University of Zawia Journal of Educational and Psychological Sciences (UZJEPS) Volume 14, Issue 2, (2025), pp625-641, ISSN:3078-2899

Difficulties in Learning Algebraic Concepts Among Preparatory Stage Students: An Analytical Study

Jamila ,A , Awshah
Higher Institute of Science and Technology, Sabratha, Libya

jamelaoshah@gmail.com

Received: 29-09-2025 / *Accepted:* 10-11-2025 / *Available online:* 31-12-2025/ DOI10.26629/uzjeps.2025.31.

Abstract :

This study aims to analyze the difficulties in learning algebraic concepts among middle school students, focusing on cognitive, psychological, social, and educational factors that affect the learning process, and to propose effective remedial methods to help students overcome these difficulties. The study relied on a descriptive-analytical library-based approach, collecting information from specialized books and previous studies on algebra learning difficulties, analyzing and comparing them to obtain a clear understanding of these challenges. Results indicated that students face multidimensional difficulties, including understanding symbols and equations, solving absolute value equations, graphing functions, and handling logarithmic problems. Cognitive factors, psychological factors such as anxiety and fear of mathematics, and traditional teaching methods were found to exacerbate these difficulties. The study provides a comprehensive theoretical framework and presents educational strategies to enhance algebra learning, such as practical examples, interactive exercises, real-life applications, and effective remedial methods that help teachers improve students' academic performance and reduce learning difficulties. This research contributes to enriching educational knowledge and provides a clear perspective on optimal methods to address algebra learning challenges among middle school students.

Keywords

Learning difficulties, Algebra, Middle school, Remedial strategies, Mathematics education

"Articles published in *Univ Zawia Educational and Psychological Sciences J* are licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License."

"صعوبات تعلم مفاهيم الجبر لدى طلبة المرحلة الإعدادية: دراسة تحليلية"

جميلة المبروك أوشاح

المعهد العالي للعلوم والتقنية, صبراتة, ليبيا

jamelaoshah@gmail.com

تاريخ الاستلام: 2025./11/29 **تاريخ القبول: 2025./11/10** **تاريخ النشر: 2025./12./31**

الملخص:

يهدف هذا البحث إلى تحليل صعوبات تعلم مفاهيم الجبر لدى طلبة المرحلة الإعدادية، مع التركيز على العوامل المعرفية والنفسية والاجتماعية والتربوية التي تؤثر على عملية التعلم، واقتراح طرق علاجية فعّالة تساعد الطلاب على تجاوز هذه الصعوبات. اعتمد البحث على المنهج المكتبي الوصفي التحليلي، حيث تم جمع المعلومات من الكتب المتخصصة والدراسات السابقة التي تناولت صعوبات تعلم الجبر، ومن ثم تحليلها ومقارنتها للوصول إلى صورة واضحة حول طبيعة هذه الصعوبات، وقد أظهرت النتائج أن الطلاب يواجهون صعوبات متعددة الأبعاد، تشمل صعوبة فهم الرموز والمعادلات، حل معادلات القيمة المطلقة، تمثيل الدوال بيانياً، والتعامل مع مسائل اللوغاريتمات، كما تبين أن مجموعة من العوامل تسهم في زيادة هذه الصعوبات، من أبرزها العوامل المعرفية التي تتعلق بقدرات الطالب على الفهم والاستيعاب، والعوامل النفسية المرتبطة بالقلق والخوف من الرياضيات، والأساليب التربوية التقليدية التي تفتقر إلى التفاعل والمشاركة الفعّالة. يقدم البحث إطاراً نظرياً متكاملاً، ويستعرض مجموعة من الاستراتيجيات التعليمية التي تهدف إلى تعزيز تعلم الجبر، مثل استخدام الأمثلة العملية، التمارين التفاعلية، والتطبيقات الواقعية، بالإضافة إلى أساليب المعالجة الفعّالة التي تساعد المعلمين على تحسين الأداء الأكاديمي للطلاب وتقليل صعوبات التعلم. يساهم هذا البحث في إثراء المعرفة التربوية وإعطاء تصور واضح للطرق المثلى لمعالجة مشكلات تعلم الجبر لدى طلبة المرحلة الإعدادية.

الكلمات المفتاحية :صعوبات التعلم، الجبر، المرحلة الإعدادية، استراتيجيات المعالجة، التعليم الرياضي.

مقدمة البحث

يعد الجبر أحد أهم فروع الرياضيات، وقد نشأ هذا المصطلح من كتاب العالم والفلكي محمد بن موسى الخوارزمي الموسوم بـ"الكتاب المختصر في حساب الجبر والمقابلة"، حيث تناول فيه الإجراءات الجبرية المنظمة لحل المعادلات الخطية والتربيعية أما من الناحية اللغوية، فإن كلمة

"الجبر" مأخوذة من المعجم العربي، ويُعرف بحسب قاموس المعاني بأنه: "علم رياضي يقوم على استبدال الرموز بكميات أو قيم غير معروفة" (أبو صبحا، 2014).

أن الخوف من مادة الرياضيات أصبح أكثر انتشاراً بين الطلبة مقارنة بالسابق، حيث تُظهر نسبة كبيرة منهم عدم اهتمام أو ميل لتعلم الرياضيات، بل إن بعضهم يبدي مشاعر نفور وكره تجاهها، ويتضح ذلك من خلال ردود أفعالهم السلبية عند مواجهة مسائل رياضية بسيطة، ويرجع ذلك في جزء كبير منه إلى الأسلوب التقليدي في تدريس الرياضيات، القائم على الإلقاء المباشر والشرح النظري من قبل المعلم، مما يؤدي إلى اعتماد الطلبة على الحفظ وتنفيذ العمليات الحسابية دون فهم عميق، وهو ما يولد لديهم اتجاهات سلبية نحو المادة (وليم، 2004، 17).

