

فاعلية استخدام بعض استراتيجيات تنويع التدريس في تنمية التفكير الجبري لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية

إعداد

أ/ محمد شعبان الطوخي فهيم

المعيد بقسم المناهج وطرق تدريس الرياضيات.

إشراف

د/ أمل محمد مختار الحنفي

أستاذ المناهج وطرق تدريس
الرياضيات المساعد
كلية التربية - جامعة المنوفية

أ.د/ عبدالناصر محمد عبدالحميد

أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات
كلية التربية - جامعة المنوفية

المستخلص

هدف البحث إلى دراسة مدى فاعلية استخدام بعض استراتيجيات تنويع التدريس في تدريس وحدة الأعداد الحقيقية من مقرر الرياضيات لتنمية التفكير الجبري ككل ومهاراته الفرعية (استخدام الرموز والمتغيرات الجبرية، فهم واستيعاب الأنماط الرياضية، تمثيل العلاقات والدوال الجبرية، بناء التعميمات الجبرية، الاستدلال المنطقي في حل المشكلات الجبرية) كل علي حدة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، وبناءً عليه تم اختيار بعض استراتيجيات تنويع التدريس وهي (فكر - زوج - شارك، والأنشطة المتدرجة، والمجموعات المرنة، ومراكز التعلم)، وتكونت عينة البحث من عينة قوامها (٩٨) تلميذاً تم اختيارهم بصورة عشوائية، وتم تقسيمهم إلى مجموعتين، مجموعة تجريبية قوامها (٥٠) تلميذاً تلقوا دروسهم باستخدام بعض استراتيجيات تنويع التدريس، والأخرى ضابطة قوامها (٤٨) تلميذاً تم تدريس المحتوى نفسه بالطريقة المعتادة، وتكونت أدوات البحث ومواده من (دليل للمعلم، أنشطة وأوراق عمل للتلاميذ، اختبار للتفكير الجبري)، وتمثلت منهجية البحث في المنهج التجريبي القائم علي التصميم شبه التجريبي للمجموعتين الضابطة والتجريبية، وقد توصل البحث إلى النتيجة التالية وهي وجود فرق دال إحصائياً عند مستوي $(\alpha \geq 0,05)$ بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة و التجريبية في اختبار التفكير الجبري ككل ومكوناته الفرعية (كل علي حدة) لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية.

وفي ضوء النتائج السابقة تم تقديم بعض التوصيات والمقترحات ومنها ضرورة استخدام استراتيجيات تنويع التدريس في تدريس الرياضيات في كافة المراحل التعليمية لما لها من أهمية ودور مهم في مراعاة القدرات العقلية، والفروق الفردية بين التلاميذ، كما أنها تسهم بشكل فعال في تنمية أنماط مختلفة من التفكير لدى التلاميذ.

الكلمات المفتاحية: استراتيجيات تنويع التدريس، التفكير الجبري، المرحلة الإعدادية.

Abstract:

The aim of this research was to investigate the effectiveness of using some diversification strategies in teaching the Real Numbers unit of the mathematics curriculum to develop overall algebraic thinking and its sub-skills (using algebraic symbols and variables, understanding and comprehending mathematical patterns, representing algebraic relations and functions, constructing algebraic generalizations, logical reasoning in solving algebraic problems) among preparatory school pupils. Based on this, some teaching diversification strategies were selected, including "Think-Pair-Share," graduated activities, flexible groups, and learning centers. The research sample consisted of 98 randomly selected pupils, divided into two groups: an experimental group of 50 pupils who received lessons using some teaching diversification strategies, and a control group of 48 pupils who were taught the same content using the conventional method. The research tools and materials included a teacher's guide, activities and worksheets for pupils, and an algebraic thinking test. The research methodology employed a quasi-experimental design, with two control and experimental groups. The research findings indicated a statistically significant difference at the ($\alpha \leq 0.05$) level between the mean scores of the control and experimental groups in the overall algebraic thinking test and its sub-components (each separately) in favor of the experimental group. Based on the results, several recommendations and suggestions were provided, including the necessity of using teaching diversification strategies in mathematics education at all stages due to their importance and significant role in accommodating individual abilities and differences among pupils, as well as their effective contribution to the development of diverse thinking patterns among pupils.

Keywords: Teaching diversification strategies, algebraic thinking, preparatory stage.

مقدمة البحث:

يشهد العصر الحالي مجموعة من التطورات والتغيرات السريعة، والتي شملت شتى مجالات الحياة بصفة عامة، ومجال العلوم التربوية بصفة خاصة، وتطلب ذلك ضرورة إعداد التلاميذ داخل العملية التعليمية بشكل كافٍ لمواكبة تلك التطورات، وبصفه خاصة في مجال الرياضيات، حيث تحتل الرياضيات مكانة خاصة ومتميزة بين شتى مختلف العلوم.

وتعد مادة الرياضيات ملكة لكافة العلوم وخدامتها، لما لها من أهمية وفائدة كبيرة على العلوم المختلفة، فهي لغة العلم حيث يتم من خلالها وصف العديد من الظواهر الطبيعية، ويمكن وصف التغيرات التي تحدث في المجتمع من خلالها، كما أنها تعد مقياسًا يمكننا من خلاله معرفة مدى التقدم الذي طرأ على أي مجتمع (محمد الحمزة، ٢٠١٥)^١، كما تسهم بدرجة كبيرة في تنمية التفكير بأنواعه المختلفة، لاعتمادها على الموضوعية في بنيتها، والمنطق في التعامل مع الموضوعات، ومساعدة الفرد على مواجهه المشكلات التي تواجهه في حياته اليومية، والقدرة على حلها، بالإضافة إلي تسهيل تعلم العلوم الأخرى (شمسة العبيدانية، ٢٠١٥).

ولفرع الجبر مكانة خاصة بمادة الرياضيات، لاهتمامه بفهم نتائج فروع الرياضيات الأخرى وتبويرها وتفسيرها، كما يتضمن جوانب تعلم تستخدم في شرح جوانب تعلم الفروع الأخرى لمادة الرياضيات، والجدير بالذكر كونه مجالاً خصباً وفعالاً لتنمية التفكير بمهاراته المختلفة لتضمنه العديد من المشكلات المختلفة بصورتها اللفظية والرمزية، والتي لها القدرة علي إثارة قدرات التلاميذ العقلية، وذلك من خلال سعيهم إلى فهم الرموز والمصطلحات الواردة، والتي تساعدهم في حل المشكلات (جمال محمد وأخرون، ٢٠١٩).

ويعد التفكير الجبري أحد أنواع التفكير الرياضي، وتتمثل أهميته في أنه يتضمن جوانب مختلفة من أنواع التفكير، مثل التفكير المنطقي، والهندسي، والاحتمالي، كما يتضمن وجود الترابطات، والتمثيلات الرياضية والتي تحتاج إلى مجموعة كبيرة من العمليات العقلية المختلفة، والتي تحتم على التلاميذ ضرورة امتلاك مهارات التفكير الجبري (طاهر سالم ونهى سليمان، ٢٠٢٠).

^١ يتبع البحث الحالي آلية التوثيق المتبعة من جمعية علم النفس الأمريكية APA الإصدار السابع.

ويتفق كل من أحمد الرفاعي(٢٠١٨)، وشحاته أمين (٢٠١٢) على أن التفكير الجبري نمط من أنماط التفكير الرياضي يعبر عما يقوم به التلميذ من عمليات أثناء تعلمه فرع الجبر، ويقوم علي مجموعة من النشاطات العقلية يمارسها كل من التلميذ، والمعلم داخل الصف الدراسي، ويعتمد على اكتشاف التلميذ للتراكيب الحسابية لاستخدامها في الوصول إلى تعميمات جبرية، واستخدام حل المشكلات، والتمثيل الرياضي للعلاقات الرياضية الجبرية.

كما أكدت العديد من المؤسسات المهمة بتدريس الرياضيات ومنها المجلس القومي لمعلمي الرياضيات [NCTM] National Council of Teachers of Mathematics على أهمية تدريس الرياضيات بصفة عامة، وتدريس الجبر بصفة خاصة، وذلك من أجل تنمية التفكير الجبري (NCTM , 2000)، كما أوصت نتائج بعض الدراسات السابقة على ضرورة تنمية التفكير الجبري كدراسة (Radford, 2014؛ إكرامي مرسال، ٢٠١٦؛ خالد المعثم، وسعيد المنوفي، ٢٠١٧؛ عبد الفتاح شموط، وآخرون، ٢٠١٨؛ أحمد الرفاعي، ٢٠١٨؛ Kusumaningsih, 2018؛ Ihtiani & Somasundram, Radiusman & Simanjuntak, 2021؛ Agoestanto, 2021). (2021).

ويظهر التفكير الجبري بعد تدريس الحساب للمراحل الأولى، حيث يري البعض أن هذه العملية تبدأ في المراحل الإعدادية، نتيجة أن التفكير الجبري قائم على قدرة التلميذ على التفكير في حل المشكلات التي تواجهه من خلال تحويلها إلى مسألة رياضية وحلها، وهذا لا يحدث من خلال التعامل الصريح مع المشكلة، ويرى البعض الآخر أن التفكير الجبري يحدث عند معالجة الأرقام والعلامات لمعرفه قيمة المجاهيل، فيجب تدريس الأرقام أولاً والتعامل معها، ثم التعامل مع المعادلات والمجاهيل لاحقاً (Pratiwi & et al , 2020).

ويمثل التفكير الجبري الجسر الذي يربط بين التفكير الملموس والتفكير المجرد، كما تتمثل طبيعته في أنها العملية التي يمكن من خلالها دراسة النظم والهياكل المستخرجة من العلاقات الرياضية والحسابات، أو كعملية تساعدك على دراسة العلاقات والتبانيات المشتركة، أو كطريقة تساعدك على تطبيق لغة رياضية، وهي النمذجة في التعامل مع المشكلات الحياتية داخل الرياضيات وخارجها، ومن خلال تلك الطبيعة للتفكير الجبري فمن الضروري إدخال الرموز

الرياضية مبكرًا في المراحل الأولى، مما يسهم بشكل كبير في تنمية التفكير الجبري، وخاصة عند تدريس المعادلات التي تحتوي على مجهولات محددة، والانتقال منها إلى المعادلات التي تحتوي على التعميمات في الصف الرابع الابتدائي. (Hodgen, et al , 2018).

