مجلة كامبريدج للبحوث العلمية: مجلة علمية محكمة
تصدر عن مركز كامبريدج للبحوث والمؤتمرات–العدد الثالث والعشرون– تموز ٢٠٢٣–ذو الحجة ١٤٤٤
ISSN-2536-0027

التفكير الجبري وعلاقته بالتحصيل الدراسي في مادة الرياضيات لدى متعلمي الصف الثاني المتوسط في بعض مدارس تكريت - العراق (العراق / تكريت للعام ٢٠٢٢-٢٠٢٣)

المشرف د. يولا صعب
الباحث منى عدنان العبيدي
جامعة الجنان / كلية التربية قسم مناهج وطرائق التدريس
١٠٢٠٤٦٧٥@students.jinan.edu.lba

ملخص الدراسة
هدفت الدراسة الحالية إلى الكشف عن العلاقة بين التفكير الجبري والتحصيل الدراسي في مادة الرياضيات عند طلاب الصف الثاني المتوسط في مدارس تكريت، العراق، تكونت عينة الدراسة من (٧٠) طالب وطالبة، وتتوزع أفراد العينة مناصفة بين الذكور والإناث، اختارت الباحثة المنهج الوصفي الارتباطي للوصول إلى نتيجة العلاقة بين التفكير الجبري في الرياضيات وزيادة التحصيل الدراسي كما الدافعية تجاه مادة الرياضيات، وستعمد الباحثة على اختيار أفراد العينة بطريقة عشوائية، وإعداد استبانة تعرض على أفراد العينة، للوصول إلى نتيجة وجود علاقة من عدمه، من خلال ضبط بعض المتغيرات بين أفراد العينة، ليكن التأثير للمتغير المستقل فقط، واستخدام الباحثة بعض المتغيرات المراد ضبطها كمتغير الدافعية والنوع، توصلت نتائج الدراسة إلى أنه كلما ارتفعت درجة التفكير الجبري ازداد التحصيل تجاه مادة الرياضيات، كما توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين الطلاب والطالبات على مستوى التحصيل الدراسي تُعزى إلى النوع لصالح الذكور، توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين الطلاب والطالبات على مستوى التفكير الجبري تجاه مادة الرياضيات تُعزى إلى متغير الجنس من الإناث، وقد أوصت الدراسة بعدة توصيات منها تضمين مكونات التفكير الجبري في دروس الرياضيات وممارساتها داخل الحصة بأنشطة متنوعة، تدريب المعلمين على التدريس وفق التفكير الجبري ، لما لها من نتائج إيجابية على العملية التعليمية، وذلك من خلال الدورات التدريبية، دمج أبعاد التفكير الجبري في بنية مناهج الرياضيات للمرحلة المتوسطة.

Abstract
The current study aimed to explore the relationship between algebraic thinking and academic achievement in mathematics among ٧th-grade students in Tikrit schools, Iraq. The sample consisted of ٧٠ male and female students, selected randomly. The researcher used the correlational descriptive method to investigate the relationship between algebraic thinking in mathematics, academic achievement, and motivation towards

ISSN-2536-0027

mathematics. A questionnaire was prepared and administered to the sample to find out whether there was a significant relationship between the variables. The researcher found that higher algebraic thinking scores were associated with higher academic achievement in mathematics, and there were significant differences in academic achievement between male and female students, with males performing better. Additionally, there were significant differences in algebraic thinking towards mathematics between male and female students, with females showing higher scores. The study recommended incorporating algebraic thinking components into mathematics lessons and activities, training teachers to teach according to algebraic thinking, and integrating algebraic thinking dimensions into the middle school mathematics curriculum.

الفصل الأول: الإطار العام للدراسة

المقدمة

توالى اهتمام البشرية على مر العصور وعبر مختلف الحضارات والثقافات التي تعاقبت على الأرض، بتعليم وتعلّم الرياضيات. وإيجاد الطرق المناسبة لفهمها، واستيعابها، بغية توظيفها في مواقف متعددة، تصادفنا في مناحي الحياة كافة.

وساهم علم الرياضيات في تطوّر الحضارة الإنسانية، من خلال فهم العلوم الطبيعية بأشكالها المختلفة، كالفلك والاحصاء والفيزياء والكيمياء و... يعتبر التفكير الرياضي هو أساس علم الرياضيات، كونه يعزّز الفهم بالعلاقات والأنماط والتمثيلات الرياضية، إضافةً إلى حل المشكلات الرياضية المختلفة.

وتُعد مهنة التعليم، من أبرز عناصر العملية التربوية، ولعل التميّز في مهنة التعليم ضروري لكسر الروتين في التعلّم، فطرائق التدريس أساسها التجديد المتواصل، ورسم معالم ومفاهيم جديدة في عقول الطلاب، وإلّا فمآلها العجز في تأدية مهمتها وفشل الطلاب في دراستهم. فلا يوجد عيب في طالب لا يفهم، ولكن المشكل فينا إن لم نجد طريقة لتوصيل المعلومة إلى الطالب، بغية فهمها.

وقد اعطى التربويون أهمية خاصة لتعليم وتعلّم الرياضيات، حيث تعتبر تمثيلاً للعالم الواقعي الذي يواجه الطلاب. وتمثل الرياضيات مجموعة من الأنشطة العقلية، تساعد على حل المشكلات الرياضية، والاستنتاج وضع الفرضيات واتخاذ القرار. لذلك فإن للتفكير أهمية كبيرة في التعليم، فقد اهتم العلماء التربويين بتعليم التفكير، باعتبار أن مهارة التفكير عملية ذهنية، تستخدم في طرائق التعلّم والمعرفة المختلفة.

وتنقسم الرياضيات إلى حساب وهندسة، ويعتبر الجبر من ضمن الحساب ولكن اغلب الناس تخلط ما بينهما، ذلك أن الهامش بينهما ضئيل. فالجبر يستخدم رموز ك "س" و"ص" كأدوات، فبالحساب نقوم بجمع وطرح الاعداد المعروفة لنا، بينما في الجبر فنقوم بهذه العمليات من خلال ما يرمز لهذه الأعداد. وهذا ما يجعل الجبر امتداداً للحساب فمثلاً في الحساب نضع : ٧+٢ = ٩ أمّا في الجبر فنكتب: ٧ + س = ٩ ، ما يثبت انّ الجبر يستمد قوانينه من الحساب، ومن هنا يمكن اعتبار الجبر توسيع لمادة الحساب، ولكن ما يميز الجبر عن الحساب أنه يرتكز على افتراض معرفة الجواب في معرض بحثنا عن الحل، من خلال ترميز الجواب ب "س"، وربط "س" بباقي المعطيات.

