثلاثة في الرياضيات.

خطوات التجربة:

اعتمد الإجراءات التالية:

- اختيار المدرسة التي أُجرى فيها تطبيق التجربة قصدياً للأسباب المُشار إليها آنفاً.
- درّسَ الباحث مجموعتيّ البحث تجنباً لما قد يسببه اختلاف المُدرس وأسلوبه.
- استخدم المادة العلمية نفسها وإعطاء المجموعتين نفسه الواجبات والتدريبات الصفية.
- بدأت التجربة يوم الأحد المُوافق (١/١٠/٢٠٢٣) بتدريس كِلتا المجموعتين حضورياً خمسة أيام في الأسبوع، وأستمر التدريس إلى يوم الخميس المُوافق (١٨/١/٢٠٢٤)

- طبق اختبار التحصيل ومهارات التفكير الجبري على طلاب مجموعتيّ البحث بمساعدة الكادر التدريسي.

المبحث الرابع

نتائج البحث والتوصيات

أنهى الباحث التجربة وفقاً للخطوات التي أشار إليها سابقاً وحُلل النتائج التي توصل إليها ووضع عدداً من الاستنتاجات والتوصيات والمُقترحات، وكما يأتي:

عرض النتائج:

١) للتحقق من صحة الفرضية الأولى القائلة: بعدم وجود فرق ذا دلالة إحصائية عند مُستوى دلالة (٠.٠٥) بين مُتوسطيّ درجات طلاب المجموعة التجريبية الذين درّسوا باستخدام البرنامج التدريبي والمجموعة الضابطة الذين درّسوا باستخدام الطريقة الاعتيادية في الاختبار التحصيلي وبعد تصحيح أوراق إجاباتهم، حُسب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لدرجات كلتا المجموعتين وجدول (٨) يوضح ذلك. يتضح من الجدول أدناه إن مُتوسط درجات المجموعة التجريبية مرتفع، ممّا يدُل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية ولِصالح المجموعة التجريبية في اختبار التحصيل.

جدول (٨) ـ نتائج (t-test) في اختبار التحصيل

المجموعة	ا العينة	المُتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة t		الدلالة (0.05)
					المحسوبة	الجدولية	
التجريبية	33	18.30	1.24	60	10.73	2.00	دالة
الضابطة	29	13.84	1.97				

٢) للتحقق من صحة الفرضية الثانية القائلة: بعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مُستوى دلالة (٠.٠٥)بين مُتوسطيّ درجات طلاب المجموعة التجريبية الذين درّسوا باستخدام البرنامج التدريبي القائم على الترابطات الرياضية والمجموعة الضابطة الذين درّسوا باستخدام الطريقة الاعتيادية في اختبار مهارات التفكير الجبري ككل، وبعد تصحيح أوراق إجاباتهم حُسب

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لدرجات كلتا المجموعتين، وجدول(٩) يوضح ذلك. وقد أتضح من الجدول أدناه إن مُتوسطات الدرجات للمجموعة التجريبية مرتفعة عن مثيلاتها في الضابطة وباستخدام (t-test) لعينتين مُستقلتين أتضح أن الفروق دالة إحصائياً ولصالح طلاب المجموعة التجريبية في اختبار المهارات الثلاثة والتفكير الجبري البعدي ككل.

جدول (٩) ـ نتائج (t-test) في اختبار مهارات التفكير الجبري

المهارة	المجموعة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة t		الدلالة (0.05)
					المحسوبة	الجدولية	
الرموز الجبرية	تجريبية	7.39	0.49	60	10.42	2.00	دالة
	ضابطة	5.48	0.91				
الانماط الرياضية	تجريبية	7.95	0.24		17.07		
	ضابطة	5.69	0.71				
التمثيلات الرياضية	تجريبية	7.67	0.47		8.84		
	ضابطة	5.97	0.98				
اختبار التفكير الجبري البعدي	تجريبية	23.01	0.75		17.88		
	ضابطة	17.14	0.71				