كما تعددت مهارات التفكير الجبري، حيث اتفقت دراسات كل من (هيفاء العتيبي والسعيد عراقي، ٢٠١٩؛ سعاد الأحمد، ٢٠١٩؛ ناصر عبيدة، ٢٠١٦؛ سعود الحنيني، ٢٠٠٨) علي تحديد مهارات التفكير الجبري الرئيسية في: (استخدام الرموز والعلاقات الجبرية، واستخدام التمثيل المتعدد، واستخدام الأنماط والتعميمات)، بينما حدد كل من خالد المعثم وسعيد المنوفي (٢٠١٧) مهارات التفكير الجبري الرئيسية والفرعية كالآتي:

- ❖ إدراك الأنماط (إدراك الأنماط المتكررة – إدراك الأنماط الهندسية والعديدية).
- ❖ تمثيل العلاقات والدوال (التعرف علي الدوال، تمثيلها رمزيًا، تمثيلها بيانيًا).
- ❖ فهم واستخدام المتغيرات والبنى الجبرية (فهم العلاقات، والتعبير عنها من خلال مواقف حياتية).
- ❖ الاستدلال المنطقي لمعالجة أو حل المشكلات (بناء التعميمات واستخدامها في حل المشكلات الجبرية).

ولقد تطرقت بعض الدراسات والبحوث السابقة إلى دراسة التفكير الجبري من خلال استخدام استراتيجية تدريسية واحدة أو أكثر معًا ومنها على سبيل المثال لا الحصر: استخدام حل المشكلات في المدارس الابتدائية من أجل تنمية التفكير الجبري (Booker & Windsor, 2010)؛ فاعلية استخدام التدريس التبادلي علي تنمية التفكير الجبري لتلاميذ الصف الثامن بوصفها استراتيجية من الاستراتيجيات المرنة في التدريس (شمسه العبيدانية ومحمد العافري، ٢٠١٥)؛ استخدام استراتيجية مقترحة في ضوء تصويب الأخطاء المفاهيمية لتنمية التفكير الجبري للتلاميذ المتأخرين دراسيًا بالمرحلة الإعدادية بالصف الثاني الإعدادي (إكرامي مرسل، ٢٠١٦)؛ تنمية التفكير الجبري من خلال مجموعة من استراتيجيات التمثيل المتعدد لطلاب الصف الثامن بالمرحلة الإعدادية، وأوضحت أن استراتيجيات التمثيل المتعدد القائمة على المنهج الواقعي تسهم بفعالية قوية في تنمية التفكير الجبري لدى التلاميذ (Kusumaningsih, 2018)؛ أثر استراتيجية تعميم الحساب في تنمية التفكير الجبري وتحصيل الجبر لدي تلاميذ الصف الثاني الإعدادي (أحمد الرفاعي، ٢٠١٨)؛

أثر استراتيجية قائمة علي نظرية دوينسكي علي تنمية التفكير الرياضي الجبري لطلاب الصف العاشر بعمان (عبدالفتاح شموط وآخرون، ٢٠١٨).

وقد أوصت تلك الدراسات والبحوث السابقة بأن للاستراتيجيات التدريسية الحديثة والمتنوعة والتي تم استخدامها أثراً كبيراً في تنمية التفكير الجبري بمهاراته المختلفة باختلاف الموضوعات التي تم تدريسها لتلاميذ تلك المرحلة الإعدادية، وعلى الجانب الآخر فإن البحث الحالي يستهدف تنمية التفكير الجبري، وذلك من خلال استخدام بعض الاستراتيجيات التدريسية، والتي تتمثل في استراتيجيات تنويع التدريس، حيث يزيد التنوع في طرق التدريس على فهم المزيد من الرياضيات، مما يتيح الفرصة لتنمية التفكير الجبري بصفه خاصة بوصفه أحد أنواع التفكير الرياضي.

ويعرف (Watts, & et al (2012) تنويع التدريس على أنه عملية تعليمية تسمح لجميع التلاميذ بدراسة المحتوى الدراسي نفسه، وذلك من خلال استخدام مجموعة من الأنشطة والمهام المصممة خصيصاً لمراعاة احتياجات جميع التلاميذ ورغباتهم، كما أن تنويع التدريس ليس استراتيجية واحدة بل هو نهج تدريسي يتضمن مجموعة مختلفة من الاستراتيجيات. فهو عملية تعليمية تعتمد علي طريقة تقديم المحتوى المتضمن داخل المنهج بطرق متنوعة، وذلك بعد الاختيار الجيد للطرق التدريسية المناسبة لميول المتعلمين واهتماماتهم وقدراتهم، وللمحتوي التعليمي نفسه المقدم، وذلك بأكثر من طريقة.

ويشير (Bal (2016) إلى أن تنويع التدريس له أهمية كبيرة تتمثل في: السماح بتوفير بيانات تعلم متعددة تتناسب مع مستويات التلاميذ المختلفة، كما يتيح تنويع التدريس لجميع التلاميذ باختلاف مستوياتهم فهماً أفضل للموضوعات المقدمة لهم من خلال دراستها بأساليب مختلفة، مما يسهم بتحفيظهم وزيادة نجاحهم، أيضاً يجعل التلميذ مسئولاً عن تعلمه من خلال تقديم أنشطة تعليمية يتطلب من التلميذ حلها بنفسه، و يستخدم تنويع التدريس في معالجة مستويات الاستعداد المختلفة عند التلاميذ، مما يساعد التلاميذ على تعلم المواد التعليمية نفسها بمستويات صعوبة مناسبة لقدراتهم.

كما تذكر غادة التميمي (٢٠٢٠). أن من أهداف تنويع التدريس العمل على مراعاة الفروق الفردية لكل تلميذ وتلبية احتياجاتهم، وتحقيق أهداف التعلم الخاصة بكل تلميذ، والسعي لتصميم

الأنشطة والمهام والمواقف التعليمية التي يكون قوامها المهارات والأفكار الأساسية الواجب على كل تلميذ أن يمتلكها أو يتدرب عليها، وأن تحتوي تلك المهام والأنشطة على مجموعة من التحديات والتي تحفز التلاميذ على بذل جهد أكبر من التفكير من أجل إنجازها بصورة أفضل كل حسب قدراته وإمكاناته.

وينظر تنويع التدريس الى العملية التعليمية على أنها أهم أنواع التحديات التي يمكن أن يواجهها التلميذ خلال فترة حياته، حيث إنها الطريق الذي يمكن للتلميذ من خلاله أن ينمي قدراته، وتقوم فلسفة تنويع التدريس علي أن جميع التلاميذ ليسوا متساوين في القدرات والإمكانات، وبالتالي يتم التعامل معهم وفقاً لتلك الفلسفة، ويعتمد تنويع التدريس علي مجموعة من الأسس والمبادئ التربوية من أهمها:

- الهدف الأساسي للتدريس هو التعلم، والمتعلم المحور الأساسي للعملية التعليمية.
- يقوم تنويع التدريس علي مبدأ المرونة في تكوين المجموعات، حيث تتاح الفرصة أمام جميع التلاميذ بحرية تكوين المجموعة التي تناسب قدراته وتراعي ميوله في بعض الأوقات.
- لا بد من وجود تقويم مستمر وشامل خلال العملية التعليمية للكشف عن قدرات التلاميذ وحاجاتهم وتحديد الاختلافات فيما بينهم.
- يعتمد تنويع التدريس علي المشاركة الإيجابية من التلميذ خلال العملية التعليمية.
- اختلاف الطرق التي يتعلم بها التلاميذ فكل تلميذ يختلف عن غيره لاختلاف قدراته وإمكاناته.
- أن كل تلميذ قادر وقابل لعملية التعلم.
- وجود التحديات داخل العملية التعليمية يسهم بشكل كبير في نجاحها.

كما يعتمد تنويع التدريس على مجموعة كبيرة من الطرق والاستراتيجيات في استخدامه نتيجة للتنوع الشديد والاختلافات الظاهرة في حاجات التلاميذ كما نكرها كل من (كوثر كوجك وآخرون، ٢٠٠٨؛ فاضل إبراهيم وداليا يوسفاني، ٢٠١٤؛ هدي هلال، ٢٠١٥؛ محمد القرني، ٢٠١٧؛ ابتسام الزويني ورائدة الموسوي، ٢٠٢٠) ومن هذه الاستراتيجيات ما يلي:

- **الأنشطة المتدرجة:** يتم استخدام تلك الاستراتيجية التدريسية وذلك لتدريس مجموعة المعلومات والمعارف أو المهارات نفسها، ولكن مع وجود اختلاف في مستويات سهولتها أو صعوبتها،

بحيث يتم إتاحة الفرصة الكاملة لكل تلميذ في اختيار النشاط الذي يناسب قدراته وامكانياته، مع ضرورة أن يتأكد المعلم من أن التلميذ امتلك المعلومات والمعارف التي أراد أن يوصلها إليه، ولتصميم الأنشطة المتدرجة فقد اتفق كل من (كوثر كوجك وأخرون، ٢٠٠٨؛ ابتهام الزويني ورائدة الموسوي، ٢٠٢٠) علي أن هناك أربع طرق لتصميم الأنشطة المتدرجة و هي (درجة التحدي، ومستوى التعقيد، والعمليات المطلوب تنفيذها، والمتوفر من مصادر).