مجلة كامبريدج للبحوث العلمية: مجلة علمية محكمة
تصدر عن مركز كامبريدج للبحوث والمؤتمرات–العدد الثالث والعشرون– تموز ٢٠٢٣–ذو الحجة ١٤٤٤
ISSN-2536-0027

ويعتبر الجبر مجالاً مهماً يعمل على تنمية مهارات الطالب في استخدام الرياضيات كرموز وأشكال وتمثيلات، ويرتبط بعدد من المهارات الحياتية مثل: قراءة وكتابة الرموز والعلاقات الرياضية، ويعد الجبر مرحلة انتقالية للطالب من الاطار المفاهيمي الحسي إلى الإطار الرمزي، وترجمة هذه الرموز إلى خوارزميات يتم من خلالها تنمية العديد من العمليات كالتصوّر الذهني، والتفسير، والتبرير، والبرهان الرياضي، كذلك وصف وتحليل العلاقات، وبناء الاستدلالات الرياضية، والتقدير الرياضي (عبيدة، ٢٠١٦: ١٢٠).

ويعتبر التفكير الجبري، من أبرز أنواع التفكير الرياضي، باعتبار أنّ مهاراته مطلوبة في المراحل التعليمية كافة. فهو يرتبط بالعمليات العقلية التي يقوم بها الطالب، لفهم العلاقات الرياضية، واستنتاج علاقات جديدة حول الأعداد وعمليات رياضية مختلفة، حيث أنه يقوم بتعزيز عدّة مهارات عند الطالب مثل: الاستدلال حول الأنماط الرياضية في الأشكال الهندسية والرسوم، والأعداد، والعلميات الحسابية، وتنمية الأداء العقلي وتوظيف الأنشطة والعمليات والمهارات المرتبطة بالعمليات في حل المسائل الجبرية.

ولقد اكتشفت الباحثة، انّ المسائل الرياضية في الصف الثاني متوسط وما بعده، يصبح حلها أسهل على الطالب، بسبب استخدامه لأدوات الجبر، التي تسهّل مهمة حل المسائل وتجعلها اكثر متعة، فالطالب لا يكتشف حقيقة الرياضيات إلّا بعد تعلّم مادة الجبر، فالتفكير الجبري يعطي المتعلّم ما لا يستطيع ان يكتسبه لوحده، كونه يكشف للطالب طرقاً وأفكاراً جديدة تعزّز ما لديهم من أفكار سابقة، ما يساهم في تطوير وصقل التفكير لدى الطلاب. ما يخوّله التوصل الى استنتاجات منطقية، واستيعاب التفكير والبرهان الرياضي، وبناء فرضيات رياضية والتحقق منها، واستخدام أنماط مختلفة من أساليب التفكير والبرهان، والاقتناع بأن الرياضيات ذات معنى، وتقدير قوة الرياضيات في تنمية التفكير. (الخطيب،٢٠١٧: ٤١٠).

فالطالب يشعر بالمتعة عند اكتشاف الرمز الذي كان مجهولاً بالنسبة اليه، فهذا البحث الذي يستخدم من خلاله التفكير الجبري، في قراءة المعطيات وتحليلها بغية الوصول إلى الجحل، يعزز دافعيته تجاه مادة الرياضيات بحيث أنه يبتعد عن الرتابة والملل الذي قد يصيبه في مواد أخرى أو حتى في الرياضيات نفسها، قبل استخدامه التفكير الجبري في حل المسائل الرياضية.

وقد أكّدت دراسات عديدة تناولت موضوع التفكير الجبري، أهمية اعتماد هذا التفكير أنه بغية تحسين مستويات التحصيل الدراسي، فتنمية التفكير ليس امراً بسيطاً، لذا فإنّ مسؤولية تنمية التفكير وتعزيز الدافعية تجاه التحصيل الدراسي بشكل عام ومادة الرياضيات بصورة خاصة، ملقاة على عاتق المؤسسات التربوية في انتهاج رؤية وطرائق تدريس، تأخذ في عين الاعتبار بل وتكون من أولوياتها تنمية التفكير الجبري في الرياضيات، وتشجيع الطلاب على اكتساب المعلومات عن طريق البحث والدليل العلمي، وحل المشكلات، ما يساهم بشكلٍ كبير في تنمية مهارات التفكير لدى الطالب، من خلال تضافر الجهود بين المشرفين التربويين والمدرسين لخلق بيئة صفية تسمح بتنمية التفكير وتعزيز الدافعية تجاه مادة الرياضيات .

وعلى أثر إطلاع الباحثة على الدراسات السابقة عن التفكير الجبري وعلاقته بالتحصيل الدراسي في مادة الرياضيات، والتي أكّدت على أهمية التفكير الجبري في تنمية المهارات والتفكير وتعزيز الدافعية تجاه مادة الرياضيات، لذا فإنّ الباحثة ترى أنه من الواجب إجراء دراسة حول التفكير الجبري وعلاقته بالتحصيل الدراسي في مادة الرياضيات، على طلاب الصف الثاني متوسط في مدارس تكريت العراق، حيث تسود طرائق تدريس تقليدية في مادة الرياضيات، تركز على الفهم العام للمنظومة الرياضية وحل المشكلة، ومن هذا المنطلق فإنّ أهمية هذه الدراسة تظهر من خلال إبراز مهارات التفكير الجبري وضرورة تغيير نمط

مجلة كامبريدج للبحوث العلمية: مجلة علمية محكمة
تصدر عن مركز كامبريدج للبحوث والمؤتمرات–العدد الثالث والعشرون– تموز ٢٠٢٣–ذو الحجة ١٤٤٤
ISSN-2536-0027

وطريقة التعليم، بالخروج من المفهوم والنمط التقليدي إلى المفهوم الذي يهتم بتنمية مهارات التفكير المختلفة.

مشكلة الدراسة

تُعد الرياضيات إحدى اهم المواد التعليمية في المدارس، وهذا يعود لدورها في تنمية مهارات التفكير عند الطالب، ولهذا السبب الجوهري في العملية التربوية فقد أخذ موضوع تعلّم الرياضيات حيزاً هاماً على الصعيد العالمي، ويتضح لنا ذلك من خلال وجود العديد من المؤسسات والمنظمات التي تعمل على تطوير عملية تعليم وتعلّم الرياضيات، وتحسين مستوى الطلاب فيها. وما الاهتمام الكبير من قبل الجمعية الأمريكية لمعلمي الرياضيات، والجمعية الأميركية للعلوم والرياضيات المدرسية وغير ها العديد من المؤسسات التربوية الهامة في العالم إلّا دليل صارخ على مدى أهمية الرياضيات في تنمية مهارات التفكير والمنطق عند الطلاب.