حجم الأثر:

لحساب حجم الأثر استخدم الباحث معادلة كوهن، إذ يمثل حجم الأثر الفرق بين مُتوسطيّ درجات طلاب مجموعتيّ البحث مقسوماً على الانحراف المعياري للمجموعة الضابطة. وبتطبيق المعادلة بلغ حجم الأثر لمتغير التحصيل (٢.٢٦)، بينما بلغ حجم الأثر لمُتغيّرات المهارات الثلاثة والتفكير الجبري البعدي على التوالي(٢.٠٩، ٣.١٨، ١.٧٣، ٨.٢٦) وهو مؤشر كبير جداً حسب طريقة كوهن. (محمد،٢٠٠٨:٧٤).

تفسير النتائج:

بعد مُراجعة النتائج أتضح إن هذه الفروقات قد تُعزى إلى إن:

- توظيف الانشطة والمفاهيم على وفق مهارات الترابطات الرياضية مكنّهم من الربط بين المفاهيم الرئيسة والفرعية، ممّا رفع من مستوى تحصيلهم الدراسي.

- استخدام التغذية الراجعة خلال الجلسة التدريبية جذبت انتباههم وتفاعلهم مع الأنشطة المعروضة، ممّا أدى إلى تبادل الخبرات والمعارف فيما بينهم.
- دمج المهارات الجبرية الثلاثة بكل جلسة تدريبية ساعدهم على اكتسابها وتطبيقها في حل المشكلات الرياضية التي تواجههم خلال الدرس.
- التركيز على المهارات الجبرية في حل المسائل والتدريبات الصفية وتوجيههم على بناء استدلالات رياضياتية يمكن تطبيقها داخل المدرسة أو خارجها.

الاستنتاجات:

أستنتج الباحث إن البرنامج التدريبي:

- جعل من الطلاب محور للعملية التعليمية في الرياضيات، ممّا أدى إلى رفع مستوى التحصيل لديهم وزيادة مهاراتهم الجبرية واعتمادهم على الرموز والتمثيلات في ايجاد المهام المسندة إليهم.
- له أثر ايجابي في توطيد العلاقات الاجتماعية وتنمية المهارات الجبرية لدى طلاب المجموعة التجريبية قياسا بالمجموعة الضابطة.
- تحفيزهم داخل الصف على استخدام الرمز والعلاقة والمعادلة الرياضية لحل التدريبات أو المسائل الحياتية التي تعترضهم.
- وفّر بيئة تعليمية باعثة على التفكير الجبري الحر السليم، ممّا أسهم في تطوير خبراتهم ووظفها في مواقف ذات معنى جديد.

التوصيات:

يُوصي الباحث بـ:

- ضرورة اعتماد مهارات الترابط في تدريس الرياضيات إذ تُمكن الطالب من توجيه مهارة العلاقة والرمز الجبري بالإضافة إلى النمط والتمثيل الرياضي في التعلّم استناداً إلى مبدأ التعلّم الذاتي.

- تضمين المهارات الجبرية في نتاجات التعلم المستخدمة في خطة درس الرياضيات.
- تصميم أسئلة قصيرة تقيس مهارات التفكير الجبري في كل حصة دراسية.
- أعداد برامج تنموية لِمدرسي ومدرسات الرياضيات وفق مهارات الترابط الرياضي وخاصة في تدريس الجبر.
- الاهتمام بالتقويم القبلي والمُستمر والبعدي مع التأكيد على النشاط والتدريب الذي يُراعي قياس المهارات الجبرية.