- **استراتيجية مراكز التعلم:** تعتمد استراتيجية مراكز التعلم علي معالجة المحتوى المقدم إلى التلاميذ نفسه، ولكن من خلال استخدام أنشطة متعددة ولا بد من أن تراعي الأنشطة القدرات التي يمتلكها التلاميذ، حيث توفر مرونة كبيرة في عرض المحتوى باستخدام طرق تعليمية متنوعة تتناسب مع رغبات التلاميذ وميولهم، مما ينعكس بالإيجاب على مرونة نتائج التعلم على الرغم من ثبات أهداف العملية التعليمية (دعاء وهبة، وحنان جبريل، ٢٠١٩).
- **استراتيجية المجموعات المرنة:** تتسم عملية التعلم التي تتيح فرصة تقسيم التلاميذ إلى مجموعات بأنها تسهم بشكل كبير في وجود نوع من الانسجام داخل الفصل، حيث إنها تسمح للتلاميذ بالتغلب على شعورهم بالفشل، وقد يتم تقسيم للتلاميذ وفقاً لقدراتهم العقلية، أو التقسيم وفقاً للاهتمامات وهذا النوع هو الأفضل، لأن التقسيم وفقاً للقدرات العقلية يزيد من غرور التلميذ المتفوق، ويزيد من ضعف التلميذ الضعيف (مازن الطائي، محمد غازي، ٢٠٢٠).
- **استراتيجية فكر - زوج - شارك:** تعد استراتيجية فكر - زوج - شارك من الاستراتيجيات التدريسية التي تقوم علي التعلم النشط، وتدعم تنويع التدريس وتعمل علي إتاحة الفرصة للتلميذ علي التفكير مع نفسه كل على حدة، ومن ثم مناقشة أفكاره مع زميله، وذلك بعد طرح المعلم لسؤال يستدعي إثارة تفكيره (خالد السر وأخرون، ٢٠٢١).

كما تناولت بعض من الدراسات والبحوث الأخرى التي استخدمت تنويع التدريس في تنمية متغيرات أخرى ومنها: استخدام تنويع التدريس على معايير تقييم أداءات التلاميذ في المرحلة المتوسطة لمادة الرياضيات (Williams, 2012)؛ استخدام استراتيجية العقود في تحصيل المفاهيم في مادة العلوم الحياتية وتنمية التفكير التأملي لدي طالبات الصف التاسع في مدارس وكالة الغوث الدولية في الأردن (انتصار عشا وأمال عياش، ٢٠١٣)؛ استخدام استراتيجيتين لتنويع التدريس في

تنمية الوعي المناخي لدى طلبة قسم الجغرافيا كلية التربية الأساسية بجامعة الموصل (فاضل إبراهيم وداليا يوسفاني، ٢٠١٤)؛ استخدام تنويع التدريس في اكتساب طالبات الصف الأول الثانوي المفاهيم البلاغية (هدى هلال، ٢٠١٥)؛ فعالية تدريس الفيزياء باستخدام الأنشطة المتدرجة في تنمية الفهم العميق لدى طلاب الصف الأول الثانوي (فهد القرني، ٢٠١٧)، ومن خلال الدراسات والبحوث السابقة وجد أن هناك اتفاقاً بين انتصار عشا وأمال عياش (٢٠١٣)؛ كريم خلف وأحمد رحيم (٢٠١٥)؛ عثمان القحطاني (٢٠١٧) على أن لتنويع التدريس واستراتيجياته دوراً فعالاً في تنمية أنواع مختلفة من التفكير مثل التفكير التأملي، والإبداعي، والإحصائي، والبحث الحالي يتفق مع تلك الدراسات في أن لتنويع التدريس دوراً في تنمية التفكير، ولكن يختلف معهم في نوع التفكير، والذي ركز على تنمية التفكير الجبري في مادة الرياضيات.

وبناءً على ما سبق سعى البحث إلى استخدام بعض استراتيجيات تنويع التدريس وهي (فكر - زواج - شارك ، والمجموعات المرنة، ومراكز التعلم، والأنشطة المتدرجة) في تدريس الجبر من أجل تنمية التفكير الجبري لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.

الإحساس بمشكلة البحث:

نبع الإحساس بمشكلة البحث من خلال عدة شواهد وملاحظات لعل من أهمها:

الزيارات الميدانية:

قام الباحث بعدة زيارات ميدانية للمدارس الإعدادية بإدارتي أشمون وشبين الكوم التعليمية، وتفاعله مع التلاميذ والتلميذات داخل الفصل أثناء حصص الرياضيات المختلفة، حيث لُحظ التالي:

- الطرق التدريسية المعتادة من قبل المعلم في الشرح انعكست بالسلب على عدم استيعاب التلاميذ للمفاهيم والتعميمات الجبرية، وعدم قدرتهم على معرفة ما تشير إليه الرموز الرياضية، وفقدانهم لمهارات التمثيل الرياضي ، ويشير كل ما سبق إلى وجود تدن في التفكير الجبري لتلاميذ المرحلة الإعدادية.

توصيات العديد من الدراسات والبحوث السابقة:

- ما أكدته نتائج بعض الدراسات والبحوث السابقة مثل: (Nurhayati & Suhendra, 2017)؛ هيفاء العتيبي والسعيد عراقي، ٢٠١٩؛ طاهر سالم ونهى سليمان، ٢٠٢٠، (Apsari & Putri, 2020) حيث أكدت تلك الدراسات على وجود تدن في مهارات التفكير الجبري لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

نتائج الدراسة الاستكشافية:

قام الباحث بإجراء الدراسة الاستكشافية من أجل التعرف على مستوى تمكن تلاميذ الصف الثاني الإعدادي لمهارات التفكير الجبري، حيث تم تطبيق اختبار مبدئي استكشافي للتفكير الجبري، وقد تم تطبيق الاختبار على عينة عشوائية مكونة من (٢٠) تلميذاً وتلميذة بالصف الثاني الإعدادي بمدرسة الشهيد عمرو حمدي الإعدادية المشتركة بقرية كفر الحما والتابعة لمركز أشمون بمحافظة المنوفية يوم الخميس الموافق ٢٠٢١/٣/١١م، وتم التوصل إلى النتائج الموضحة في الجدول الآتي:

جدول (١): نتائج الدراسة الاستكشافية للتعرف على مستويات التلاميذ في التفكير الجبري.

أداة القياس	الدرجة العظمى	فئات الدرجات	عدد التلاميذ	النسب المئوية
اختبار التفكير الجبري	٣٠	(صفر-أقل من ١٠)	١١	٥٥%
		(١٠-أقل من ٢٠)	٦	٣٠%
		(٢٠-أقل من ٣٠)	٣	١٥%
		المجموع	٢٠	١٠٠%

ويتضح من النتائج المتضمنة في جدول (١) السابق أن (١١) تلميذاً وتلميذة من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي بتلك المدرسة وبنسبة مئوية (٥٥%) حصلوا على درجات ضعيفة أقل من ثلث الدرجة العظمى للاختبار، ويدل ذلك على وجود تدن في التفكير الجبري لدى تلاميذ تلك العينة. مشكلة البحث وأسئلته:

تمثلت مشكلة البحث الحالي في انخفاض مهارات التفكير الجبري لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، ويمكن صياغة مشكلة البحث في السؤال التالي:

"ما مدى فاعلية استخدام بعض استراتيجيات تنويع التدريس في تنمية التفكير الجبري لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي؟"

أهداف البحث: هدف البحث الحالي إلى تنمية التفكير الجبري لدى تلاميذ الصف الثاني بالمرحلة الإعدادية من خلال (استخدام بعض استراتيجيات تنويع التدريس في تنمية التفكير الجبري لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي).

أهمية البحث:

تمثلت أهمية البحث الحالي فيما يمكن أن يقدمه لكل من:

- ❖ **تلاميذ المرحلة الإعدادية:** من خلال توفير بيئة تعلم ايجابية تعمل على مراعاة الفروق الفردية بينهم، وتناسب المحتوى المقدم لهم مما يتضمنه من أنشطة وأوراق عمل تتناسب مع قدراتهم ومستوياتهم التحصيلية، الأمر الذي قد ينعكس إيجابياً على تنمية مهارات التفكير الجبري لديهم.
- ❖ **معلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية:** من خلال تقديم دليل المعلم لكيفية استخدام استراتيجيات تنويع التدريس في تدريس الرياضيات، و التي تيسر عليهم عملهم التدريسي، ومددهم أيضاً بمجموعة من الأدوات والتي تساعدهم في الكشف عن مهارات التفكير الجبري لدى تلاميذهم.
- ❖ **المسؤولين عن إعداد المناهج الدراسية:** من خلال توجيه أنظار القائمين علي تخطيط المناهج وتطويرها إلى أهمية تضمين المناهج استراتيجيات تنويع التدريس والتي لها مميزات عديدة منها(مراعاة الفروق الفردية، سهولة تطبيقها)، وتقديم بعض الأنشطة وأوراق العمل لتضمينها في مناهج الرياضيات الحديثة.
- ❖ **الباحثون في مجال تعليم الرياضيات:** من خلال تقديم بعض التوصيات والمقترحات التي قد تفتح مجالاً لبحوث، ودراسات أخرى مستقبلية، قد تسهم بشكل إيجابي في تطوير طرائق واستراتيجيات تدريس الرياضيات بكافة المراحل الدراسية بصفة عامة، والمرحلة الإعدادية بصفة خاصة.

حدود البحث: اقتصر البحث الحالي علي الحدود الآتية:

- الحدود الموضوعية في بعض استراتيجيات تنويع التدريس وهم (فكر - زوج - شارك، والأنشطة المتدرجة، والمجموعات المرنة، ومراكز التعلم)، ووحدة الأعداد الحقيقية، والتي تشتمل على (١١) موضوعاً دراسياً في منهج الرياضيات بفرع الجبر لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي بالفصل الدراسي الأول، ومهارات التفكير الجبري واشتملت على عدد (٥) مهارات فرعية وهي (استخدام الرموز والمتغيرات الجبرية، فهم واستيعاب الأنماط الرياضية، تمثيل العلاقات والدوال الجبرية، بناء التعميمات الجبرية، الاستدلال المنطقي في حل المشكلات الجبرية)

- الحدود البشرية في عدد (٩٨) تلميذاً وتلميذة بالصف الثاني الإعدادي.
- الحدود المكانية في مدرستي الشهيد عمرو حمدي الإعدادية ، والشهيد فهيم عمر شاكر الإعدادية بمحافظة المنوفية، خلال الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ٢٠٢٢ / ٢٠٢٣ م .