ويكتسب التفكير الجبري في الرياضيات أهمية كبيرة، بالنسبة لعمليات تعليم وتعلّم الجبر، والتي يجب أن يكتسبها الطالب في المراحل الدراسية كافة، لا سيّما المرحلة المتوسطة.

لذا فإنّ تنمية التفكير الجبري، واكتساب مهاراته واستخدامه في تعليم مادة الرياضيات هو مطلباً ملحاً يجب أن يدخل ضمن منظومة التعليم في مدارس تكريت المتوسطة. وهذا ما يدفع إلى دراسة هذا الموضوع، بغية حث الجهات التربوية في تكريت على تنمية مهارات التفكير الجبري في مادة الرياضيات خاصةً في المرحلة المتوسطة، من اجل تطوير التحصيل الدراسي عند الطلاب والدافعية تجاه مادة الرياضيات.

وترى الباحثة من خلال ما أبرزته آنفاً، ضرورة البحث والدراسة عن التفكير الجبري وارتباطه مع التحصيل الدراسي في مادة الرياضيات في المدارس المتوسطة في مدينة تكريت، حيث ندرت بل اضمحلت الدراسات السابقة (حسب علم الباحثة) التي طالت هذا الموضوع في العراق، إذ أنّ جل الدراسات السابقة أجريت في أقطار عربية أخرى غير العراق.

في ظل الأوضاع الصعبة التي مرت على العراق، لا سيّما العقود الثلاثة الأخيرة، على الأصعدة كافة، ومن بينها العملية التربوية، حيث يواجه هذا القطاع مشاكل عديدة، وتعتبر مادة الرياضيات من أهم المواد التي بحاجة إلى تطوير طرائق تعلّمها، بغية إيصال الهدف الرئيس منها إلى الطالب ألا وهو تنمية التفكير وتعزيز المنطق السليم في حل المشكلات لديه.

وإنّ تنمية التفكير الجبري لدى الطلبة هو مسألة حيوية باعتباره هدفاً عاماً يتعلق بعمليات وتعلّم الجبر، الذي يشكل جزءًا مهماً من الرياضيات، وعلى الطالب أن يتعلمه، وإنّ عدم تعزيزه والتشجيع عليه يترك آثاراً سلبية على التعلّم بشكل عام وعلى تدريس مادة الرياضيات بشكل خاص، وهذا يعني بشكلٍ كبير تعسّر التفكير والمنطق عند الطالب ما يؤثر على فهم وتحليل المواد الدراسية الأخرى، وعملية الاستنتاج والابداع، ما يقلّل من فرص إيجاد مبدعين ومخترعين عراقيين على غرار ما كان سابقاً.

لذا لا بدّ من تنمية مهارات التفكير الجبري في تدريس الرياضيات، واخاله على مناهج التدريس في الصفوف الأساسية، لرفع مستوى التحصيل الدراسي للطلبة وتعزيز دافعيتهم نحو مادة الرياضيات.

ومن خلال ما شهدته الباحثة من انخفاض مستوى التفكير الجبري في مادة الرياضيات لطلاب المرحلة المتوسطة لدى طلاب المرحلة المتوسطة في المدارس المجاورة لها في مدينة تكريت، وما يتركه من تداعيات على التحصيل الدراسي بشكلً عام، وعلى تنمية مهارات الطالب في حل المشاكل، والاستنتاج والتحليل.

ISSN-2536-0027

وإنّ تنمية قدرات الطلاب على التفكير الجبري، تُوجب الاهتمام بالبحث عن طرائق وأساليب تدريس تُكسب الطالب مهارات حل المشكلات التي تواجههم في حياتهم، وهي مُهمة تقع في صلب الأهداف التربوية الحديثة. ومن اجل أن يقدم التدريس الفائدة المرجوة منه، فعلينا ان لا نجعل الحقائق والمفاهيم والعمليات الرياضية غاية في حد ذاتها، بل جعلها أداة لحل المسائل والمشكلات على حدٍ سواء.

ومن هذا المنطلق يمكن صياغة مشكلة الدراسة بالسؤال الآتي:

ما علاقة التفكير الجبري بالتحصيل الدراسي في مادة الرياضيات؟

ومنه تتفرع الأسئلة التالية :

١. إلى أي مدى توجد علاقة بين التفكير الجبري والتحصيل الدراسي تجاه مادة الرياضيات ؟
٢. هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين الطلاب والطالبات على مستوى التحصيل الدراسي في مادة الرياضيات تُعزى إلى النوع؟
٣. هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين الطلاب والطالبات على مستوى التفكير الجبري تجاه مادة الرياضيات تُعزى إلى متغير الجنس؟

الفصل الثاني: الإطار النظري للدراسة

المبحث الأول: التفكير الجبري Algebric Thinking

تمهيد

لم تكن الرياضيات يوماً، شأنها شأن سائر العلوم الأخرى، وليدة علم بحت، وبنى مجردة، أتت من الفراغ، إنما جاءت وليدة حاجة حياتية، ومتطلبات مادية، ثم تطورت شيئاً فشيئاً، وتعمقت وتفرعت لتأتي بأشكالها المتنوعة، وفروعها العديدة، وإننا نرى الرياضيات اليوم تغزو جميع فروع العلوم الطبيعية، وتعلب دوراً كبيراً في نظرية الاحتمالات، وفي العلوم الإلكترونية، والآلات الحاسبة، والاقتصاد بنظرياته يتحول تدريجياً إلى علوم رياضية، فالصناعة والتجارة تعتمد على اتخاذ القرارات، وهذه بدورها مرتبطة بالإحصاء والاحتمال.

وتعد مناهج الرياضيات وسطاً مناسباً لتنمية التفكير والقدرة على حل المشكلات؛ وذلك لأن الرياضيات تعتبر ميداناً خصباً للتدريب على أساليب كثيرة ومتنوعة، فالرياضيات بناء استدلالي يبدأ من مقدمات مسلم بصدقها، وتشتق منها النتائج باستخدام قواعد المنطق، وهذا يعتبر أساس للتفكير المنطقي، فضلا عن أن اللغة المستخدمة في الرياضيات تتميز بالدقة مما يساعد على وضوح الأفكار التي تستخدم كمادة للتفكير بمختلف أنواعه (الرفاعي،٢٠١٨، ٥٩).