المقترحات:

يقترح الباحث:

- إجراء بحث مُماثل يهدف إلى معرفة فاعلية مهارات الترابطات الرياضية في التفكير الجبري لدى طلاب مرحلة الاعدادية.
- تقييم أداء مدرسي ومدرسات الرياضيات يكون في ضوء متطلبات تنمية مهارات التفكير الجبري.
- مُماثلة للبحث الحالي وبِمُتغيرات أخرى لأنواع التفكير المُختلفة مثل التفكير الشمولي.

قائمة المصادر

١) أمين، شحاته عبد لله (٢٠١٢): فاعلية استخدام أنموذج التعلم البنائي فى تدريس الرياضيات على تنمية التفكير الجبري وتعديل التصورات البديلة لبعض المفاهيم الجبرية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي **(مجلة تربويات الرياضيات)** مجلد (٩٠)، العد (٢٦).

٢) البدري، رؤى محمد(٢٠١٧): أثر برنامج تدريبي مقترح وفقاً لمهارات الترابطات الرياضية في تحصيل الرياضيات واستبقائها لدى طالبات الصف الأول المتوسط **(رسالة غير منشورة)** التربية الاساسية - الجامعة المستنصرية، العراق.

٣) البركاتي، نيفين حمزة (٢٠٠٨) :أثر التدريس باستخدام استراتيجيات الذكاءات المتعددة والقبعات الست في التحصيل والتواصل والترابط الرياضي لدى طالبات الثالث المتوسط بمكة المكرمة) **أطروحة دكتوراه منشورة)**، السعودية.

٤) بوقس، نجاة عبد الله (٢٠٠٢): أنموذج برنامج تدريبي في تنمية مهارات تدريس المفاهيم الرياضية **(أطروحة دكتوراه منشورة)**، دار السعودية للنشر، جدة.

٥) التميمي، عواد جاسم (٢٠١٢): **التربية وحقوق الانسان**، دار الكتب والوثائق، بغداد.

٦) حمادنه، محمد محمود وخالد حسين (٢٠١٢): **مفاهيم التدريس في العصر الحديث طرائق أساليب استراتيجيات**، عالم الكتب الحديث، الأردن.

٧) الخطيب، محمد أحمد(٢٠١٧): أثر برنامج تعليمي قائم على القوة الرياضية في تنمية التفكير الجبري وحل المشكلات الجبرية لدى طلاب الصف الثاني المتوسط بالمدينة المنورة**(مجلة العلوم التربوية والنفسية)**، كلية التربية - جامعة البحرين.

٨) دريع، عاطف عبدعلي(٢٠٢٤): **الرياضيات وتقنيات التعليم التنموي المستدام**، ط ١، دار العلا للنشر والتوزيع، القاهرة.

٩) السرحان، عبد الله ناصر (: (٢٠٠٤ **الترويح والتحصيل الدراسي**، مكتب التربية العربي لدول الخليج، الرياض.

١٠) شموط،عبدالفتاح وآخرون(٢٠١٨): أثر استراتيجية تدريسية مبنية على نظرية دو بنسكي (APOS) على تنمية التفكير الرياضي الجبري المتعلق الاقترانات **(مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية)** الجامعة الإسلامية، غزة.

١١) الصيداوي، غسان رشيد (٢٠١٢): بناء برنامج تدريبي لتنمية القوة الرياضية لدى الطلبة المطبقين وأثره على القوة الرياضية لدى طلبتهم وتحصيلهم الرياضي **(أطروحة غير منشورة)** كلية التربية أبن الهيثم – جامعة بغداد.

١٢) عبيد، وليم (٢٠٠٤): **تعليم الرياضيات لجميع الأطفال في ضوء متطلبات المعايير وثقافة التفكير**، ط١، دار المسيرة للطباعة، عمان.

١٣) عبيدة، ناصر السيد (٢٠١٦): أثر استخدام التمثيلات الرياضية متعددة المستويات في تدريس الرياضيات على تنمية مهارتيّ التفكير الجبري والخوارزمية وحل المسائل الجبرية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية **(دراسات عربية في التربية وعلم النفس)** رابطة التربويين العرب.