مواد البحث وأدواته: تمثلت مواد البحث وأدواته التي تم إعدادها وضبطها في:
(دليل المعلم، كراسة أنشطة للتلاميذ، اختبار التفكير الجبري).

مصطلحات البحث:

استراتيجيات تنويع التدريس (Teaching Diversification Strategies): تعرفه كوثر كوجك وأخرون (٢٠٠٨) علي أنه مجموعة من الاستراتيجيات التدريسية القائمة على وجود مجموعة من التلاميذ بينهم فروق فردية متعددة داخل فصل دراسي واحد، وذلك من خلال التعرف على متطلباتهم، واحتياجاتهم، ومعلوماتهم السابقة، والكشف عن مدى استعدادهم لعملية التعلم، ومراعاة ميولهم واتجاهاتهم، ثم تتم عملية الاستجابة لكل ما سبق. **وتعرف إجرائياً بأنها:** مجموعة من الاستراتيجيات التدريسية المعاصرة والتي تسمح لمجموعه من التلاميذ مختلفي الفروق الفردية، والقدرات العقلية، والميول والاتجاهات في فصل دراسي واحد باستغلال الطاقات التي لديهم من أجل الوصول إلى أقصى قدرات النجاح والتفوق لديهم، وتحقيق نتائج تعلم لكل تلميذ بناءً على قدراته على أن يكون ذلك من خلال تصورات التلميذ، وليس من خلال تصورات غيره.

التفكير الجبري (Algebraic Thinking): يعرفه (Herbert & Brown (2000 بأنه نمط تفكير يستخدم الرموز والأدوات، وذلك من أجل تحليل المواقف التي يتم مواجهتها، كما أنه يعمل علي تمثيل المعلومات التي يتم الحصول عليها باستخدام الجداول والرسوم البيانية والمعادلات، ثم يتم تفسير تلك المعلومات بإيجاد الحل بالنسبة للمجهول. **ويعرف إجرائيًا بأنه:** أحد أنواع التفكير الرياضي، ويعتمد على مجموعة من العمليات العقلية التي يقوم بها التلميذ عند معالجته لموضوعات وحدة الأعداد الحقيقية، وذلك من خلال استخدامه للرموز الجبرية، وبناء التعميمات الجبرية، وتمثيله للمواقف الرياضية، واكتشافه للأنماط الرياضية باختلاف صورها، وقدرته على تفسير خطواته لحل تلك المشكلات الجبرية، ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها التلميذ في الاختبار المعد له.

فرض البحث: يسعى البحث الحالي لاختبار صحة الفرض التالي:

يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوي ($\alpha \geq 0,05$) بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة و التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الجبري ككل، ومكوناته الفرعية (استخدام الرموز والمتغيرات الجبرية، فهم واستيعاب الأنماط الرياضية، تمثيل العلاقات والدوال الجبرية، بناء التعميمات الجبرية، الاستدلال المنطقي في حل المشكلات الجبرية) كل على حدة لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية.

المعالجات التجريبية للبحث وإجراءاته:

منهجية البحث وتصميمه: اعتمد البحث في إجراءاته على المنهج التجريبي ذي التصميم شبه التجريبي القائم على تصميم المجموعتين التجريبية والضابطة مع اختبارات قبلية بعدية حيث تهدف الاختبارات القبلية التأكد من تكافؤ تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية قبل إجراء التجربة، والبعدي إلى بيان فاعلية استخدام المتغير المستقل (استراتيجيات تنويع التدريس) في تنمية المتغير التابع (التفكير الجبري) لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.

مجتمع البحث وعينته:

تكون مجتمع البحث من جميع تلاميذ الصف الثاني الإعدادي بمحافظة المنوفية، في حين تكونت عينة البحث من (٥٠) تلميذًا وتلميذة من مدرسة الشهيد عمرو حمدي الإعدادية المشتركة بقرية كفر الحما (المجموعة التجريبية)، و (٤٨) تلميذًا وتلميذة من مدرسة الشهيد فهيم عمر شاکر الإعدادية

بقرية شنواي (المجموعة الضابطة) التابعتين لإدارة أشمون التعليمية بمحافظة المنوفية، وقد شملتهم تجربة البحث الأساسية خلال الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي (٢٠٢٢/٢٠٢٣م)، وقد تم اختيار عينة البحث عشوائيًا في كلا المدرستين تمثلت في اختيار فصل (٣/٢) لكلا المجموعتين الضابطة والتجريبية.

بناء وضبط مواد البحث وأدواته:

بناء اختبار التفكير الجبري وضبطه.

تم إجراء مجموعة من الخطوات أثناء بناء اختبار التفكير الجبري ويتم عرضها كالآتي:

(أ) **تحديد الهدف من الاختبار:** هدف اختبار التفكير الجبري إلى التعرف على مستوى مهارات التفكير الجبري والتمثلة في (استخدام الرموز والمتغيرات الجبرية، فهم واستيعاب الأنماط الرياضية، تمثيل العلاقات والدوال الجبرية، بناء التعميمات الجبرية، الاستدلال المنطقي لحل المشكلات الجبرية) لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي كنتاج تعلم لاستخدام بعض استراتيجيات تنوع التدريس.

(ب) **صياغة فقرات اختبار التفكير الجبري:** بعد الاطلاع على مجموعة من الدراسات والبحوث السابقة ومنها (سعود الحنيني، ٢٠٠٨؛ ناصر عبيدة، ٢٠١٦؛ خالد المعثم وسعيد المنوفي، ٢٠١٧؛ رضا مسعد، ٢٠٢١)، تم صياغة فقرات اختبار التفكير الجبري وقد تضمن الاختبار عدد (٢٤) سؤالاً ما بين (الاختيار من متعدد، والتكملة للفراغات الناقصة، وأسئلة حل المشكلات)، وجدول (٢) التالي يوضح مواصفات اختبار التفكير الجبري كالآتي:

جدول(٢): مواصفات اختبار التفكير الجبري.

بنود الاختبار (السؤال، الدرجة)	المهارات الفرعية	المهارات الرئيسية
(١، ١)	التعويض عن الرموز الجبرية بقيمتها العددية.	استخدام
(١، ٢)	التعبير عن المشكلات الجبرية باستخدام الرموز الجبرية.	الرموز
(١، ٣)	التحقق من أن قيمة عددية معطاه تمثل حلاً للمعادلة الجبرية.	والمتغيرات
(١، ٤)	التحقق من أن قيمة عددية معطاه تمثل حلاً للمتباينة الجبرية.	الجبرية.
(١، ٥)	التمييز بين الثابت والمتغير.	
(١، ١٢)	ترجمة الصياغة اللفظية إلي صيغ رياضية.	
(١، ٦)	استنتاج قاعدة النمط العددي.	فهم
(١، ٧)	تكملة الناقص للنمط العددي.	واستيعاب
(١، ٨)	استنتاج قاعدة النمط الرمزي.	الأنماط
(١، ٩)	تكملة الناقص للنمط الرمزي.	الرياضية.
(١، ١١)	الوصول لتعميم يصف النمط العددي.	
(١، ١٠)	الوصول لتعميم يصف النمط الرمزي.	
(١، ١٠)	استنتاج نمط الأشكال.	
(١، ١٣)	استخدام خط الأعداد في تمثيل العلاقات والدوال الجبرية.	
(٣، ١٤)	استخدام الرسم البياني في تمثيل العلاقات والدوال الجبرية.	
(٣، ١٦)	التمثيل الرمزي للصورة البيانية.	تمثيل
(١، ١٥)	استخدام أشكال فن في تمثيل العلاقات الجبرية.	العلاقات
(١، ١٥)	الربط بين الأشكال المختلفة لتمثيل العلاقات والدوال الجبرية.	والدوال
(١، ١٥)	استخدام أشكالاً متنوعة لتمثيل علاقة جبرية ما.	الجبرية.
(١، ١٥)	التمثيل الرمزي للصورة الجدولية.	
(٣، ١٩)	استنتاج التعميمات الجبرية وكتابتها في صورة رمزية.	
(٣، ١٩)	استنتاج التعميمات الجبرية وكتابتها في صورة لفظية.	بناء

بنود الاختبار (السؤال، الدرجة)	المهارات الفرعية	المهارات الرئيسية
(٣، ١٧)	القدرة علي تحديد التعميمات الجبرية المكافئة. القدرة علي تحديد مدى تكافؤ الجمل العددية.	التعميمات الجبرية.
(١، ١٨)	القدرة علي تحديد مدى تكافؤ الجمل الرمزية.	
(٣، ٢٠)	استخدام التخمينات في حل المشكلات الجبرية والتأكد من صحة الحل.	
(١، ٢١)	استخدام الطرق الجبرية في حل المشكلات الحياتية. التبرير أثناء تنفيذ خطوات حل المعادلات الجبرية.	الاستدلال المنطقي
(٣، ٢٢)	حل المعادلات الجبرية بأكثر من طريقة. التبرير أثناء تنفيذ خطوات حل المتباينات الجبرية.	لحل المشكلات الجبرية.
(٣، ٢٣)	حل المتباينات الجبرية بأكثر من طريقة.	
(٣، ٢٤)	استخدام الطرق الجبرية في حل مشكلات رياضية غير متعلقة بالجبر.	

ج) صدق اختبار التفكير الجبري: بعد الانتهاء من الصورة الأولية لاختبار التفكير الجبري، تم عرض الاختبار على مجموعة من السادة المحكمين من الموجهين والمعلمين والخبراء المختصين في مجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات، وذلك من أجل إبداء الرأي والملاحظات والمقترحات الخاصة بالاختبار للوصول إلى أفضل صورة للاختبار.