تُعد صعوبات تعلم مفاهيم الجبر من أكثر أنواع صعوبات التعلم انتشاراً وأهمية، وغالباً تظهر منذ المرحلة الابتدائية وتستمر مع الطالب حتى المراحل الثانوية وربما الجامعية، وقد يمتد تأثيرها إلى الحياة اليومية والمهنية للفرد، ويُعزى ذلك إلى الطبيعة التجريدية والتركيبية للرياضيات، فهي تبدأ بمفاهيم بسيطة وملموسة ثم تتدرج لتصبح أكثر تعقيدًا وتجريدًا، حيث يتم اشتقاق النتائج والنظريات من مجموعة من المسلمات وفق خطوات استدلالية منطقية تحكمها قوانين التفكير المنطقي، وقد تم تحديد صعوبات تعلم الرياضيات بوصفها مجموعة من العوائق المتنوعة التي تعيق عملية التعلم لدى الطلاب، وتشمل هذه الصعوبات العوامل المعرفية والعوامل المرتبطة بالبيئة الصفية إضافة إلى العوامل النفسية، وجميعها تسهم في ضعف فهم الطلاب لجوهر المفاهيم الرياضية. ونتيجة لذلك، يجد العديد من الطلاب أنفسهم غير قادرين على استيعاب المبادئ الأساسية للمادة، مما يؤدي إلى عجزهم عن حل المشكلات الرياضية التي تواجههم (المفتي، 1995، 9).

ويتضمن علم الجبر التعامل مع المعادلات التي تحتوي على رموز مثل (س و ص)، كما يشمل استخدام الأعداد السالبة، والأعداد التخيلية، والجذور التربيعية للأعداد السالبة، وذلك عند إجراء العمليات الجبرية (كاظم، 2019، 174).

وقد يظن البعض أن علم الجبر يقتصر على المرحلة الدراسية الأكاديمية أو ينتهي بانتهاء الدراسة، غير أن الجبر يمثل جانباً أساسياً في الحياة اليومية، تتجلى أهميته في مختلف مجالات الحياة، مثل المعاملات المالية، والرقابة على الميزانية، والنفقات المرتبطة بالرعاية الصحية داخل

المجتمع، ووضع استراتيجيات للمشاريع المالية المستقبلية، لذلك يعد إتقان الجبر أمراً ضرورياً للتعامل بفاعلية(Russell & Deb, 2018).

مشكلة البحث.

تُعد صعوبات تعلم مفاهيم الجبر من أبرز التحديات التي تواجه طلبة المرحلة الإعدادية، إذ يواجه العديد منهم ضعفًا في فهم الرموز والمعادلات الجبرية، وعدم القدرة على الربط بين المفهوم المجرد والتطبيق العملي، ويُعزى ذلك إلى عدة عوامل، منها الأساليب التقليدية في التدريس، وضعف الدافعية للتعلم، ونقص المهارات المعرفية اللازمة لفهم طبيعة الجبر التجريدية، ومن هنا تنبع مشكلة الدراسة في محاولة تشخيص صعوبات تعلم مفاهيم الجبر لدى طلبة المرحلة الإعدادية ، واقتراح سبل فعالة لمعالجتها.

ما هي صعوبات تعلم مفاهيم الجبر لدى طلبة المرحلة الإعدادية، وما الطرق المناسبة لمعالجتها؟

تساؤلات البحث.

- ما أبرز العوامل المعرفية التي تؤدي إلى صعوبات تعلم مفاهيم الجبر لدى طلبة المرحلة الإعدادية؟
- ما دور الأساليب التدريسية والبيئة الصفية في ظهور صعوبات تعلم الجبر؟
- ما الاستراتيجيات التربوية والعلاجية التي يمكن توظيفها لمعالجة صعوبات تعلم مفاهيم الجبر لدى طلبة المرحلة الإعدادية ؟

أهداف البحث.

يهدف البحث إلى:

- تحديد أهم صعوبات تعلم مفاهيم الجبر لدى طلبة المرحلة الإعدادية.
- تحليل العوامل المسببة لهذه الصعوبات من جوانب معرفية ونفسية وتربوية.
- اقتراح مجموعة من الطرق والاستراتيجيات التعليمية لمعالجة هذه الصعوبات وتحسين تعلم الجبر.

أهمية البحث.

تكمن أهمية البحث في التالي:

- يسلّط الضوء على مشكلة تربوية شائعة تؤثر في أداء الطلبة الأكاديمي في مادة الرياضيات.
- يُسهم في تحسين ممارسات تدريس الجبر من خلال اقتراح طرق معالجة مبنية على أسس علمية.

- يفيد المعلمين والمشرفين التربويين في تطوير استراتيجيات تعليم تراعي الفروق الفردية وتحد من الصعوبات التعليمية.
- يمهد الطريق أمام دراسات مستقبلية تتناول صعوبات تعلم الرياضيات بمستويات مختلفة.

مصطلحات البحث.

صعوبات التعلم (Learning Difficulties):

هي اضطرابات في العمليات العقلية الأساسية المرتبطة بفهم أو استخدام اللغة أو الرموز، مما يؤثر على قدرة الطالب في التعلم الأكاديمي بصورة طبيعية مقارنةً بأقرانه.

مفاهيم الجبر (Algebraic Concepts):

هي مجموعة من الرموز والمعادلات والعلاقات الرياضية التي تُستخدم للتعبير عن المجهول وإيجاد الحلول المنطقية لمختلف المسائل الرياضية.