وتهتم معظم دول العالم بالتنمية البشرية للأفراد حتى يكونوا قادرين على تطوير المجتمع الذي يعيشون فيه على أسس علمية، ولن يتأتى ذلك إلا بتنمية مهارات التفكير التي تعتبر هدفا من الأهداف الإستراتيجية للتعليم في كل دول العالم، كما أن اهتمام الدول بتنمية عقليات مفكرة قادرة على استثمار ثرواتها المادية أفضل استثمار ممكن، وتحسن استخدام مواردها الطبيعية، ولديها القدرة على إيجاد حلول مبتكرة لمشاكلها وإدارة أزماتها(البحرية،٢٠١٧، ٣٢).

ويمثل التفكير الرياضي عمومًا، والتفكير الجبري خاصة بالنسبة لدارسي مادة الرياضيات سمة عصر العولمة، الذي يسمى أحيانا بعصر الكمبيوتر والإنترنت، والذي قد يطلق عليه صراحة بعصر التفكير لارتباطه المباشر بالتكنولوجيا المتقدمة، ويعرف التفكير الرياضي بالتفكير الراقي لأن بيئة تعلم الرياضيات تساعد المتعلمين على الاكتشاف والابتكار وتحقيق حلول إبداعية غير مألوفة (Walkoe & Levin,٢٠٢٠, ٢٨).

مجلة كامبريدج للبحوث العلمية: مجلة علمية محكمة
تصدر عن مركز كامبريدج للبحوث والمؤتمرات–العدد الثالث والعشرون– تموز ٢٠٢٣–ذو الحجة ١٤٤٤
ISSN-2536-0027

ارتبط منطق علم الجبر منذ نشأته بمنطق التفكير الإنساني الذي يحاول فيه الإنسان إيجاد حلول للمشاكل التي تواجه في الحياة ويحتاج فيها إلى استخدام أعمال الحيلة أو الخيال، وقد برز هذا العلم إلى الوجود على يد العالم المسلم محمد بن موسى الخوارزمي في كتابة الشهير "علم الجبر والمقابلة" في القرن التاسع الميلادي، وبذلك قدم الخوارزمي للعالم طريقة منظمة محكمة وبسيطة للوصول إلى الحل لاستخراج المجهول من المعلوم. (Levin & Walkoe,٢٠٢٢).

(١) مفهوم التفكير الجبري

من الصعب أن نعرف التفكير الجبري، والسبب بسيط وهو أن تفكيرنا – بعد أن تمرسنا في الرياضيات لسنوات عديدة – أصبح تفكيرا جبريا، بحيث لم نعد نستطيع أن نميز بين تفكيرنا الجبري وبين أي تفكير لا نسميه جبريا، فمثلا عندما يسألنا احد عن حل مسالة ما، فان أيدينا تمتد إلى القلم والورقة وينصب تفكيرنا على : ما المعلوم وما المجهول؟ وكيف نربط بين المعلوم والمجهول، وما المعادلة التي يجب تكوينها، والتي بحلها نحصل على الجواب، ثم كيف نتحقق من صحة الحل (العبيدانية، ٢٠١٥، ١٧).

والواقع أن مادة الجبر جاءت لتسهل العمليات الحسابية لا لتعقدها، جاءت لحل المشكلات لا لتكريسها أو الهروب منها، والفاحص المدقق الرياضيات يجد أن تعليمنا للجبر يبدأ منذ المدرسة الابتدائية ولكن بشكل خفي، فحين نطلب من المتعلم إيجاد العدد الناقص في المسالة: ٦ = ؟ + ٤ فإننا في واقع الأمر نطلب منه حل معادلة جبرية دون أن نصرح بذلك(شموط، ٢٠١٨، ٤٦٧).

يرى (Wager & Parks,٢٠١٤, ٢١٧) أن التفكير الجبري ينطوي على تطوير التفكير الرياضي ضمن إطار جبري من العقل عن طريق بناء معنى للرموز وعمليات الجبر من حيث العمليات الحسابية.

يعرف المؤلفان "هيربرت وبراون" في مقال لهما سنة ١٩٩٧ التفكير الجبري قائلين "أن التفكير الجبري هو استعمال الرموز والأدوات لتحليل أوضاع حسابية مختلفة بواسطة استخلاص المعلومات من هذه الأوضاع أولا، وثانيا تمثيل هذه المعلومات المستخلصة بواسطة الكلمات، الجداول، الرسوم البيانية، والمعادلات. وثالثا تفسير هذه المعلومات بإيجاد الحل بالنسبة للمجاهيل، وفحص الفرضيات المختلفة."

وتذكر (Stephens et L., ٢٠١٧, ٢٩) أن الجبر هو شيء أشبه بتعميم للحساب أو كلغة نعمم فيها الحساب، وعلى أية حال فان الجبر وهو أكثر من مجرد مجموعة من القوانين لمعالجة الرموز، بل هو وسيلة للتفكير.

ويرى (غنيمات، ٢٠٢٢، ١٣) أن التفكير الجبري يعني القدرة على معالجة الكميات المجهولة بطرق مختلفة عن طرق الاستدلال الحسابي الذي يتضمن العمل على الكميات المعلومة.

وقد أوضح (Schmittau, ٢٠١١, ٧١) أن التفكير الجبري يعتبر مدخل للمواقف الكمية التي تؤكد على شكل من العلاقات تتصف بالعمومية وذلك باستخدام أدوات لا تعتمد بالضرورة على الرموز فقط، وإنما يتم استخدامه كدعم معرفي للحوار داخل حجرة الدراسة عند تعليم وتعلم الجبر.

ويعرف (Moses, ٢٠١٥, ٥٥) التفكير الجبري بأنه: نمط من أنماط التفكير والنشاط العقلي يقوم به المتعلم من خلال توظيف كل من مهارات حل المشكلة، ومهارات الاستدلال، ومهارات التمثيل الرياضي في محتوى الجبر.

ويعرفه (سالم، ٢٠٢٠، ٧٢) بأنه أحد أنماط التفكير أو الاستدلال الرياضي، يرتبط بعمليات عقلية يقوم بها المتعلم لاستيعاب ووصف الأنماط والعلاقات الرياضية، واستنتاج علاقات رياضية جديدة حول الأعداد والعمليات والأشكال الهندسية. ويرتبط التفكير الجبري بتنمية مجموعة من المهارات لدى المتعلمين منها: الاستدلال حول الأنماط الرياضية في (الرسوم البيانية، والأشكال الهندسية، والأعداد والعمليات الحسابية)،

ISSN-2536-0027

واستنتاج التعميمات الرياضية وتوظيفها، وتنمية الأداء العقلي فيما يرتبط بالعمليات على المقادير الجبرية، واستخدام التمثيلات الرياضية في وصف العلاقات الرياضية".