د) التجربة الاستطلاعية لاختبار التفكير الجبري: تم تطبيق اختبار التفكير الجبري علي عينة استطلاعية (غير عينة البحث الأساسية) عددها (٣٠) تلميذاً وتلميذة من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي بمدرسة الشهيد عمرو حمدي الإعدادية المشتركة، وذلك لحساب معامل ثبات اختبار التفكير الجبري، والزمن الخاص بتطبيقه.

• ثبات اختبار التفكير الجبري: : لحساب قيمة معامل الثبات لاختبار التفكير الجبري، تم استخدام طريقة ألفا كرونباخ، وتعد تلك الطريقة من أحد الطرق التي تستخدم في حساب ثبات

الاختبارات والمقاييس باختلاف أنواعها، وقد بلغت قيمة معامل الثبات (٠.٨١)، و تعد تلك

القيمة المحسوبة مناسبة يمكن الوثوق بها بعد تطبيق البحث على تلاميذ عينة البحث

- **تحديد الزمن المناسب لتطبيق الاختبار:** تم حساب الزمن المناسب لاختبار التفكير الجبري من خلال حساب الزمن الذي استغرقه كل تلميذ على حدة في الإجابة عن أسئلة الاختبار، ومن ثم حساب المتوسط لهذه الأزمنة، وقد تم تحديد زمن تطبيق الاختبار (٩٠) دقيقة، على أن تتاح (٥) دقائق إضافية خارج الوقت الأصلي حتي ينتهي للتلميذ قراءة تعليمات الاختبار.

هـ) **الصورة النهائية لاختبار التفكير الجبري:** من خلال الخطوات السابق عرضها ، وبعد التأكد من صدق اختبار التفكير الجبري، و قياس الزمن المخصص له، وحساب معامل الثبات، تم وضع اختبار التفكير الجبري في صورته النهائية.

بناء دليل المعلم وأنشطة وأوراق عمل التلاميذ وضبطها.

تم إعداد دليل المعلم الخاص بتدريس وحدة الأعداد الحقيقية وفقاً لبعض استراتيجيات تنويع التدريس، حيث تم اختيار (٤) استراتيجيات وهي (الأنشطة المتدرجة، والمجموعات المرنة، وفكر-زواج-شارك، ومراكز التعلم)، وتم بناء دليل المعلم وفقاً لهم، وتم توظيف كل استراتيجية في دليل المعلم وفقاً لما هو مناسب لخطواتها من دروس وحدة الأعداد الحقيقية.

كما تم إعداد كراسة للأنشطة وأوراق عمل للتلاميذ، مع مراعاة الفروق الفردية بين التلاميذ عند إعداد النشاط وورقة العمل الواحدة، وبعد الانتهاء من بناء الدليل تم عرضه على مجموعة من الموجهين، والمعلمين، والخبراء المختصين في مناهج وطرق تدريس الرياضيات لإبداء الرأي والمقترحات حول مدى الدقة العلمية واللغوية للموضوعات المتضمنة داخل الدليل، وتم جمع كل التعديلات والمقترحات وفقاً لآراء السادة المحكمين للتوصل إلى الشكل النهائي للدليل من أجل تطبيقه في تجربة البحث، **ضبط متغيرات البحث.**

في هذه الخطوة تم التأكد من ضبط عدة عوامل وهي:

أولاً المتغيرات غير التجريبية للبحث:

- ❖ **العمر الزمني:** تم مراجعة السجلات الخاصة بالتلاميذ في المدرستين، والتأكد من تقارب أعمار تلاميذ العينتين، وذلك من خلال حساب العمر الزمني لتلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية، واستبعاد التلاميذ ذوي الأعمار الكبيرة، والذين رسبوا لأكثر من مرة خلال فترة تعلمهم من أجل ضمان عدم تأثر نتائج البحث بذلك.
- ❖ **المستوى الاجتماعي والاقتصادي:** ينتمي تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية إلى بيئة جغرافية واحدة فهم من (مركز أشمون - البر الشرقي - قريتين متجاورتين كفر الحما وشنواي)، وغالبًا ما يكون أبناء القرى المتجاورة متقاربين في المستوى الاجتماعي والاقتصادي، كما أنهم يدرسون في مدارس حكومية، وبناءً على ما سبق يمكن اعتبار أن تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية متكافئتين في المستوى الاجتماعي والاقتصادي.

❖ ثانيًا المتغيرات التجريبية للبحث:

- ❖ **اختبار التفكير الجبري:** قام الباحث بتطبيق اختبار التفكير الجبري قبليًا على تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية، والجدول التالي يوضح دلالة الفرق بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق القبلي للاختبار.

جدول (٣): دلالة الفرق بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في

التطبيق القبلي لاختبار التفكير الجبري.

مكونات الاختبار	المجموعة	عدد التلاميذ	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة (ت) المحسوبة	مستوى الدلالة
استخدام الرموز والمتغيرات الجبرية.	التجريبية	٥٠	٢,٣	١,١٨	٩٦	١,٥٣	
	الضابطة	٤٨	١,٩٤	١,١٥			
فهم واستيعاب الأنماط الرياضية.	التجريبية	٥٠	٢,٩	١,١٣	٩٦	١,٣٢	
	الضابطة	٤٨	٢,٥٨	١,٢٥			
تمثيل العلاقات والدوال الجبرية.	التجريبية	٥٠	٠,٥٨	٠,٩٣	٩٦	٠,٥٥	الفروق غير
	الضابطة	٤٨	٠,٤٨	٠,٨٨			

مستوى	قيمة (ت)	درجة	الانحراف	المتوسط	عدد	المجموعة	مكونات الاختبار
الدالة	المحسوبة	الحرية	المعياري	الحسابي	التلاميذ		
دالة	٠,٣٨	٩٦	١,١٢	٠,٧٦	٥٠	التجريبية	بناء التعميمات
إحصائياً			٠,٧٥	٠,٦٩	٤٨	الضابطة	الجبرية.
	٠,٤٦	٩٦	٢,٣٣	٢,٤٦	٥٠	التجريبية	الاستدلال المنطقي
			١,٧	٢,٢٧	٤٨	الضابطة	لحل المشكلات
							الجبرية.
	٠,٤٧	٩٦	٣,٩٩	٩,٠	٥٠	التجريبية	الاختبار ككل
			٣,٥	٨,٦٥	٤٨	الضابطة	

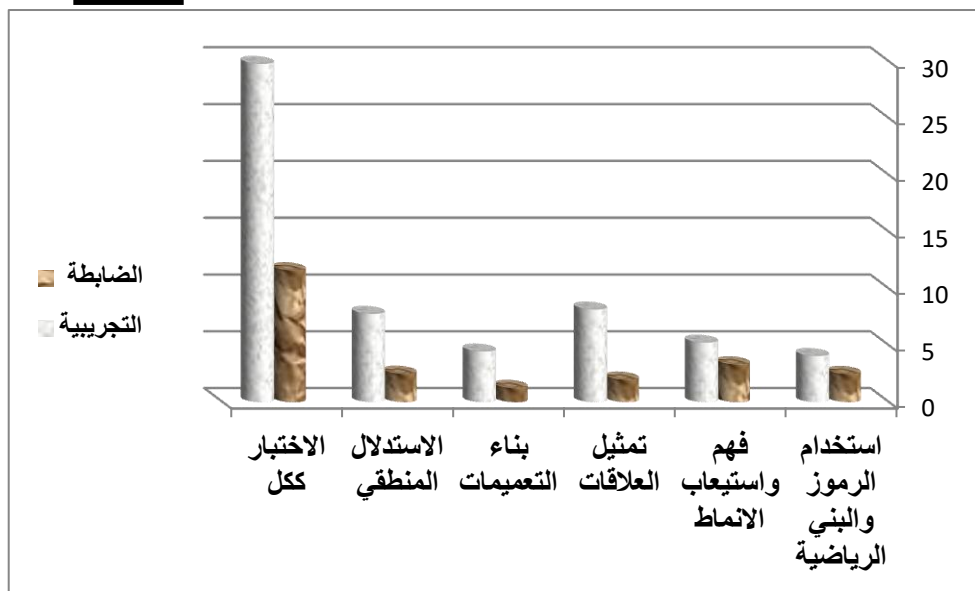
ويتضح من الجدول السابق أن الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية في مهارات التفكير الجبري كل على حدة والاختبار ككل عند درجة حرية (٩٦) ومستوى دلالة (٠,٠٥) غير دال إحصائياً، حيث بلغت قيمة ت المحسوبة لمهارات التفكير الجبري، والاختبار ككل بالترتيب (١,٥٣)، و (١,٣٢)، و (٠,٥٥)، و (٠,٣٨)، و (٠,٤٦)، و (٠,٤٧)، وهذه القيمة لم تتجاوز قيمتها الجدولية (١,٩٩)، مما يدل على أن المجموعتين متكافئتان في التفكير الجبري ككل ومهاراته الفرعية كل على حدة.

تنفيذ التجربة الأساسية للبحث. تم تنفيذ تجربة البحث الأساسية وفقاً لمجموعة من الخطوات الآتية:

- اختيار عينة البحث وتكونت من (٩٨) تلميذاً وتلميذة من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي بالمرحلة الإعدادية من مدرستي الشهيد عمرو حمدي الإعدادية بكفر الحما وقوامها (٥٠) تلميذاً وتلميذة، ومدرسة الشهيد فهيم عمر شاکر الإعدادية وقوامها (٤٨) تلميذاً وتلميذة، بطريقة عشوائية وتم اختيار فصل (٣/٢) من كلتا المدرستين.
- تطبيق أدوات البحث قبلياً على مجموعتي البحث التجريبية والضابطة، للتأكد من تكافؤ تلاميذ المجموعتين.
- تدريس محتوى وحدة الأعداد الحقيقية القائم على استخدام بعض استراتيجيات تنويع التدريس خلال الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي (٢٠٢٢-٢٠٢٣م)، وقد قام الباحث بالتدريس بنفسه

لتلاميذ المجموعة التجريبية، أما بالنسبة لتلاميذ المجموعة الضابطة فقد تم التدريس لها بالطريقة المعتادة من خلال معلم الفصل، وقد استغرق زمن التجربة (٧) أسابيع بداية من يوم الأربعاء الموافق (٥-١٠-٢٠٢٢م) ، وحتى يوم الأحد الموافق (٢٠-١١-٢٠٢٢م)، وهذه الفترة الزمنية متناسبة مع توزيع المنهج لوزارة التربية والتعليم، ثم بعد ذلك تم تطبيق أدوات البحث بعدئياً على التلاميذ في الوقت نفسه، وتحت الظروف نفسها تقريباً.