طرق المعالجة (Remedial Methods):

هي الأساليب والاستراتيجيات التربوية التي تهدف إلى تصحيح الأخطاء وتسهيل تعلم الجبر من خلال تبسيط المفاهيم وربطها بواقع المتعلم.

حدود البحث.

الحدود الموضوعية: تناول البحث الحالي موضوع "صعوبات تعلم مفاهيم الجبر لدى طلبة المرحلة الإعدادية ".

الحدود الزمنية: اقتصر البحث الفترة (2025).

منهجية البحث.

يعتمد هذا البحث على المنهج الوصفي نظراً لقيود الوقت واستحالة إجراء دراسة ميدانية يقوم على جمع المعلومات من المصادر مثل الكتب المتخصصة والدراسات السابقة المتعلقة بصعوبات تعلم مفاهيم الجبر لدى طلبة المرحلة الإعدادية، وقد وصف هذه الصعوبات بشكل دقيق وتحليلها لتحديد أبرز المشكلات التعليمية المرتبطة بها. كما يشمل البحث مراجعة نتائج الدراسات المنشورة واستنتاج الأساليب العلاجية والاستراتيجيات التعليمية المقترحة، بهدف بناء تصور نظري شامل يعكس طبيعة الصعوبات وأفضل طرق معالجتها، دون الاعتماد على بيانات ميدانية.

الإطار النظري والدراسات السابقة:

1.2 مفهوم صعوبات التعلم.

يُعد الإنسان منذ نشأته كائناً متطوراً يتعلم ويكتشف العلوم تدريجياً، وقد سعى عبر العصور إلى دراسة هذه العلوم من جميع جوانبها بغرض تبسيطها وتمكين مختلف فئات المجتمع من الاستفادة منها ومع ذلك، تواجه المتعلمين عدة صعوبات تشكل عقبة أمام تعلمهم، الأمر الذي دفع الباحثين إلى دراسة هذه الظاهرة وتعريفها من زوايا مختلفة، وقد تعددت تعاريف صعوبات التعلم، ومن أبرزها:

1.1.2 صعوبات تعلم الرياضيات:

هي مجموعة من العقبات التي قد تواجه الطالب أثناء تعلمه للمادة، وتتنوع هذه الصعوبات بين جوانب لفظية ورمزية وكتابية وإجرائية، مما يجعل تأثيرها متفاوتاً على قدرته في الفهم والتطبيق، وقد يواجه الطالب صعوبة في التعامل مع المسائل الرياضية شفهياً، سواء في فهمها أو التعبير عنها بلغة رياضية صحيحة، وهو ما يُعرف بالصعوبات اللفظية، كما توجد صعوبات رمزية تتجلى في عدم قدرة الطالب على التعرف على الأرقام أو الرموز الرياضية أو كتابتها بشكل صحيح، مما يعوق عملية التعلم، وهناك أيضاً صعوبات اصطلاحية تتعلق بعدم تمكن الطالب من قراءة أو فهم المصطلحات الرياضية المستخدمة في المسائل، ما يؤدي إلى سوء الفهم أثناء حلها، كما يعاني بعض الطلاب من صعوبات كتابية، تتمثل في عدم القدرة على كتابة الرموز والمعادلات الرياضية بدقة، مما يؤثر على مراحل الحل والتعبير الرياضي.

عرفها كوسك(Kosc) بأنها اضطراب وظيفي في القدرات الرياضية، ينشأ أساسه من مشاكل وراثية أو فطرية تظهر في بعض أجزاء الدماغ، حيث تكون تركيزاتها الأساسية مرتبطة بالجوانب التشريحية والنفسية، مما يؤدي إلى عدم وصول القدرات الرياضية إلى المستوى المطلوب من النضج. ويؤكد كوسك أن هذه الصعوبات لا تتزامن مع اضطرابات في الوظائف العقلية العامة(الفاعوني، 2010: 28).

ويشير مصطلح صعوبات تعلم الرياضيات أو الديسكلكوليا النمائية إلى اضطراب معرفي يظهر في مرحلة الطفولة، ويؤثر على اكتساب المهارات الحسابية بالشكل السوي. وغالباً ما يُستخدم مصطلح الديسكليكوليا بشكل عام ليشمل كافة جوانب الصعوبة الحسابية. ويختلف مفهوم الديسكليكوليا النمائية

عن الاضطراب الرياضي الذي قد يكون محدوداً في بعض الوظائف الرياضية فقط (إبراهيم، 2013: 172).

وتعتبر صعوبات تعلم المفاهيم الرياضية من أكثر الأنواع انتشاراً، إذ يجد الطالب صعوبة في استيعاب المفاهيم والأفكار المجردة وفهم العلاقات بينها، وتظهر الصعوبات العملية أو الإجرائية عندما يضعف أداء الطالب في العمليات الحسابية الأساسية مثل الجمع والطرح والضرب والقسمة، أو عند بطء تنفيذ هذه العمليات في حالات أشد، قد يصل الطالب إلى الفشل التام في الحساب، حيث يفقد جميع المهارات الأساسية وغير قادر على إجراء أي عملية حسابية صحيحة، وفي حالات أخرى قد يلاحظ الهبوط الجزئي في المهارات، ويحدث هذا عندما يحقق الطالب نتائج أدنى من المستوى المتوقع، غالباً نتيجة الإهمال أو ضعف الدافعية للتعلم.

كما قد يواجه الطالب فشلاً جزئياً في بعض المهارات الحسابية، مثل صعوبة فهم الجبر بينما يتمكن من الفروع الأخرى بسهولة، هناك أيضاً صعوبات في إتقان المفاهيم الخاصة بالعمليات الحسابية، حيث يعجز الطالب عن أداء العمليات المعقدة ويقتصر على المهارات البسيطة مثل الجمع والطرح.