كما يعرفه (القريناوي، ٢٠٢٠، ١٨) بأنه مجموعة الأنشطة والعمليات العقلية المرتبطة بالأنماط، والعلاقات الرياضية، ودراسة الدوال وسلوكها، ويتضمن تنمية مجموعة من المهارات تتمثل في: التصنيف، والمقارنة، والتتابع، وتحديد الجزء والكل، ووصف الأنماط الرياضية وبناء أنماط جديدة، وتحديد ووصف العلاقات الرياضية بصورة لفظية ورمزية، وتنمية الاستدلال الجبري، مع توظيف الأنشطة والعمليات والمهارات الرياضية المرتبطة بالمحتوى العلمي في حل المسائل الجبرية.

ويعرف التفكير الجبري إجرائياً في البحث الحالي بأحد أنماط التفكير المرتبطة بمجال الجبر من بين مجالات الرياضيات المدرسية، يتضمن مجموعة الأنشطة والعمليات العقلية يقوم بها المتعلم عند معالجة موضوعات الجبر والمتمثلة في الأنماط، والعلاقات، والدوال. ويرتبط بتنمية مهارات التفكير الجبري مجموعة من المهارات تتباين وفق المستوى الدراسي منها: استيعاب الأنماط الرياضية، واستخدام الرموز الجبرية، واستخدام التمثيلات الرياضية، ووصف العلاقات الرياضية.

المبحث الثاني: تدريس الرياضيات

(١) تدريس الرياضيات المدرسية

تعد الرياضيات أحد المجالات المعرفية التي لا يمكن اختزالها أو تقسيمها من أجل التعامل مع أمور جزئية منفصلة عن بعضها البعض، بل يجب أن تلتحم المعرفة بتطبيقاتها، فالشخص الذي يتعلم صياغة الذهب أو العمل في الألمنيوم، أو التبليط، أو البيع والشراء، أو الصرافة أو النجارة.. وما إلى ذلك يتعرض إلى رياضيات كثيرة دون أن يدري وهو يتجاوب معها ويستوعبها ويتعامل بها، ويتجرع معها جرعات من الحياة ومهارات اجتماعية ومعارف علمية أخرى. (الليمون،٢٠١٧، ٨٠)

وتتطلب الرياضيات مهارات أهمها: التحليل الدقيق، والتعليل الواضح، وتساعد تلك المهارات الناس على حل بعض الألغاز الصعبة التي تواجههم في الحياة اليومية. تتدخل الرياضيات في تفاصيل حياتنا اليومية البسيطة منها والمعقدة، ففي الأمور البسيطة نتعرف على الوقت، وباقي نقودنا بعد شراء شيء ما، وفي الأمور المعقدة كتنظيم ميزانية البيت أو تسوية دفتر الشيكات. وتستخدم الحسابات الرياضية في الطبخ والقيادة، والخياطة، ونشاطات عامة عديدة أخرى (Llinares, ٢٠٢١, ٢).

تعد الرياضيات ـ كعلم ـ منهجاً في دراسة الظواهر الطبيعية والاجتماعية من الناحية الكمية، وتهدف الرياضيات المدرسية كمادة محورية إلي بناء منهج في التفكير قائم على المنطق الكمي الممنهج لدى المتعلمين. وتنطلق الرياضيات المدرسية (Dong et al., ٢٠١٩)

كما يرى (Xu & Clarke,٢٠١٩, ١٣٢) من كونها تمثيل للعالم الحقيقي الذي يواجه المتعلم في ثلاثة مستويات أو عوالم متكاملة ومتمايزة في ذات الوقت. وتتمثل العوالم الثلاثة وفقاً لما يلي:

- عالم التجسيد ـ المفاهيمي(Conceptual-Embodied World) ، ويتمركز على رؤية وتأمل الأشياء والإحساس بها، ثم تخيلها لبناء صورة ذهنية حولها، والرياضيات المدرسية في هذا العالم معنية بتوضيح التعريفات، واستنتاج الخصائص، واكتشاف العلاقات الرياضية ووصفها، وبناء رؤية صحيحة حول السياق الرياضي ووظيفتها في الحياة.
- عالم الإجراءات ـ الرمزية(Perceptual-Symbolic World) ، ويرتبط بنمو العالم الأول محدد اللغة برموزها وتعبيراتها المنطقية، وتوظيف هذه اللغة في بناء خوارزميات تدعم حل العديد من المشكلات الرياضية والحياتية، وتجسيد عالم الأفكار الرياضية إلى تطبيق ذهني أو

يدوي، والرياضيات المدرسية في هذا العالم معنية بتوظيف التمثيلات الرياضية لبناء نسق رياضي واضح.

- عالم البديهية ـ المنهجي(Axiomatic-Formal World)، ويرتبط بتمييز البديهات الرياضية، وتوظيف منهجية البرهان الرياضي في بناء المعرفة الرياضية وتطويرها. والرياضيات المدرسية في هذا السياق معنية بالبرهان الرياضي، ونسق البرهان الرياضي ليس بالعملية السهلة، ولكنه يتركب من مكونات تطور علم الرياضيات بما ينعكس على الرياضيات المدرسية. ويمثل البرهان الرياضي مرتكزاً لبناء العقل الإنساني القائم على تقدير العلم، ومواجهة مشكلاته بطريقة علمية، وبدرجة من المخاطرة المحسوبة.

ويرى (Potari, ٢٠٢٠, ٢٣٧) أن الرياضيات المدرسية تمثل مجموعة من الأنشطة العقلية التي تهدف إلي بناء العديد من أنماط التفكير الرياضي، التي تساعد على مواجهة العديد من المشكلات الحياتية، هذه الأنماط تختلف باختلاف مجالات الرياضيات، وتمثل مجموعة من الأنشطة العقلية أهمها ما يلي:

- التفسير الرياضيMathematical Interpreting
- التصور الذهنيMental Visualizing
- التحليل الرياضيMathematical Analyzing
- التركيب الرياضيMathematical Synthesizing
- الشرح الكتابي والقرائي الرياضيMathematical Oral & Written Explaining
- دراسة الفرضيات رياضياًStudy Hypothesizing Mathematically
- الاستنتاج الرياضي Mathematical Inferring
- الاستقراء الرياضيMathematical Deducing
- الحكم والتقدير الرياضي Mathematical Judging & Estimation
- اتخاذ القرار رياضياً Making Decisions Mathematically
- التبرير الرياضيMathematical Justifying

ويعد الجبر أحد مجالات الرياضيات المدرسية، ينطبق عليه ذات الرؤية السابقة، ويهدف إلى تنمية مهارات المتعلم في توظيف الرموز والأشكال والرسوم في بناء ووصف العلاقات بين الكميات المعلومة، والكميات غير المعلومة وترجمتها بطريقة رياضية.