نتائج البحث وتوصياته ومقترحاته: نص السؤال البحثي " ما مدى فاعلية استخدام بعض استراتيجيات تنويع التدريس في تنمية مهارات التفكير الجبري لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟" وللإجابة عن هذا السؤال تم صياغة الفرض الإحصائي التالي: " يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha \geq 0,05$) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار التفكير الجبري ككل، ومكوناته الفرعية (استخدام الرموز والمتغيرات الجبرية، فهم واستيعاب الأنماط الرياضية، تمثيل العلاقات والدوال الجبرية، بناء التعميمات الجبرية، الاستدلال المنطقي في حل المشكلات الجبرية) كل على حدة لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية"، وللتأكد من صحة الفرض السابق تم حساب المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية لنتائج اختبار التفكير الجبري ككل ولمهاراته الفرعية كل على حدة ، ولتوضيح الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار التفكير الجبري ككل ومهاراته الفرعية كل على حدة، تم تمثيل درجات التلاميذ بيانياً باستخدام شكل أعمدة Bar Chart كما هو موضح بالشكل التالي:



شكل (١): تمثيل بياني لمتوسطات درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة، والتجريبية في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الجبري.

ومن خلال الشكل السابق يتضح أن هناك فروقاً ملحوظة بيانياً بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة، وذلك لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية، فمتوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الجبري ككل، ولمهاراته الفرعية كل علي حدة أعلى من درجات تلاميذ المجموعة الضابطة، ولبيان مدى دلالة الفرق بين متوسطي درجات المجموعتين في التطبيق البعدي، تم استخدام اختبار "t-test"، وتم التوصل إلى النتائج الموضحة في الجدول (٤) التالي:

جدول (٤) دلالة الفرق بين متوسط درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الجبري.

مستوي الدلالة	قيمة (ت) المحسوبة	درجة الحرية	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	عدد التلاميذ	المجموعة	مكونات الاختبار
	٦,٧٣	٩٦	١,٠٣	٤,٠٨	٥٠	التجريبية	استخدام الرموز
			١,٢٩	٢,٥	٤٨	الضابطة	والمغيرات الجبرية
	٨,٢٨	٩٦	٠,٨٥	٥,٢٦	٥٠	التجريبية	فهم واستيعاب الأنماط
			١,٣٨	٣,٣٥	٤٨	الضابطة	الرياضية.
دال عند مستوى دلالة (٠,٠٥)	٩,٦٢	٩٦	٢,٩٧	٨,١٨	٥٠	التجريبية	تمثيل العلاقات والدوال
			٢,٠٤	٢,٠	٤٨	الضابطة	الجبرية.
	١٠,٠٤	٩٦	١,٤٥	٤,٤٨	٥٠	التجريبية	بناء التعميمات الجبرية.
			١,٦١	١,٢٧	٤٨	الضابطة	
	١٠,٢٥	٩٦	٢,٨٨	٧,٨	٥٠	التجريبية	الاستدلال المنطقي في
			٢,١٥	٢,٥٢	٤٨	الضابطة	حل المشكلات الجبرية.
	١١,٨٦	٩٦	٥,٠٣	٢٩,٨	٥٠	التجريبية	الاختبار ككل
			٧,٥٦	١١,٦٤	٤٨	الضابطة	

ومن خلال النتائج المتضمنة في الجدول السابق يتضح أن قيمة (ت) المحسوبة لمهارات التفكير الجبري قد تراوحت ما بين (٦,٧٢) و(١٠,٤) لكل مهارة على حدة، بينما بلغت قيمتها (١١,٨٦) في الاختبار ككل، وبالتالي نجد أن قيمتها المحسوبة قد تجاوزت قيمة (ت) الجدولية (١,٩٩) عند درجة حرية (٩٦) ومستوى دلالة (٠,٠٥) لاختبار الدلالة أحادي الطرف (one tailed test)، ويتضح من خلال ما سبق وجود فرق حقيقي بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الجبري ككل، وكذلك في كل مهارة فرعية من مهاراته (استخدام الرموز والمتغيرات الجبرية، فهم واستيعاب الأنماط الرياضية، تمثيل العلاقات والدوال الجبرية، بناء التعميمات الجبرية، الاستدلال المنطقي في حل المشكلات الجبرية) كل على حدة، وذلك لصالح

تلاميذ المجموعة التجريبية (ذات المتوسط الأكبر)، ومما سبق من عرض للنتائج يتم قبول الفرض الإحصائي، وبذلك يكون قد تمت الإجابة عن سؤال البحث.

حساب الدلالة العملية لنتائج البحث.

يتضح مما سبق من اختبار صحة الفرض السابق وجود فرق ذي دلالة إحصائية في اختبار التفكير الجبري بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية، وبالرغم من ذلك فإن الدلالة الإحصائية وحدها غير كافية لاختبار فرض البحث، حيث إنها شرط ضروري، ولكنه غير كافٍ من أجل فهم تلك النتائج الإحصائية، وتحديد مدى أهميتها، ومن هذا المنطلق وجب على الباحث تتبع اختبارات الدلالة الإحصائية لمعرفة فاعلية استخدام بعض استراتيجيات تنويع التدريس في تنمية التفكير الجبري، ومن تلك الاختبارات اختبار مربع ايتا الذي يستخدم لتحديد درجة أهمية النتيجة التي ثبت وجودها إحصائياً، والجدول التالي يوضح النتائج التي تم التوصل إليها.

جدول (٥) نتائج حساب اختبار مربع إيتا (η^2)

أدوات البحث	درجات الحرية	قيمة (ت) المحسوبة	قيمة مربع إيتا (η^2)	الأهمية التربوية
استخدام الرموز والمتغيرات الجبرية	٩٦	٦,٧٣	٠,٣٢	مهم
فهم واستيعاب الأنماط الرياضية.	٩٦	٨,٢٨	٠,٤٢	مهم
تمثيل العلاقات والدوال الجبرية.	٩٦	٩,٦٢	٠,٤٩	مهم
بناء التعميمات الجبرية.	٩٦	١٠,٤	٠,٥٣	مهم
الاستدلال المنطقي في حل المشكلات الجبرية.	٩٦	١٠,٢٦	٠,٥٢	مهم
الاختبار ككل	٩٦	١١,٨٦	٠,٥٩	مهم

ويتضح من البيانات المتضمنة في الجدول (٥) السابق أن قيم اختبار مربع إيتا لنتائج اختبار التفكير الجبري ككل (٠,٥٩) ومهاراته الفرعية كل على حدة بالترتيب (٠,٣٢)، و(٠,٤٢)، و(٠,٤٩)، و(٠,٥٣)، و(٠,٥٢) وقد تجاوزت تلك القيم القيمة الدالة على الأهمية التربوية للبحوث النفسية والتربوية ومقدارها (٠,١٤) (صلاح مراد، ٢٠٠٠، ٢٤٨)، ويعني ذلك أن (٥٩٪) من التباين في

درجات التلاميذ يمكن تفسيره بسبب استخدام استراتيجيات تنويع التدريس في التدريس، وبالتالي فإن هناك فاعلية كبيرة ومهمة تربويًا لاستخدام تنويع التدريس في تنمية التفكير الجبري لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.

تفسير نتائج البحث.

دلّت نتائج البحث الحالي على وجود فاعلية كبيرة لاستخدام استراتيجيات تنويع التدريس في تنمية مهارات التفكير الجبري ككل، ومهاراته الفرعية كل على حدة لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، حيث تفوق تلاميذ المجموعة التجريبية، والذين تلقوا دروسهم باستخدام بعض استراتيجيات تنويع التدريس على تلاميذ المجموعة الضابطة، والذين تلقوا دروسهم بالطريقة التقليدية (المعتادة) لوحدة الأعداد الحقيقية لفرع الجبر، ويرجع ذلك التفوق إلى عدة أسباب منها:

١. ما وفرته بعض استراتيجيات تنويع التدريس المستخدمة ك (فكر - زوج - شارك، التعلم المرن، والأنشطة المتدرجة، ومراكز التعلم) من تنوع كبير، ومتدرج في مستويات السهولة والصعوبة والتعقيد من أوراق عمل، وأنشطة متدرجة ومتنوعة، والتي تحددت فكر تلاميذ المجموعة التجريبية مما جعلهم في حالة من التفكير المستمر من أجل إيجاد حلول متوقعة، وصحيحة للأنشطة وأوراق العمل المقدمة إليهم، والذي انعكس بدوره على تنمية مهارات التفكير الجبري ككل، ومهاراته الفرعية (استخدام الرموز والمتغيرات الجبرية، فهم واستيعاب الأنماط الرياضية، تمثيل العلاقات والدوال الجبرية، بناء التعميمات الجبرية، الاستدلال المنطقي لحل المشكلات الجبرية) كل على حدة.
٢. ساعد استخدام المجموعات المرنة كنوع من أنواع تنويع التدريس على تنمية روح العمل الجماعي لدى تلاميذ المجموعة الواحدة، والذي انعكس بأثر إيجابي كبير علي تنمية مهاراتي (تمثيل العلاقات والدوال الجبرية، فهم واستيعاب الأنماط الرياضية) كإحدى مهارات التفكير الجبري، وذلك من خلال توافر نوع من أنواع العمل الجماعي وتدريب تلاميذ المجموعة الواحدة على إنجاز الأنشطة وأوراق العمل المقدمة إليهم.
٣. أتاح استخدام تنويع التدريس بصفة عامة واستراتيجيات (فكر - زوج - شارك، ومراكز التعلم، والدمج بين الأنشطة المتدرجة والمجموعات المرنة) فرصًا متعددة لتلاميذ المجموعة التجريبية

لتنمية مهارات (استخدام الرموز والمتغيرات الجبرية، بناء التعميمات الجبرية، الاستدلال المنطقي لحل المشكلات الجبرية)، حيث تتطلب تلك الاستراتيجيات مجموعة من الخطوات، والتي تتطلب من التلاميذ التفكير الدقيق واتباع الخطوات الصحيحة لإنجاز الأنشطة وأوراق العمل المقدمة إليهم، حيث يعتمد كل تلميذ على ما يمتلكه من قوانين ، ومعلومات رياضية، واستخدامها بصورة فردية أثناء خطوة فكر في استراتيجية (فكر زوج شارك)، ومن ثم مناقشة ذلك مع زميله، أو استخدامها بشكل جماعي مع زملائه أثناء استراتيجيتي (مراكز التعلم، والدمج بين الأنشطة المتدرجة والمجموعات المرنة)، كل ذلك يتطلب عمليات كثيرة من التفكير من أجل توظيف الرموز الجبرية، وبناء تعميمات جبرية مناسبة وصحيحة، والاستدلال المنطقي لحل المشكلات الجبرية.