2.2 أسباب صعوبة تعلم الرياضيات.

توجد مجموعة من العوامل التي ساهمت وما زالت تؤثر في عزوف الطلاب عن دراسة الرياضيات، وفي تعميق صعوبات تعلمهم للرياضيات، وقد صنف الزيات هذه العوامل إلى ثلاث مجموعات (الزيّات، 2002: 559):

1.2.2العوامل المتعلقة بالنظام التعليمي:

يشير النظام التعليمي إلى المستوى التحصيلي الذي يحققه الطالب، والذي غالباً ما يُقاس بالمجموع الكلي للدرجات دون مراعاة الفروق الفردية بين الطلاب في القدرات العقلية، والاستعدادات النفسية، والطموحات، والميول، وقد أدى هذا النظام إلى ظهور مجموعة من الظواهر التربوية، منها تقديم مادة الرياضيات بأسلوب تقليدي يركز على الكم دون الكيف، مع تجاهل تطبيقاتها العملية وربطها بحياة الطالب اليومية، وكذلك توجيه المناهج وفق معايير الأعمار الزمنية دون مراعاة الفروق العقلية بين الطلاب.

كما ساهم انتشار الكتب الخارجية والملخصات والدروس الخصوصية في إضعاف الاعتماد على التعليم الرسمي، إلى جانب تراجع دور الطالب النشط في العملية التعليمية وإدخال المعرفة في بنائه المعرفي، وكذلك أدى اعتماد النظام على المدرس المحترف في إعداد الأسئلة النموذجية والامتحانات، والتي تهدف إلى حصول الطلاب على درجات نهائية بغض النظر عن مدى فهمهم، إلى تنمية ثقافة التمسك بالنماذج والامتحانات القياسية على حساب الفهم العميق للمادة.

2.2.2 العوامل المتعلقة بالطالب:

هناك مجموعة من العوامل الفردية التي تؤدي إلى عزوف الطالب عن دراسة الرياضيات واختيارها كمجال تخصص أكاديمي، ومن أبرزها ضعف اكتساب المفاهيم والعلاقات والقوانين الرياضية الأساسية بشكل راسخ.

كما يعاني الطالب من ضعف قدرته على التمثيل المعرفي للمعلومات الرياضية، مما يؤدي إلى صعوبة فهم المشكلات المرتبطة بالصيغ اللفظية لها، الأمر الذي يظهر الترابط القوي بين صعوبات الفهم القرائي وصعوبات تعلم الرياضيات.

3.2.2 العوامل النفسية والاجتماعية:

تلعب البيئة الاجتماعية والنفسية المحيطة بالطالب دوراً بارزاً في تشكيل توجهاته الدراسية وطموحاته، ويؤثر على اختياراته وتفضيلاته التعليمية، فالقيود الثقافية والاجتماعية تؤدي إلى اختلاف أنشطة الذكور عن الإناث منذ الطفولة، حيث يميل الذكور إلى الانخراط في أنشطة مثل اللعب بالمكعبات والمتاهات والقفز، بينما تميل الإناث إلى أنشطة مثل اللعب بالعرائس، والقراءة، والتطريز، مما يحد من فرصهن في تطوير القدرات المكانية والعددية والرياضية، وقد أكدت بعض الدراسات إلى أن نسبة صغيرة من الطالبات، تصل إلى 8%، يقبلن دراسة الرياضيات، بينما 92% منهن يفضلن التخصصات النظرية، ويعود هذا الاختيار لأسباب اجتماعية وثقافية أكثر من كونه ضعفًا في القدرة الأكاديمية.

وإن صعوبات التعلم الرياضيات لا تواجه نفس درجة الاستهجان الاجتماعي التي تتعرض لها صعوبات القراءة والكتابة أو التعبير والفهم، إذ يمكن إخفاء الصعوبات الرياضية نسبياً، في حين تكون الصعوبات الأخرى واضحة وملحوظة، مما يجعل المجتمع أقل تسامحاً تجاهها.

وقد أشار (الأمين،2001: 146-149) إلى أن أسباب صعوبات التعلم الرياضيات تشمل عوامل حسية ولغوية، حيث قد يواجه بعض الطلاب صعوبة في الأداء الأكاديمي نتيجة وجود مشاكل

في السمع أو البصر أو الكلام، فالطلاب الذين يعانون من ضعف الرؤية قد يجدون صعوبة في استيعاب المفاهيم الأساسية، ومن لديهم مشاكل سمعية قد يظهر عليهم قلة الانتباه، أما الطلاب ذوو العيوب الكلامية فقد يتسمون بالخجل وضعف التفاعل. كما أن الحرمان البيئي الحسي، ونقص التعرض للمثيرات الحسية، يؤدي إلى ضعف المدركات الحسية وقصور بعض الوظائف العقلية، مما يسهم في تعميق صعوبات التعلم وفهم المفاهيم الرياضية.

3.2 صعوبات تعلم الجبر.