١٤) العفون، نادية حسين ومكاون، حسين سالم (٢٠١٢): **تدريب مدرس العلوم وفق النظرية البنائي**، دار الصفاء للطباعة والنشر، عمان.

١٥) الكبيسي، عبد الواحد حميد ومدركة صالح (٢٠١٥): **القدرات العقلية والرياضيات**، ط١، مكتبة المجتمع العربي للنشر، عمان.

١٦) محمد، أبراهيم محمد (٢٠٠٨): **حجم الاثر لتحليل التغابر**، مكتبة الجامعة للنشر، مصر.

١٧) محمود، مروة نور (٢٠٢٣): فاعلية استخدام عادات العقل في تنمية مهارات التفكير الجبري لدى تلاميذ الصف الأول الاعدادي **(مجلة البحث في التربية وعلم النفس)** المجلد (٣٨) العدد (١)، فلسطين.

١٨) المولى، حميد مجيد (٢٠٠٩): **تعليم وتعلم الرياضيات من أجل الفهم**، ط١، دار الينابيع للطباعة والنشر، دمشق.

١٩) وزارة التربية، تنقيح لجنة متخصصة (٢٠٢٣): **كتاب الرياضيات للصف الثالث المتوسط**، ط٤، المديرية العامة للمناهج، جمهورية العراق.

20) NCTM: National Council of Teachers of Mathematics (2000): **Principles & Standards for School Mathematics**، Reston .

21) Nyet ،Geofrey & Bih L.(2016): **Students algebraic thinking and Attitudes towards algebra effects of game based learning**،Electronic Journal of Mathematics & Technology.

ملحق (١) ـ أنموذج لجلسة من البرنامج التدريبي القائم على الترابطات الرياضية

الجلسة السادسة عشر ..... وقت الجلسة (45) دقيقة	
الموضوع	الفصل الثاني / المقادير الجبرية (Algebraic Expressions)
الدرس	[1 - 2] ضرب المقادير الجبرية Multiplying Algebraic Expressions
نتاجات التعلم	نتوقع من الطالب بعد الانتهاء من الدرس أن يكون قادراً على أن: - يعرف مفهوم المقدار الجبري. - يعرف ضرب حد جبري في حد جبري آخر. - يعرف مفهوم مربع الحدانية. - يميّز بين المقدار الجبري المؤلف من حدين والمقدار المؤلف من ثلاثة حدود. - يستخدم الخاصية التوزيعية في ضرب المقادير الجبرية. - يجد مربع المقدار الجبري باستعمال طريقة مربع الحدانية. - يجد ناتج ضرب مقدار جبري في مقدار جبري كل منهما من حدين. - يجد ناتج ضرب مقدار جبري من حدين في آخر من ثلاثة حدود. - يقارن بين المقدار المؤلف من حدين والآخر المؤلف من ثلاثة حدود. - يحل مسألة حياتية تحتوي على ضرب مقدارين جبريين لمعرفة مساحة المسبح بدلالة x - يصحح خطأ ناتج ضرب مقدارين جبريين. - يكتب ناتج ضرب مقدارين جبرين بصورة كسرين.
الترابطات الرياضية	- ربط موضوع ضرب المقادير الجبرية بالخاصية التوزيعية ومربع الحدانية. - ربط موضوع ضرب المقادير الجبرية بموضوعات الهندسة والمساحة والبناء. - الكشف عن استخدام ضرب المقادير الجبرية في أبنية الحضارات القديمة كحضارة بابل. - ربط موضوع ضرب المقادير الجبرية بموضوعات العلوم الطبيعية.
الطرائق المستخدمة	- المناقشة و الحوار. - التدريب من خلال الانشطة والواجبات. - الخماسية 5 S
1) التهيئة	تهيئ أذهان الطلاب عن طريق سؤالهم عن الحد الجبري وكيفية كتابته ومّم يتألف، وستكون اجابة احدهم بذكر أو كتابة الحد الجبري مثال الحد 3xy أو الحد 4h، ثم الانتقال إلى معرفة المقدار الجبري ومّم يتألف عن طريق سؤالهم عن ذلك، وتكون اجابتهم أيضاً بكتابة المقدار الجبري التالي (2m + 3n) أو غيره من المقادير الجبرية. وصولاً إلى تحقيق نتاجات التعلم.
2) الشرح والتفسير	تعلمنا سابقاً في الصف الثاني المتوسط كيفية أيجاد ضرب حد جبري في مقدار جبري، وكذلك ضرب مقدار جبري في مقدار جبري آخر، وفي درسنا هذا نتعلم كيفية ضرب مقدار جبري في مقدار جبري كل منهما مؤلف من حدين ويمثلان مربع مجموع أو مربع فرق أو مجموع في فرق، وذلك باستعمال الخواص التي درسناها كالخاصية التوزيعية والابدال والترتيب، وكما في المثال التالي: **مثال (1)** جد مساحة ممر عرضه 1m محيط بحديقة منزل مربعة الشكل طول ضلعها h؟ **الحل:** مساحة الممر هي الفرق بين مساحتي المربع الكبير (الحديقة مع الممر) والمربع الصغير (الحديقة) مساحة الحديقة مع الممر