٤. أسهم إعطاء التلاميذ أنشطة مناسبة لقدراتهم ومستوياتهم التحصيلية من خلال استخدام الأنشطة المتدرجة فرصة كبيرة لمشاركة جميع التلاميذ، واستخدام قدراتهم العقلية في التفكير من أجل التعبير عن حله للأنشطة وأوراق العمل المقدمة إليهم، والذي انعكس بشكل إيجابي على تنمية مهارات التفكير الجبري بشكل عام، ومهاراته الفرعية كل على حدة بشكل خاص.

٥. الطابع الخاص لاستراتيجيات تنويع التدريس، والذي يتميز في التنوع في الأدوات من أنشطة وأوراق عمل، والذي يعمل على زيادة جذب التلاميذ لعملية التعلم، والتشجيع المستمر لهم على توظيف قدراتهم العقلية، والتفكير من أجل إنجاز المطلوب منهم أسهم ذلك في تنمية مهارات التفكير الجبري الفرعية (استخدام الرموز والمتغيرات الجبرية، فهم واستيعاب الأنماط الرياضية، تمثيل العلاقات والدوال الجبرية، بناء التعميمات الجبرية، الاستدلال المنطقي لحل المشكلات الجبرية)، ومن ثم مهارات التفكير الجبري ككل.

وتتفق تلك النتائج مع نتائج بعض من الدراسات والبحوث السابقة، والتي أكدت على أهمية استخدام مداخل واستراتيجيات تدريسية مختلفة ومتنوعة، والتي تهتم بالفروق الفردية بين التلاميذ وتعمل على تصنيفهم إلى فئات، ومراعاة المستويات التحصيلية، والقدرات العقلية المختلفة للتلاميذ، وتقديم أدوات تعليمية (أنشطة، وأوراق عمل) مختلفة ومناسبة لقدراتهم في تنمية مهارات التفكير الجبري للرياضيات لديهم في كافة المراحل الدراسية المختلفة، والتي منها على سبيل المثال: استخدام

حل المشكلات في المدارس الابتدائية من أجل تنمية التفكير الجبري (Booker & Windsor, 2010)؛ فاعلية استخدام التدريس التبادلي علي تنمية التفكير الجبري لتلاميذ الصف الثامن باعتبارها استراتيجية من الاستراتيجيات المرنة في التدريس (شمسه العبيدانية ومحمد العافري، ٢٠١٥)؛ استخدام استراتيجية مقترحة في ضوء تصويب الأخطاء المفاهيمية لتنمية التفكير الجبري للتلاميذ المتأخرين دراسياً بالمرحلة الإعدادية بالصف الثاني الإعدادي (إكرامي مرسال، ٢٠١٦)؛ تنمية التفكير الجبري من خلال مجموعة من استراتيجيات التمثيل المتعدد لطلاب الصف الثامن بالمرحلة الإعدادية وأوضحت أن استراتيجيات التمثيل المتعدد القائمة على المنهج الواقعي تسهم بفعالية قوية في تنمية التفكير الجبري لدي التلاميذ (Kusumaningsih, 2018) ؛ أثر استراتيجية تعميم الحساب في تنمية التفكير الجبري وتحصيل الجبر لدي تلاميذ الصف الثاني الإعدادي (أحمد الرفاعي، ٢٠١٨)؛ أثر استراتيجية قائمة علي نظرية دوينسكي علي تنمية التفكير الرياضي الجبري لطلاب الصف العاشر بعمان (عبدالفتاح شموط وأخرون، ٢٠١٨).

توصيات البحث.

- في ضوء النتائج التي أسفر عنها البحث الحالي يوصي الباحث بالآتي:
١. ضرورة الاهتمام من قبل المعلمين بتنمية مهارات التفكير الجبري ككل، وبالمهارات الفرعية كل على حدة من خلال التنوع في الطرق والأساليب التدريسية المناسبة، والتي لها قدرة علي توفير مناخ تعليمي مناسب يسهم في تنميتها مثل استراتيجيات تنوع التدريس بصورها المختلفة.
 ٢. تضمين استراتيجيات تنوع التدريس بصورها المختلفة في دليل المعلم في مادة الرياضيات بصفة خاصة، وبكافة العلوم الأخرى بصفة عامة.
 ٣. عقد الدورات وورش العمل بصورة دورية لموجهي الرياضيات ومعلميها لتعريفهم بأهمية استراتيجيات تنوع التدريس، وتدريبهم علي كيفية توظيفها داخل الفصل الدراسي.
 ٤. تدريب المعلمين أثناء الخدمة علي كيفية إعداد أنشطة تدريبية متدرجة حسب مستويات السهولة والصعوبة، أو من البسيط إلى المركب.

٥. إثراء المكتبات المدرسية، والعامية، والجامعية بالكتب التي تتعلق باستراتيجيات تنويع التدريس، كمرجع يمكن الرجوع إليه من قبل المعلم أثناء الخدمة أو الإعداد، و من أجل التوسع الأكبر في التعرف علي خطواته وأنواعه.
 ٦. ضرورة الأخذ من قبل مصممي مناهج الرياضيات بصفة خاصة بالتنوع في الأنشطة التي يتضمنها المحتوى لمراعاة الفروق الفردية بين التلاميذ.
مقترحات البحث.
- في ضوء النتائج التي توصل إليها البحث يمكن اقتراح دراسات وبحوث أخرى تتمثل في:
١. استخدام بعض استراتيجيات تنويع التدريس في تنمية أنواع التفكير الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.
 ٢. استخدام بعض استراتيجيات تنويع التدريس في علاج صعوبات تعلم مادة الرياضيات.
 ٣. استخدام تنويع التدريس في تنمية الحس القياسي، والاتجاه نحو الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.
 ٤. تقويم مناهج مادة الرياضيات في المرحلة الإعدادية في ضوء متطلبات استخدام استراتيجيات تنويع التدريس.

المراجع

المراجع العربية

- ابتسام موسى الزويني؛ ورائدة حسين الموسوي (٢٠٢٠). *تنويع التدريس ونظرياته*، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.
- إبراهيم حماد القريناوي (٢٠٢٠). *أثر أنشطة تعليمية تعلمية قائمة على المرونة المعرفية في تحسين التفكير الجبري والاتصال الرياضي لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في الأردن. رسالة دكتوراه*، جامعة اليرموك، الأردن، ١- ١٣٧.
- أحمد رجائي الرفاعي (٢٠١٨). *توظيف استراتيجية تعميم الحساب في تعليم الجبر لتنمية التفكير الجبري والتحصيّل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، مجلة كلية التربية، جامعة طنطا، ٧٠ (٢)، ٥٥ - ١٠٩.*
- إكرامي محمد مرسل (٢٠١٦). *استراتيجية تدريسية مقترحة في ضوء تصويب الأخطاء المفاهيمية لتنمية التفكير الجبري لدى التلاميذ المتأخرين دراسيا بالصف الثاني الإعدادي، دراسات في المناهج وطرق التدريس، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، (٢١٧)، ١٦٨ - ٢٠٩.*
- جمال حامد محمد؛ ونهلة إسماعيل حامد ؛ وعبدالعظيم محمد زهران (٢٠١٩). *أثر استخدام خرائط التفكير في تدريس الجبر على التفكير الرياضي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي. مجلة شباب الباحثين في العلوم التربوية، كلية التربية، جامعة سوهاج، ١، ٥١٩- ٥٧٤.*
- خالد بن عبدالله المعثم؛ وسعيد جابر المنوفي (٢٠١٧). *فاعلية استراتيجيات ما وراء المعرفة في تنمية التحصيل الرياضي ومهارات التفكير الجبري لدى طلاب الصف الثالث متوسط، مجلة العلوم التربوية، جامعة الأمير سطام بن عبد العزيز، المملكة العربية السعودية، ١٣٩- ١٦٦، (١) ٢.*
- خالد خميس السر؛ وعمر علي دحالن؛ وإياد إبراهيم عبدالجواد (٢٠٢١). *استراتيجيات معاصرة في التدريس وتطبيقاتها العملية، كلية التربية، جامعة الأقصى، غزة، ١١٥.*

دعاء محمد وهبة؛ وحنان عوض جبريل (٢٠١٩). فاعلية استراتيجية مراكز التعلم في تطوير المهارات الحياتية للطلاب الفلسطينيين، *مجلة اتحاد الجامعات العربية للبحوث في التعليم العالي*، اتحاد الجامعات العربية، ٣٩(١)، ٩٣-١٠٨.