تُعد صعوبات تعلم مفاهيم الجبر، خصوصاً في الجانب الأدائي، من أبرز الصعوبات التي تواجه طلبة المرحلة الإعدادية، حيث تظهر بوضوح عند التعامل مع معادلات القيمة المطلقة، إذ يواجه العديد من الطلبة مشكلات في فهم طبيعة هذه المعادلات وكيفية حلها بالشكل الصحيح، ومن أبرز هذه الصعوبات ما يلي:

1.3.2 الصعوبات الأدائية في تعلم الجبر

1- صعوبات إيجاد حل معادلات القيمة المطلقة:

يواجه الطلاب عادةً بعض الصعوبات عند حل معادلات القيمة المطلقة، ومن أبرز هذه الصعوبات:

- مفهوم القيمة المطلقة: قد يجد الطالب صعوبة في فهم معنى القيمة المطلقة وكيفية تمثيلها رياضياً ويحتاج الطالب إلى وقت لفهم أن القيمة المطلقة تعبر عن المسافة المطلقة بين عدد وصفر على المحور العددي.
- التحويل إلى معادلة خطية: في بعض الحالات، يحتاج الطالب إلى تحويل المعادلات المطلقة إلى معادلات خطية لتسهيل عملية الحل، ويتطلب هذا إتقان استخدام الخصائص الرياضية للقيمة المطلقة وتطبيق القواعد المناسبة بدقة.

–تعد المعادلة الرياضية أداة للتعبير عن التساوي بين مقدارين، حيث قد يحتوي أحدهما أو كليهما على رموز تُعرف بالمتغيرات (أبو صبحا: 2014). فعلى سبيل المثال، عند تصور ذلك على خط الأعداد، فإن القيمة المطلقة لـ-2 تعادل القيمة المطلقة لـ +2، وكلاهما يقف على بعد وحدتين من الصفر، ويمكننا التعبير عن القيمة المطلقة لعدد ما باستخدام الصيغة التالية:

إذا كانت $|x| = x$ إذا كانت $x > 0$ ، $|x| = -x$

إن مفهوم القيمة المطلقة أمر ضروري في الرياضيات والفيزياء والهندسة، ويتم استخدامه لتحديد المسافة بين نقطتين على خط الأعداد وفي حل المعادلات والترميز المستخدم لتمثيل القيمة المطلقة عبارة عن شريطين رأسيين يحتويان على الرقم أو التعبير.

2- صعوبات تحديد مجال ومدى الدوال الممثلة بيانياً:

قد تنشأ الصعوبات في تحديد مجال ومدى الدوال الممثلة بيانيًا نتيجة عدة عوامل، من أبرزها:

- فهم نطاق الدالة: يجد الطالب أحيانًا صعوبة في تفسير النطاق الذي يمثله الرسم البياني في الواقع، وكذلك في تحديد القيم المناسبة لكل من (س و ص).
- تحديد القيم الحدية للدالة: قد يكون من المعقد تحديد القيم الحدية للدالة في بعض الحالات، خاصة إذا احتوى الرسم البياني على نقاط منفصلة أو فواصل لا تتصل بها الدالة.
- صعوبة تحديد نقاط التقاطع والنقاط البارزة في الرسم البياني: يواجه الطلاب صعوبة في تحديد نقاط تقاطع الدالة مع المحاور، بالإضافة إلى تحديد النقاط البارزة الأخرى في الرسم البياني.
- صعوبة تقدير سلوك الدالة في مناطق تغيّر الإشارة وتحديد النقاط الحرجة: قد يجد الطالب صعوبة في توقع سلوك الدالة في المناطق التي تتغير فيها إشارة القيم، وكذلك في تحديد مواقع النقاط الحرجة التي تمثل أعلى أو أدنى قيمة للدالة أو نقاط الانعطاف.

ولفحص الدالة من خلال تمثيلها البياني، يمكن استخلاص معلومات أساسية مثل شكل الدالة ومدى قيمها، وكذلك تحديد سلوكها، سواء كانت تزايدية أو تناقصية، وتحديد فترات الزيادة والنقصان، بالإضافة إلى خصائص الدالة، مثل كونها زوجية أو فردية؛ فالدالة تكون زوجية إذا كانت متماثلة حول محور الصادات، وتكون فردية إذا كانت متماثلة حول نقطة الأصل، ومن بين أنواع الدوال الأكثر شيوعاً، هناك أربع فئات رئيسية:

- الدوال من الدرجة الصفرية (الدالة الثابتة).
- الدوال من الدرجة الأولى (الدالة الخطية).
- الدوال من الدرجة الثانية (الدالة التربيعية).
- الدوال من الدرجة الثالثة (الدالة التكعيبية).

تتفاقم الصعوبات بسبب الحاجة إلى تمثيل الدوال بصيغ مختلفة، مثل التمثيل الجبري، والرسوم البيانية، والجداول، والتمثيل باستخدام الأسهم أو تطبيقها على مواقف الحياة الواقعية ومن ثم، يصبح فهم أنواع الدوال المختلفة وخصائصها، بالإضافة إلى إقامة روابط بينها واختيار النهج المناسب لمعالجة المشكلات الرياضية، أمراً أساسياً (العجمي، 2019).

3- صعوبات حل مسائل اللوغاريتمات:

تعتبر اللوغاريتمات(Logarithm) من المفاهيم الرياضية المهمة التي قد يواجه الطلاب صعوبة في فهمها وحل المسائل التي تتضمن استخدامها، ويمثل العملية العكسية للأسّية، ويعني ذلك أن اللوغاريتم لرقم معين بالنسبة لقاعدة معينة يشير إلى الأس أو القوة التي يجب رفع الأس إليها للحصول على هذا الرقم المحدد، وبناءً عليه يمكن التعبير عن الصيغة الأسية على شكل صيغة لوغاريتمية والعكس صحيح.

وتتمثل صعوبات الطلاب في اللوغاريتمات في ضعف فهم المفهوم الأساسي للوغاريتم، وصعوبة تحويل الأسس وتطبيق قواعد اللوغاريتمات، بالإضافة إلى نقص الممارسة العملية على حل المسائل المرتبطة بها(Murray,2022).

$$a^y = x \quad , \quad log_a = y$$

3.2 أنواع صعوبات التعلم للمفاهيم الجبرية.