$$(h+2)^2 = (h+2)(h+2) = h^2+2h+2h+4 = h^2+4h+4$$

مساحة الحديقة $h.h = h^2$

مساحة الممر

$$(h^2+4h+4) - h^2 = h^2+4h+4-h^2 = 4h+4$$

مثال(2) جد ناتج ضرب المقادير الجبرية الآتية:

$$1)\ (x+y)^2 = \ldots \quad ,2)\ (z+3)^2 = \ldots$$

وهنا يجب أن يعرف الطالب أكثر من طريقة لحل مثل هذا النوع من الأمثلة أو التمارين وكالتالي:

الحل: طريقة ضرب مقدار جبري في مقدار جبري للرقم (1)

$$y)^2 = (x+y)(x+y) = x^2+xy+yx+y^2 = x^2+2xy+y^2$$

الحل: طريقة مربع الحدانية للرقم (2) $2)\ (z+3)^2 = z^2+6z+9$

وهكذا نوضح بقية الأمثلة.

ثم نتعلم مع الطلب على كيفية ضرب مقدار جبري مؤلف من حدين في مقدار جبري مؤلف من ثلاثة حدود، ونوضح ذلك عن طريق طرح الامثلة التي تحتوي على أكثر من طريقة لحلها، وكالتالي.

مثال(3) جد ناتج ضرب مقدار جبري من حدين في مقدار جبري مؤلف من ثلاثة حدود بطرائق مختلفة:

$$1)\ (h-3)^3 = \ldots \quad , \quad 2)\ (y+3)(y^2-3x+9) = \ldots$$

الحل:

$$1)\ (h-3)^3 = (h-3)(h-3)^2 = (h-3)(h^2-6h+9)$$

$$= h^3-6h^2+9h-3h^2+18h-27 = h^3-9h^2+27h-27$$

3) التدريب

يتدرب الطلاب على حل التدريبات التالية:

تدريب (1) جد ناتج ضرب المقادير الجبرية التالية بطرائق مختلفة:

$$1)\ (x-y)^2 = \ldots \quad , \quad 2)\ (x+2)(x-6) = \ldots$$

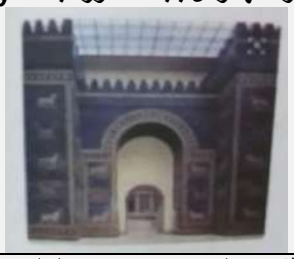
تدريب (2) جد ناتج ضرب مقدار جبري من حدين في مقدار جبري مؤلف من ثلاثة حدود بطرائق مختلفة: $1)\ (z-3)^3 = \ldots \quad , \quad 2)\ (x+2)(x^2-2x+4) = \ldots$