ويشير كلُ من (Baş & Şentürk,٢٠١٩, ١٦٨) إلى أن دراسة الجبر ترتبط بتعرف المتعلم الرموز الرياضية وقراءة وكتابة التعبيرات أو المقادير الجبرية، واستخدام العلاقات الرياضية في وصف وتفسير المواقف الحياتية، مع دراسة الدوال التي تمثل علاقات رياضية ذات خصائص محددة يتم استخدامها في وصف المواقف والتنبؤ بها، ويرتبط بذلك العديد من الخوارزميات التي يجب إتقانها من قبل المتعلمين.

كما أوضح (المعثم،٢٠١٧، ١٤٠) أهمية تدريس الجبر في مراحل مبكرة، وضرورة التركيز على تنمية مهارات التفكير الجبري، وتنمية المهارات الخوارزمية، وحل المسائل الجبرية، خاصة المسائل اللفظية التي تدعم المتعلمين في عمليات الترجمة والتمثيل الرياضي. كما أشارت دراسة (العبرية، ٢٠١٦) إلى إمكانية تنمية مهارات التفكير الجبري في الصف الثامن (بالمرحلة الأساسية) بالتكامل بين مجال الأعداد والعمليات عليها ومجال الجبر والعلاقات خلال تركيز عمليات التدريس على مجموعة من الأنشطة أهمها ما يلي:

- تمثيل الأعداد ودراسة العلاقة بينها باستخدام خط الأعداد.

مجلة كامبريدج للبحوث العلمية: مجلة علمية محكمة
تصدر عن مركز كامبريدج للبحوث والمؤتمرات–العدد الثالث والعشرون– تموز ٢٠٢٣–ذو الحجة ١٤٤٤
ISSN-2536-0027

- تمثيل نتائج العمليات الحسابية على خط الأعداد.
- تمثيل العمليات الحسابية باستخدام الرموز والأشكال والصور أو اليدويات.
- دراسة خصائص العمليات الحسابية الأربعة(+، -، ×، ÷)، وتوضيح العلاقات بينها باستخدام التمثيلات الرياضية.
- تدرج استخدام الرموز لتوضيح خصائص العمليات، ثم الانتقال لدراسة المقادير الجبرية، والعلاقات، ثم المعادلات والمتباينات.
- تمييز مجموعات جزئية داخل النظام العددي في مجموعات متدرجة (الأعداد الصحيحة، والأعداد النسبية، والأعداد الحقيقية).
- توصيف وبناء أنماط عددية جديدة، وتوصيف العلاقات بين حدود النمط الرياضي.
- تكامل مجالات الهندسة والقياس الأعداد والعمليات عليها والجبر من خلال تمثيل العمليات الحسابية باستخدام الأشكال الهندسية، وتوصيف العلاقات الرياضية خلال عمليات حساب المحيط والمساحة والقياسات المختلفة .

وأشار كل من (مرسال، ٢٠١٦، ١٧١) إلى أن التفكير الجبري يعد هدف عام لدراسة الجبر، وأن تنميته لدى المتعلمين ضرورة لاستمرارية تعلمه الرياضيات في مراحل متقدمة، كما تتضح أهمية تضمين مهارات التفكير الجبري كأهداف مباشرة خلال مناهج الرياضيات المدرسية خاصة في المراحل الابتدائية، ووجود أنشطة تحفز المدرسين والمتعلمين؛ لتنمية مهارات التفكير الجبري وقياسها عند تخطيط وتنفيذ التدريس في مجال الجبر. وأشار إلى وجود قصور في بعض المناهج الدراسية أوضحتها نتائج الدراسات الدولية المقارنة، وذلك في تضمين مهارات التفكير الجبري بما يصعب تنميتها لدى المتعلمين.

المبحث الثالث: التحصيل الدراسي في مادة الرياضيات

(١) مفهوم التحصيل الدراسي

لقد اختلفت تعريفات التحصيل الدراسي تبعا لاختلاف وجهات النظر والاختلاف في الإطار الذي وضع من أجله هذا التعريف، وتعرض الدراسة بعضًا منها:

يعرف التحصيل الدراسي على أنه تحقيق هدف معين بنجاح ، ويتم تحديد درجة النجاح المحققة في مهمة معينة وفقًا للاحتياجات الفردية أو الموضوعية، العقلية والجسدية، وهي نتائج أنشطته (عمبار، ٢٠١٦، ٢٤).

ويعرفه(بن موسى، ٢٠١٧، ٣٨٩) بأنه المعرفة المكتسبة، أو تطور المهارات في المواضيع المدرسية، والتي تتحدد عن طريق درجات الاختبار المدرسي، أو بتقديرات المدرسين أو بكليهما.

والتحصيل هو مستوى محدد من الإنجاز أو الكفاءة أو الأداء في العمل المدرسي، يجرى من قبل المدرسين أو بواسطة الاختبارات المقننة (عيشاوي،٢٠١٧، ٢١٩).

(٢) أنواع التحصيل الدراسي

ينقسم التحصيل الدراسي إلى أقسام كالتالي:

إن التحصيل الدراسي يختلف من متعلم إلى آخر على حسب اختلاف قدراتهم العقلية والإدراكية وميولهم النفسي والاجتماعي، ومن ثم يمكن تمييز نوعين من التحصيل لدى المتعلمين على أساس استجاباتهم لموادهم الدراسية وقد أشار إليهم (المعثم،٢٠١٧، ١٤٤)

مجلة كامبريدج للبحوث العلمية: مجلة علمية محكمة
تصدر عن مركز كامبريدج للبحوث والمؤتمرات–العدد الثالث والعشرون– تموز ٢٠٢٣–ذو الحجة ١٤٤٤
ISSN-2536-0027

القسم الثاني: الجانب الميدانيّ

تمهيد

ستقدم الباحثة فيما يلي تفاصيل الإجراءات التي اتبعتها، حيث ستشرح منهج الدراسة الذي تبعته وستوضح وصفًا لعينة البحث، بالإضافة إلى الأدوات التي استخدمتها والأساليب الإحصائية التي تم استخدامها في الدراسة. كما ستقدم الخطوات والإجراءات التي تم اتباعها بالتفصيل، وذلك في الخطوات التالية.

منهج الدراسة

تعتبر البحوث الوصفية من الأساليب الأساسية في مناهج البحث، لذلك تم الاعتماد على المنهج الوصفي ونهج الدراسات المسحية لقياس تلك المتغيرات، واستخدام العلاقات الارتباطية لتحديد العلاقة بين تلك المتغيرات، وهذا يتماشى بشكل كبير مع مواصفات البحث الحالي. يعتبر البحث الوصفي من الأساليب الفعالة في معالجة المشاكل بشكل واسع، ويستخدم عادة كإجراء بحثي أولي لفتح مجالات جديدة للدراسة وتوسيع المعرفة في هذا المجال.