تتخذ صعوبات تعلم الرياضيات أشكالًا متنوعة، مما يستلزم تطبيق أساليب علاجية مختلفة داخل البيئة الصفية، ومن بين هذه الأنواع ما أشار إليه (الزيّات، 1998، 567)، حيث يعد ضعف التمكن من الحقائق العددية والرياضية الأساسية أحد أكثرها شيوعاً. ويظهر هذا النوع من الصعوبات لدى الطلاب الذين يواجهون مشكلة في حفظ وتذكر الحقائق العددية والعمليات الأساسية المتمثلة في الجمع والطرح والضرب والقسمة، ونظرً لهذه الصعوبة، يلجأ بعض الطلاب إلى استخدام جداول أو بطاقات مساعدة تتضمن الحقائق الرياضية الضرورية، مثل جداول الضرب، ومقاييس الأطوال والأوزان والمساحات والحجوم، وذلك لتعويض ضعف التذكر ودعم عملية الحل.

كما تُعد صعوبات التعامل مع المفاهيم الجبرية من التحديات الشائعة لدى العديد من التلاميذ، إذ يواجه بعضهم مشكلات في فهم جداول الجذور التربيعية والنسب المئوية والكسور العشرية والكسور الاعتيادية وغيرها من المفاهيم الرياضية، وقد يعتمد هؤلاء الطلاب على الجداول الجاهزة أو الآلات

الحاسبة اليدوية لحل المسائل الأكثر تعقيداً أو حتى لإجراء العمليات الحسابية البسيطة، نتيجة ضعفهم في استيعاب هذه الحقائق أو تذكرها.

حيث تظهر عند الطلاب الذين يجدون صعوبة في فهم الرموز الرياضية وتحويل المسائل اللفظية إلى معادلات، حيث يعانون من اضطراب واضح في استيعاب الحقائق والمفاهيم والإجراءات الشكلية التي تُعبَّر عنها رمزياً، ويُعد هذا النوع من أكثر الصعوبات انتشاراً، خصوصاً في المرحلة الاعدادية، ويرتبط غالباً بضعف التطبيقات العملية المقدمة للطلاب، وغياب الأنشطة التي تربط بين المفهوم الرياضي والمواد المحسوسة في الحياة اليومية.

كما يعاني الطلاب صعوبات التعلم من مشكلات في فهم لغة الرياضيات ومصطلحاتها، ويظهر لديهم ارتباك وتشويش عند محاولة حفظ أو استخدام المفاهيم الجبرية كما يواجهون صعوبة في متابعة الشرح اللفظي، وضعفًا في التعبير شفوياً عن الخطوات الحسابية، مما يعيق قدرتهم على توظيف المفاهيم بصورة صحيحة.

ويُظهر عند البعض مشكلات إدراكية تتعلق بتنظيم وتمييز الأشكال الهندسية بسبب ضعف مهارات الإدراك البصري المكاني، ويتجلى ذلك في عدم القدرة على التمييز بين الأشكال المتشابهة مثل المعين وشبه المنحرف، أو أنواع المثلثات (حاد، قائم، منفرج).

كما يعانون من صعوبات في كتابة الأرقام وترتيبها مكانياً على الصفحة، وضعف في فهم معنى العدد ذاته، وغالباً ما يرتبط هذا النوع من الصعوبات بوجود قصور إدراكي ناتج عن خلل وظيفي في النصف الأيمن من الدماغ.

طرق علاج صعوبات مفاهيم الجبر

يمكن معالجة صعوبات مفاهيم الجبر من خلال مجموعة من الاستراتيجيات التربوية الفعّالة التي تراعي الفروق الفردية بين المتعلمين، ومن أبرزها ما يلي:

1. تفعيل التعلم الإيجابي من خلال مشاركة الطالب في الأنشطة والتجريب والبحث الذاتي.
2. استخدام التدريس المباشر الذي يقدم المفاهيم بشكل منظم ومتدرج مع أمثلة وتغذية راجعة فورية.
3. الاعتماد على التعليم المجهري المسموع عبر مقاطع صوتية أو مرئية قصيرة لتوضيح الخطوات والمفاهيم.
4. تطبيق التعلم الفردي الذي يسمح للطالب بالتقدم وفق سرعته وقدراته الخاصة.

5. توظيف الوسائل البصرية مثل الرسوم البيانية والنماذج والعروض لتسهيل فهم المفاهيم المجردة.

6. تنمية التعلم من خلال المراجعة المتكررة والتدريب المستمر لتثبيت المهارات الحسابية.

7. تقديم دعم نفسي يساهم في تنمية الثقة بالنفس ويقلل الخوف من مادة الرياضيات.

الدراسات السابقة:

دراسة(الزهراني، وأخرون،2010)

يهدف البحث إلى تحديد صعوبات تعلم الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، وتحديد مصادر التعلم التي يمكن أن تساعد المعلم في التغلب على هذه الصعوبات، وذلك من خلال تصميم بيئة تعليمية متعددة الوسائل، وقد توصلت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى(0.05) بين متوسطات درجات المجموعتين الضابطة والتجريبية في التحصيل الدراسي المرتبط بصعوبات تعلم الرياضيات، لصالح المجموعة التجريبية التي استخدمت بيئة التعلم متعددة الوسائل، مما يدل على فاعلية هذه البيئة في تخفيف صعوبات تعلم الرياضيات.