4) التقويم

لتقييم أداء الطلاب يطرح المدرس أسئلة متنوعة تتضمن أفكار مختلفة تهدف إلى تحقيق نتاجات التعلم المطلوب تحقيقها، وكالتالي:

سؤال (1) جد ناتج ضرب المقدارين الآتيين: $(z+\sqrt{5})(z-\sqrt{5})$

سؤال (2) جد ناتج ضرب مقدار جبري من حدين في مقدار جبري من ثلاثة حدود: $(x+6)(x^2-6x+36)$

	سؤال (3) حس عددي أي العددين أكبر؟ العدد $(\sqrt{3}-\sqrt{2})^2$ أم العدد $(\sqrt{3}+\sqrt{2})^2$؟ وضح أجابتك.
(5 التوسعة	ولتوسعة مدارك الطلاب نطرح بعض المسائل الحياتية المتعلقة بالعلوم الاخرى كالفيزياء وارتباطها بالرياضيات، ويطلب من الطلاب حلها وربطها بالدرس، وكما في المثال التالي. مسألة (1): حوض سمك زينة مكعب الشكل طول حرفه (v+3) cm. أكتب حجم الحوض بأبسط صورة بدلالة v؟ مسألة (2): تقع مدينة بابل في العراق وقد عاش فيها البابليون منذ 3000 سنة قبل الميلاد وبنوا بوابة عشتار. وقد رسم وائل لوحة فنية تمثل بوابة عشتار بالأبعاد $(y-4)(y+7)$ سنتمترات أكتب مساحة اللوحة التي رسمها وائل بأبسط صورة بدلالة y؟ 
النشاط و الواجب البيتي	هنا نقدم تمرين كنشاط وتحدي للطلاب يحل كواجب بيتي، وكالتالي: تحدَّ: جد ناتج ما يأتي بأبسط صورة: $(x+1)^2-(x-2)^2=\ldots$ حل تمارين صفحة 31 - تأكد من فهمك 2 {4، 6، 8، 10، 12} - تدرب وحل التمرينات 15 {17، 19، 21} - مسألة حياتية رقم (22) صفحة 32

ملحق (٢) ـ أسماء الأستاذة المحكمين من ذوي الاختصاص

ت	اللقب	الاسم الثلاثي	الاختصاص	مكان العمل
1	أ. د	عباس ناجي المشهداني	ط. ت الرياضيات	الجامعة المستنصرية / التربية الاساسية / متمرس
2	أ. د	رافد بحر أحمد	ط. ت الرياضيات	جامعة بغداد / كلية التربية أبن الهيثم / متمرس
3	أ. د	حسن كامل رسن	ط. ت الرياضيات	جامعة بغداد / كلية التربية أبن الهيثم
4	أ. د	رياض فاخر حميد	ط. ت الرياضيات	الجامعة المستنصرية / كلية التربية الاساسية
5	أ. د	غالب خزعل محمد	ط. ت الرياضيات	الجامعة المستنصرية / كلية التربية الاساسية
6	أ. د	عبد الواحد الكبيسي	ط. ت الرياضيات	جامعة الانبار / كلية التربية / متمرس
7	أ. د	هاشم محمد حمزة	قياس وتقويم	الجامعة المستنصرية / التربية الاساسية / متمرس
8	أ. د	أنعام أبراهيم عبد الرزاق	ط. ت الرياضيات	جامعة بغداد / كلية التربية أبن الهيثم
9	أ. د	باسم محمد جاسم	ط. ت الرياضيات	جامعة بغداد / كلية التربية أبن الهيثم
10	أ. د	عمار هادي الجنابي	ط. ت الرياضيات	الجامعة المستنصرية / كلية التربية