رضا مسعد السعيد (٢٠٢١). التفكير الجبري: مهاراته وتنميته بمراحل التعليم العام، *مجلة تربويات الرياضيات*، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ٢٤(٧)، ٢٤-٢٥.

سعاد بنت مساعد الأحمدى (٢٠١٩). مستوى التفكير الجبري والأخطاء الجبرية الشائعة المصاحبة له لدى طالبات الصف الثامن والتاسع والعاشر في مدينة الرياض. *مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية*، كلية التربية، جامعة الفيوم، ١(١٢)، ١٩١-٢٣٨.

سعود بن سعيد الحيني (٢٠٠٨). *مستويات التفكير الجبري لدى طلبة الصف الثامن الأساسي وعلاقتها بتحصيلهم الجبري: رسالة ماجستير*، كلية التربية، جامعة السلطان قابوس، سلطنة عمان، ١-١٢٨.

سميرة بنت سعيد البحرية (٢٠١٧). *أثر التدريس وفق القوة الرياضية علي التحصيل والتفكير الجبري لدى طلبة الصف التاسع الأساسي. رسالة ماجستير*، كلية التربية، جامعة السلطان قابوس، سلطنة عمان، ١-١١٣.

شحاته عبدالله أمين (٢٠١٢). فاعلية استخدام نموذج التعلم البنائي في تدريس الرياضيات على تنمية التفكير الجبري وتعديل التصورات البديلة لبعض المفاهيم الجبرية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، *مجلة كلية التربية*، كلية التربية، جامعة بنها، ٢٣(٩١)، ١٩٥-٢٤٦.

شمسه بنت سليمان العبيدانية (٢٠١٥). *فاعلية التدريس التبادلي في التحصيل والتفكير الجبري لدى طالبات الصف الثامن الأساسي. رسالة ماجستير*، كلية التربية، جامعة السلطان قابوس، سلطنة عمان، ١-١٥.

طاهر سالم عبد الحميد؛ ونهي محمد سليمان (٢٠٢٠). أنشطة إثرائية قائمة على نظرية العبء المعرفي لتنمية مهارات التفكير الجبري وتحسين مستويات تجهيز المعلومات لدى تلاميذ

- المرحلة الإعدادية. *مجلة تربويات الرياضيات*، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ٢٣ (٨)، ١١٩-٦٧.
- عبدالفتاح نشأت شموط؛ وغازي ضيف الله رواقه؛ وعلي محمد الزعبي (٢٠١٨). أثر استراتيجية تدريسية مبنية علي نظرية دوينسكي علي تنمية التفكير الرياضي الجبري المتعلق بالاقترانات، *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية*، الجامعة الإسلامية بغزة. ٢٦ (٢)، ٤٦٤ - ٤٨٦.
- غادة بنت ناصر التميمي (٢٠٢٠). فاعلية برنامج تدريبي قائم على التعليم المتمايز في تنمية المهارات التدريسية لدى معلمات لغتي بالصفوف الأولية. *مجلة القراءة والمعرفة*، ٢٠ (٢)، ١٥-٥٠.
- فاضل خليل إبراهيم؛ وداليا فاروق يوسفاني (٢٠١٤). أثر استخدام استراتيجيتين لتنويع التدريس في تنمية الوعي المناخي لدى طلبة قسم الجغرافيا كلية التربية الأساسية بجامعة الموصل. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، جامعة البحرين، ١٥ (٢)، ٣٣٧ - ٣٦٦.
- كوثر حسين كوجك؛ وماجدة مصطفى السيد؛ وصلاح الدين خضر؛ ومحمد فرماوي؛ وأحمد عبدالعزيز عياد؛ وعليه حامد أحمد؛ وبشري أنور فايد (٢٠٠٨). *تنويع التدريس في الفصل دليل المعلم لتحسين طرق التعليم والتعلم في مدارس الوطن العربي*، بيروت: مكتب اليونسكو الإقليمي في الدول العربية، لبنان.
- مازن هادي الطائي؛ ومحمد عاصم غازي (٢٠٢٠). *المعلم ومنظومة التعليم الرقمي*، الدار المنهجية للنشر والتوزيع، عمان، الأردن ٢٠-٣٩.
- محمد حمو الحمزة (٢٠١٥). *التفكير الرياضي: نموذج للتربية العملية. بحث مقدم ضمن أعمال الندوة العلمية الدولية: نظرية المعرفة والسياق الكوني المعاصر - التكييفات المرجعية والمستلزمات العملية، الرابطة المحمدية للعلماء*.
- محمد عويس القرني (٢٠١٧). فاعلية برنامج قائم علي بعض استراتيجيات تنويع التدريس في تنمية مهارات كتابة وإعداد تقرير البحث التربوي لدى طلاب الدبلومة الخاصة بكلية التربية بالفيوم. *مجلة بحوث في تدريس اللغات*، كلية التربية، جامعة الفيوم، ١، ١٢ - ٥٨.

ناصر السيد عبيدة (٢٠١٦). أثر استخدام التمثيلات الرياضية متعددة المستويات في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات التفكير الجبري والمهارات الخوارزمية وحل المسائل الجبرية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، رابطة التربويين العرب، (٧٥)، ١١٧ - ١٧٠.

هبة محمد مرسي (٢٠٢١). فاعلية التعليم المتميز في تدريس الرياضيات لتنمية النزعة الرياضية المنتجة لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، *مجلة كلية التربية، جامعة بنها*، ٢(١٢٦)، ٥٧١ - ٦١٣.

هدي محمد هلال (٢٠١٥). فاعلية تنويع التدريس في اكتساب طالبات الصف الأول الثانوي المفاهيم البلاغية، *دراسات تربوية واجتماعية، كلية التربية، جامعة حلوان*، ٢١ (١)، ٢٦٩ - ٣١٠.

هيفاء سعد العتيبي؛ والسعيد محمود عراقي (٢٠١٩). فاعلية استخدام الصف المقلوب في تنمية مهارات التفكير الجبري لدى طالبات المرحلة الثانوية، *مجلة العلوم التربوية والنفسية، المركز القومي للبحوث بغزة*، ٣ (١٩)، ٨٠ - ٩٧.

- Alghtani, O. A., & Abdulhamied, N. A. (2010). The effectiveness of geometric representative approach in developing algebraic thinking of fourth grade students. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 8, 256-263. Retrieved on 22-1-2022 from: https://scholar.google.com/eg/scholar?hl=ar&as_sdt=0%2C5&q=r.
- Apsari, R. A., & Putri, R. I. I. (2020). Geometry representation to develop algebraic thinking: A recommendation for a pattern investigation in pre-algebra class. *Journal on Mathematics Education*, 11 (1), 45-58. Retrieved on 15-1-2022 from: <https://eric.ed.gov/?id=EJ1237692>.
- Bal, A. P. (2016). The effect of the differentiated teaching approach in the algebraic learning field on students' academic achievements. *Eurasian Journal of Educational Research*, 16(63). Retrieved on 16-3-2022 from: https://scholar.google.com/eg/scholar?hl=ar&as_sdt=0%2C5&q=r.
- Herbert K. & Brown, R. (2000). *Patterns as tools for algebraic reasoning*. in B. Moses (ED.), *Algebraic Thinking. Grades K-12* (pp: 123-128) Reston: NCTM. Retrieved on 13-1-2022 from: <https://pubs.nctm.org/view/journals/tcm/3/6/article-p340.xml>.
- Hodgen, J., Oldenburg, R., & Strømskag, H. (2018). Algebraic thinking. *Developing Research in Mathematics Education: Twenty Years of Communication, Cooperation and Collaboration in Europe* (European Research in Mathematics Education). Retrieved on 14-2-2022 from: https://scholar.google.com/eg/scholar?hl=ar&as_sdt=0%2C5&q=J

- Ihtiani, A., & Agoestanto, A. (2021). Analysis of students' error in global meta-level algebraic thinking on problem proving on CORE learning assisted by scaffolding. *Unnes Journal of Mathematics Education, 10* (1). Retrieved on 12-1-2022 from: <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujme/article/view/32419>.
- Kusumaningsih, W. (2018). Improvement algebraic thinking ability using multiple representation strategy on realistic mathematics education. *Journal on Mathematics Education, 9* (2), 281-290. Retrieved on 14-3-2022 from: https://scholar.google.com/eg/scholar?hl=ar&as_sdt=0%2C5&q=G .
- Kusumaningsih, W. (2018). Improvement algebraic thinking ability using multiple representation strategy on realistic mathematics education. *Journal on Mathematics Education, 9* (2), 281-290. Retrieved on 14-3-2022 from: https://scholar.google.com/eg/scholar?hl=ar&as_sdt=0%2C5&q= .
- Manly, M., & Ginsburg, L. (2010). *Algebraic thinking in adult education*. National Institute for Literacy. Retrieved on 16-4-2022 from: <https://eric.ed.gov/?id=ED512294>.
- Maxey, K. S. (2013). Differentiated Instruction: Effects on Primary Students' Mathematics Achievement. Northcentral University. Retrieved on 5-3-2022 from: https://scholar.google.com/eg/scholar?hl=ar&as_sdt=0%2C5&q=r
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston: NCTM.
- Radford, L. (2014). The progressive development of early embodied algebraic thinking. *Mathematics Education Research Journal, 26* (2), 257-277. Retrieved on 6-6-2022 from: https://scholar.google.com/eg/scholar?hl=ar&as_sdt=0%2C5&q=G.

- Radiusman, & Simanjuntak, M. (2021). Does the peer tutoring approach affect the ability to algebraic thinking? A study of primary school teacher candidates. *In AIP Conference Proceedings, 2331 (1), 020012. AIP Publishing LLC*. Retrieved on 14-4-2022 from: <https://aip.scitation.org/doi/abs/10.1063/5.0041631>.
- Somasundram, P. (2021). The role of cognitive factors in year five pupils' algebraic thinking: A structural equation modelling analysis. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 17 (1)*. Retrieved on 16-3-2022 from: <https://eric.ed.gov/?id=EJ1284617>. .