مجتمع الدراسة:

تم تحديد مجتمع الدراسة الذي تنتمي إليه عينة الدراسة المؤلفة من متعلمي الصف الثاني متوسط من المدارس الرسمية المسجلين للعام الدراسي ٢٠٢٢-٢٠٢٣ في مدارس تكريت، العراق.

عينة الدراسة:

العينه جزء او شريحه من مجتمع الدراسه تحمل صفات وخصائص المجتمع وتمثله فيما يخص ظاهره موضوع الدراسه

لذا فقد اختارت الباحثه عينه الدراسه من متعلمي الصف الثاني متوسط في مدارس مدينه تكريت العراق، واعتمدت على العينه العشوائية وذلك لان مجتمع البحث متجانس ويبلغ ٢١٩٠ فردًا

وذلك لان هذا النوع يكلف الجهد والوقت للوصول الى النتائج الدقيقة اختارت نسبه ١٠ بالميه من المجتمع اي ٢١٩ طالب وطالبه.

الفصل الثاني: نتائج الدراسة وتفسيرها

تمهيد

يشتمل هذا الفصل على عرض مفصل للنتائج التي توصلت إليها الدراسة الحالية، وذلك من خلال استعراض فرضيات الدراسة واستخدام المعالجات الإحصائية المناسبة، ومن ثم تفسير هذه النتائج بناءً على الأطر النظرية والدراسات السابقة. يتم ذلك على النحو التالي:

عرض النتائج

يتألف مقياس التفكير الجبري من ٣٠ عبارة، يتم الإجابة عليها من قِبَل المستطلعين بحسب درجة انطباقها عليها عبر اختيارهم لأحد الخيارات الخمسة المُتاحة وهي: أبداً (١)، نادراً (٢)، أحياناً (٣)، غالباً (٤)، دائماً (٥). بحيث تتراوح الدرجة الكلية للمقياس بين ٣٠ إلى ١٥٠ درجة، وتدل الدرجة المرتفعة على معدل مرتفع من التفكير الجبري، والعكس صحيح.

يتم تقسيم المستطلعين تبعاً للدرجة الكلية للمقياس بحسب تفكيرهم الجبري إلى ثلاث مستويات (منخفض، متوسط، مرتفع) وجاءت النتيجة على الشكل التالي:

مجلة كامبريدج للبحوث العلمية: مجلة علمية محكمة
تصدر عن مركز كامبريدج للبحوث والمؤتمرات–العدد الثالث والعشرون– تموز ٢٠٢٣–ذو الحجة ١٤٤٤
ISSN-2536-0027

جدول رقم٦: مستويات مقياس التفكير الجبري

مستويات التفكير الجبري	العدد	النسبة	المتوسط الحسابي
مستوى منخفض (٣٠-٧٠)	١٢	٥.٥٪	١٠٠.٤٩
مستوى متوسط (٧١-١١٠)	١٤٦	٦٦.٧٪	
مستوى مرتفع (١١١-١٥٠)	٦١	٢٧.٩٪	
المجموع	٢١٩	١٠٠.٠٪	

توزَّع المستطلعون بين مستوى التفكير الجبري المتوسط بنسبة (٦٦.٧%) ومستوى التفكير الجبري المرتفع بنسبة (٢٧.٩%)، أما المستطلعون ذوي مستوى التفكير الجبري المنخفض فقد بلغت نسبتهم ٥.٥% فقط.

وبلغت قيمة المتوسط الحسابي العام لمقياس التفكير الجبري للعينة المستطلعة (١٠٠.٤٩) وهو ضمن مستوى التفكير الجبري المتوسط (بين ٧١-١١٠). ما يدل أن مستوى التفكير الجبري لدى العينة متوسط.

النتائج التفصيلية لعبارات مقياس التفكير الجبري

فيما يلي نتائج عبارات مقياس التفكير الجبري من نسب مئوية ومتوسطات حسابية، بالإضافة إلى تحديد اتجاه العينة في كل عبارة. ويتم تحديد اتجاه العينة غلى العبارة تبعاً للقاعدة التالية:

$$\textbf{تحديد اتجاه العينة} = \frac{\text{أكبر درجة – أصغر درجة}}{\text{عدد البدائل}} = \frac{5-1}{5} = \frac{4}{5} = ٠.٨$$

أي أننا في كل مرة نضيف قيمة ٠.٨ كي نحدد اتجاه العينة كما يلي:

الاتجاه	أبداً	نادراً	أحياناً	غالباً	دائماً
الفئة	١-١.٨	١.٨-٢.٦	٢.٦-٣.٤	٣.٤-٤.٢	٤.٢-٥.٠

وبناءً عليه نستعرض نتائج عبارات مقياس التفكير الجبري بحسب الأبعاد:

مجلة كامبريدج للبحوث العلمية: مجلة علمية محكمة
تصدر عن مركز كامبريدج للبحوث والمؤتمرات–العدد الثالث والعشرون– تموز ٢٠٢٣–ذو الحجة ١٤٤٤
ISSN-2536-0027