دراسة(حمادي،2016)

هدفت الدراسة إلى الكشف عن القدرات العقلية لدى طلاب الصف الثاني المتوسط ذوي صعوبات تعلم الرياضيات وفق الانموذج الرباعي المعلوماتي، مع التعرف على الطلاب الذين يعانون من هذه الصعوبات، حيث تكونت عينة البحث من 389 طالباً وطالبة، وتم بناء أدوات البحث المتمثلة في اختبار الانموذج الرباعي المعلوماتي واختبار صعوبات تعلم الرياضيات لتحقيق أهداف الدراسة، وأظهرت النتائج أن معظم الطلاب يعانون من سوء تنظيم المعلومات، حيث تبين من خلال اختبار الانموذج الرباعي المعلوماتي بأنواعه(شكلي، رمزي، سيمانتي) ومستوياته(الوحدات، الفئات، العلاقات، المنظومات) أن الطلاب ذوي صعوبات تعلم الرياضيات هم من لديهم درجات منخفضة في تنظيم المعلومات.

كما أظهرت النتائج أن المشاكل كانت واضحة في مستويات الوحدات والفئات والعلاقات، بينما كان مستوى المنظومات أقل تأثراً، خصوصاً في الاختبار السيمانتّي، وبناءً على هذه النتائج، قدمت الدراسة مجموعة من الاستنتاجات والتوصيات والمقترحات لتحسين تعلم الرياضيات لدى هذه الفئة من الطلاب.

دراسة(الحسيني، 2021)

تهدف الدراسة إلى بيان أساليب تشخيصها واستراتيجيات علاجها، إضافة إلى توضيح الدور المهم الذي يقوم به معلم غرفة المصادر في دعم الطلبة الذين يعانون من هذه الصعوبات، كما تشير إلى أن ضعف اكتساب الأساسيات الرياضية يؤثر بشكل مباشر في النمو المعرفي والنفسي للتلميذ، وأن إهمال الصعوبة في المراحل الأولى يؤدي إلى تراكمات تظهر في المراحل اللاحقة وتؤثر على حياته الدراسية واليومية، وأكدت الدراسة أن الصعوبات الحسابية غالباً ما ترتبط بصعوبات أكاديمية أخرى، مما يجعل عملية التشخيص والعلاج معقدة وتحتاج إلى فريق متخصص، وتنتهي الدراسة بالتأكيد على أن وجود معلم غرفة المصادر يمثل خطوة مهمة للنهوض بالطلبة ذوي الصعوبات الحسابية والارتقاء بمستواهم التعليمي.

دراسة(جيلالي، 2021)

هدفت الدراسة إلى تشخيص صعوبات تعلم الرياضيات لدى تلاميذ السنة الرابعة متوسط، ومعرفة نسبة انتشار هذه الصعوبات بينهم، والكشف عن أهم المجالات التي تواجههم فيها صعوبات وقد أُجريت الدراسة على عينة مكونة من 184 تلميذًا باستخدام المنهج الوصفي، وأظهرت النتائج أن نسبة انتشار صعوبات تعلم الرياضيات بلغت 20.10%، وتمثلت أهم الصعوبات في مجالات الأنشطة الهندسية، وميادين الجداول وتنظيم المعطيات والإحصاء، والأنشطة العددية.

دراسة(بهرام، 2022)

هدفت هذه الدراسة إلى الكشف عن صعوبات تعلم مادة الرياضيات بفرعيها الجبر والهندسة لدى تلاميذ مرحلة التعليم المتوسط، وذلك من وجهة نظر أساتذة الرياضيات، وقد تم تطبيق الدراسة على عينة مكوّنة من(35) أستاذًا في مرحلة التعليم المتوسط بولاية سعيدة، ولتحقيق أهداف الدراسة، استُخدم المنهج الوصفي، واعتمدت الباحثة على استبيان خاص بصعوبات تعلم الرياضيات (الجبر والهندسة) قامت بإعداده، وتوصلت النتائج إلى أن مستوى صعوبات تعلم الرياضيات في فرعي الجبر والهندسة – كما يراها أساتذة الرياضيات – جاء بدرجة متوسطة. كما أظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في صعوبات التعلم تعزى إلى كل من المستوى الدراسي أو سنوات الخبرة لدى الأساتذة.

التعليق على الدراسات السابقة.

تبين أن صعوبات تعلم الجبر ليست مجرد مشكلة أداء، بل نتيجة تداخل عوامل معرفية ونفسية وتربوية، وقد ركزت الدراسات السابقة على التشخيص وأسباب الصعوبات وفاعلية بيئات التعلم وأساليب التدريس المبتكرة، لكنها غالبًا اقتصرت على التطبيقات العملية أو الدراسات الميدانية.

تقدم الدراسة الحالية إضافة مهمة من خلال تحليل شامل لأنواع الصعوبات الجبرية وعواملها المختلفة، مع اقتراح استراتيجيات علاجية متكاملة تراعي الفروق الفردية، مما يوفر إطاراً نظرياً متكاملًا لتحسين تعلم الجبر في المرحلة الإعدادية.

النتائج

توصل البحث لعدة نتائج وهي:

1. يعاني طلبة المرحلة الإعدادية من ضعف في فهم المفاهيم الجبرية الأساسية، بما في ذلك المتغيرات، الثوابت، والمعادلات البسيطة والمعقدة.
2. صعوبات الطلاب تتضح في حل معادلات القيمة المطلقة، بسبب ضعف فهمهم لمفهوم القيمة المطلقة وصعوبة تحويلها إلى معادلات خطية قابلة للحل.
3. وجود مشاكل في تمثيل الدوال بيانياً، وتحديد نطاقها، مدى قيمها، نقاط التقاطع، والنقاط الحرجة.
4. صعوبات في حل مسائل اللوغاريتمات، خاصة المتعلقة بفهم القاعدة وتطبيق قواعد التحويل بين الأسية واللوغاريتمية.
5. العوامل المؤثرة في الصعوبات تشمل: (العوامل المعرفية، العوامل النفسية والاجتماعية، العوامل التربوية والتعليمية).
6. تم تحديد أن الصعوبات متعددة الأبعاد (مفاهيمية، رمزية، إجرائية)، وأن مواجهتها تتطلب تدخلات علاجية متنوعة تراعي الخصائص الفردية للطلاب.