البُعد الأول: حل المشكلات الجبرية

جدول رقم٧: نتائج عبارات بُعد حل المشكلات الجبرية في مقياس التفكير الجبري

		أبداً	نادراً	أحياناً	غالباً	دائماً	المتوسط الحسابي	اتجاه العينة
أفهم المسألة وأستطيع كتابتها بصورة أخرى	ع	١٢	١٦	٦٦	٦٥	٦٠	٣.٦٦	غالباً
	%	٥.٥٪	٧.٣٪	٣٠.١٪	٢٩.٧٪	٢٧.٤٪		
أستطيع ان احدد دومًا المعطيات والمطلوب الخاص بالمسألة	ع	٨	٢٥	٥٢	٧١	٦٣	٣.٧١	غالباً
	%	٣.٧٪	١١.٤٪	٢٣.٧٪	٣٢.٤٪	٢٨.٨٪		
أتمكن من اختيار استراتيجية الحل الملائمة للمسألة	ع	٥	١٨	٧١	٧٧	٤٨	٣.٦٦	غالباً
	%	٢.٣٪	٨.٢٪	٣٢.٤٪	٣٥.٢٪	٢١.٩٪		
اتتبع خطوات محددة لاستطيع ان اتوصل الى الاجابة الصحيحة	ع	٦	٢٩	٥١	٤١	٩٢	٣.٨٤	غالباً
	%	٢.٧٪	١٣.٢٪	٢٣.٣٪	١٨.٧٪	٤٢.٠٪		
أحدد شروط المسألة بسهولة مما يمكنني من الحل	ع	٢١	٣١	٥٩	٦٣	٤٥	٣.٣٧	أحياناً
	%	٩.٦٪	١٤.٢٪	٢٦.٩٪	٢٨.٨٪	٢٠.٥٪		
لا أراجع خطوات حل المسألة مرة أخرى، لكوني واثقًا في الحل	ع	٤٣	٤٧	٥٩	٤١	٢٩	٢.٨٤	أحياناً
	%	١٩.٦٪	٢١.٥٪	٢٦.٩٪	١٨.٧٪	١٣.٢٪		
أدعم إمكانية التحقق من صحة نتائج الحل ومعقولية الناتج	ع	١٥	٣٩	٧١	٥٣	٤١	٣.٣٠	أحياناً
	%	٦.٨٪	١٧.٨٪	٣٢.٤٪	٢٤.٢٪	١٨.٧٪		
أتمكن من التحقق من الناتج النهائي من خلال حل المسألة بطريقة أخرى مختلفة	ع	٢٢	٥١	٦٦	٥٠	٣٠	٣.٠٧	أحياناً
	%	١٠.٠٪	٢٣.٣٪	٣٠.١٪	٢٢.٨٪	١٣.٧٪		
أقوم بتجزئة المسألة إلى مسائل صغيرة فرعية	ع	٤٠	٥٥	٦٢	٣٥	٢٧	٢.٧٩	أحياناً
	%	١٨.٣٪	٢٥.١٪	٢٨.٣٪	١٦.٠٪	١٢.٣٪		
أعيد خطوات الحل إذا تعثرت عن طريق تقدير الناتج	ع	١٧	٢٤	٤١	٣٧	١٠٠	٣.٨٢	غالباً
	%	٧.٨٪	١١.٠٪	١٨.٧٪	١٦.٩٪	٤٥.٧٪		
	%	٩.١٪	١٩.٦٪	٢١.٠٪	٣٢.٠٪	١٨.٣٪		

يوضح الجدول أعلاه توزّع إجابات العينة على عبارات بُعد حل المشكلات الجبرية في مقياس التفكير الجبري، من نسب مئوية ومتوسطات حسابية واتجاه العينة في كل عبارة. وجاءت نتائج الموافقة على الشكل التالي (نسبة الموافقة = نسبة غالباً + نسبة دائماً):

- ٥٧.١% يفهمون المسألة ويستطيعون كتابتها بصورة أخرى.
- ٦١.٢% يستطيعون ان يحددوا دومًا المعطيات والمطلوب الخاص بالمسألة.

ISSN-2536-0027

- ٥٧.١% يتمكنون من اختيار استراتيجية الحل الملائمة للمسألة.
- ٦٠.٧% يتتبعون خطوات محددة ليستطيعوا ان يتوصلوا إلى الاجابة الصحيحة.
- ٤٩.٣% أحدد شروط المسألة بسهولة مما يمكنهم من الحل.
- ٣٢.٠% لا يراجعون خطوات حل المسألة مرة أخرى، لكونهم واثقين في الحل.
- ٤٢.٩% يدعمون إمكانية التحقق من صحة نتائج الحل ومعقولية الناتج.
- ٣٦.٥% يتمكنون من التحقق من الناتج النهائي من خلال حل المسألة بطريقة أخرى مختلفة.
- ٢٨.٣% يقومون بتجزئة المسألة إلى مسائل صغيرة فرعية.
- ٦٢.٦% يعيدون خطوات الحل إذا تعثرت عن طريق تقدير الناتج.

خلاصة النتائج

- كلما ارتفعت درجة التفكير الجبري ازداد التحصيل تجاه مادة الرياضيات.
- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين الطلاب والطالبات على مستوى التحصيل الدراسي تُعزى إلى النوع لصالح الذكور.
- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين الطلاب والطالبات على مستوى التفكير الجبري تجاه مادة الرياضيات تُعزى إلى متغير الجنس، حيث تتفوق الإناث على الذكور في متوسط التفكير الجبري.

رابعًا: التوصيات

تضمين مكونات التفكير الجبري في دروس الرياضيات وممارساتها داخل الحصة بأنشطة متنوعة.

- تدريب المعلمين على التدريس وفق التفكير الجبري ، لما لها من نتائج إيجابية على العملية التعليمية، وذلك من خلال الدورات التدريبية.
- دمج أبعاد التفكير الجبري في بنية مناهج الرياضيات للمرحلة المتوسطة.
- إثراء وحدات الرياضيات بأنشطة متنوعة تنمي التفكير الرياضي بشكل عام والتفكير الجبري بشكل خاص.

خامسًا: البحوث المقترحة

- إجراء المزيد من الدراسات في تنمية التفكير الجبري في مراحل دراسية مختلفة، واقتراح طرق تدريسية تسهم في تنمية التفكير الجبري لدى المتعلمين.
- إجراء دراسة للكشف عن علاقة التفكير الجبري بالمستوى التحصيلي الرياضي.
- إجراء دراسات تجريبية لقياس أثر بعض طرق التدريس على التفكير الجبري لدى المتعلمين.
- إجراء دراسة للكشف عن علاقة التفكير الجبري بأشكال أخرى من التفكير الرياضي، كالتفكير الهندسي، والتفكير الإحصائي.

المراجع العربية

أحمد، بيداء محمد (٢٠١٧). الذكاءات المتعددة وعلاقتها بالتحصيل الدراسي في الرياضيات لدى طلبة الصف الثالث المتوسط في بغداد، مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع، كلية الإمارات للعلوم التربوية،١٦، ١٦٩ ــ ١٩٢.

أحمد، زهراء نورين شوقار (٢٠١٦). أساليب المعاملة الوالدية كما يدركها الأبناء وعلاقتها بالتحصيل الدراسي : دراسة ميدانية على تلاميذ مرحلة الأساس محلية أم درمان قطاع الريف الجنوبي - الحلقة الثالثة، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة أم درمان الإسلامية

المراجع الأجنبية

Association of Mathematics Teacher Educators (٢٠١٣). *Standards for elementary mathematics specialists: A reference for teacher credentialing and degree programs.* AMTE.

Bakos, S., & Thibault, M. (٢٠١٨). Affordances and tensions in teaching both computational thinking and mathematics. In E. Bergqvist, M. Österholm, C. Granberg, & L. Sumpter (Eds.), Proceedings of the ٤٢nd conference of the International Group of the Psychology of mathematics educations. Vol. ٢, pp. ١٠٧_١١٤. Umeå: PME.