الخاتمة

خلص البحث إلى أن صعوبات تعلم مفاهيم الجبر لدى طلبة المرحلة الإعدادية تمثل إحدى أبرز التحديات التعليمية التي تواجه الطلاب، حيث تتراوح هذه الصعوبات بين المفاهيمية، الرمزية، والإجرائية، وقد أظهرت الدراسات أن جذور هذه الصعوبات تبدأ منذ المراحل الابتدائية، وتتفاقم عند الانتقال إلى المراحل المتقدمة نتيجة تراكم المفاهيم غير المستوعبة.

وتبين أن هذه الصعوبات لا تعود إلى قصور عام في القدرات العقلية للطلاب، وإنما ترتبط بالخصائص الإدراكية والفكرية، والأساليب التقليدية في التدريس، فضلاً عن العوامل النفسية والاجتماعية والبيئية كما لوحظ أن التدرج المعرفي للتعليم، ونقص التطبيقات العملية، وغياب الربط بين الجبر والحياة اليومية، من العوامل التي تزيد من عمق هذه الصعوبات.

التوصيات

1. تطوير أساليب تدريس الجبر لتصبح أكثر تفاعلية، مع استخدام أنشطة عملية وروابط بين المفاهيم الرياضية والحياة اليومية.
2. تفعيل التعلم الإيجابي والمشاركة الفاعلة للطلاب من خلال التجارب العملية، البحث الذاتي، والمناقشات الصفية.
3. استخدام الوسائل البصرية والسمعية لتوضيح المفاهيم المجردة، مثل الرسوم البيانية والنماذج والمحاكاة الحاسوبية.
4. تطبيق التعليم الفردي الذي يسمح للطالب بالتقدم وفق قدراته وسرعته الخاصة، مع تقديم دعم مستمر لتثبيت المفاهيم.
5. تقديم الدعم النفسي والتربوي للطلاب لتقليل الخوف من مادة الرياضيات وتعزيز الثقة بالنفس.
6. إعداد برامج علاجية مبكرة لصعوبات تعلم الجبر، تشمل تدريبات على حل المعادلات، تمثيل الدوال، والتمارين العملية المتدرجة.
7. تدريب المعلمين والمشرفين التربويين على أساليب تشخيص صعوبات التعلم وطرق التدخل الفعال وفق الفروق الفردية للطلاب.
8. تشجيع إجراء دراسات مستقبلية لتحديد أسباب الصعوبات وتقييم فاعلية الاستراتيجيات العلاجية المقترحة على مختلف مستويات التعليم.

المراجع

1. أبو صبحا، عثمان(2014)، الرياضيات للعلوم الاقتصادية والإدارية، دار الأكاديميون للنشر والتوزيع.

2. عبيد، وليم(2004)، "تعليم الرياضيات لجميع الأطفال"، الطبعة الأولى، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان.
3. بهرام، أمينة، وشريفي، علي(2022)، صعوبات تعلم مادة الرياضيات(الجبر والهندسة) لدى تلاميذ مرحلة التعليم المتوسط من وجهة نظر أساتذة الرياضيات: دراسة ميدانية لعينة من أساتذة الرياضيات في مرحلة التعليم المتوسط، مجلة دراسات إنسانية واجتماعية، جامعة وهران، المجلد 11، العدد 2، ص1-16.
4. مسعودة مفتاح أحمد الحسيني، الصعوبات الحسابية أساليب التشخيص واستراتيجيات العلاج، كلية التربية- جامعة طرابلس، الجامعي، العدد 33.
5. حسين ربيع حمادي، نورس كريم عبيد الزبيدي(2015)، القدرات العقلية على وفق الانموذج الرباعي المعلوماتي لذوي صعوبات تعلم الرياضيات لدى طلبه الصف الثاني المتوسط، مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية والإنسانية، جامعة بابل، العدد19.
6. الزهراني، امداد حامد سالم حامد، وزيدان، أشرف أحمد عبد العزيز(2010)، فاعلية تصميم بيئة تعليمية متعددة الوسائل في علاج صعوبات تعلم مادة الرياضيات(الديسكلكوليا) لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، المجلة العربية للعلوم والإعاقة والموهبة، (3).
7. الزيات، فتحي مصطفى(2002)، المتفوقون عقليا ذوو صعوبات التعلم، الطبعة الأولى، القاهرة دار النشر للجامعات.
8. الأمين، اسماعيل محمد(2001)، طرق تدريس الرياضيات، الطبعة الأولى، دار الفكر العربي، القاهرة.
9. كاظم نصر الله، جهاد(2019)، علم الرياضيات الصعوبات والتحديات والتوجهات الحديثة في دراسة الرياضيات"، مجلة كلية التربية بالمنصورة.
10. العجمي، أمل(2019)، تحديد ومعنى مجال ومدى الدوال الممثلة بيانيا لدى طلبة الصف الثاني عشر في دولة الكويت، مجلة الدراسات التربوية والنفسية ، جامعة السلطان قابوس، ع(36).
11. Deb Russell (2018). "Algebra: Using Mathematical Symbols", www.thoughtco.com, Retrieved 10-5-2019. Edited.