دور تقنيتي التحليل الذهني والعد الذهني في تحسين مهارات حل المشكلات الرياضية لدى طلاب الصف الخامس الإعدادي العلمي

The Role of Mental Analysis Techniques and Mental Calculation in Improving Mathematical Problem-Solving Skills among Fifth-Year Scientific Preparatory Students

م.م. ابتسام حمزة گعيم

اختصاص طرائق تدريس رياضيات

محافظة القادسية–اعدادية الخنساء للبنات

Assistant Teacher: Ibtisam Hamza Gaem
Mathematics Teaching Methods
School: Al-Khansa Secondary School for Girls, Al-Qadisiyah Governorate
hamzaabtsam941@gmail.com

المستخلص:

يتناول هذا البحث دور تقنيتي التحليل الذهني والعد الذهني في تحسين مهارات حل المشكلات الرياضية لدى طلاب الصف الخامس الإعدادي العلمي في محافظة القادسية. تم استخدام المنهج التجريبي مع عينة مكونة من ٦٠ طالبًا من مدرسة القادسية، حيث تم اعتماد خطط تعليمية محددة واختبار مهارات حل المشكلات الرياضية لتقييم فعالية البرنامج. أظهرت النتائج تحسنًا ملحوظًا في الأداء في القياس البعدي مقارنةً بالقياس القبلي، مما يدل على نجاح الأساليب التعليمية المتبعة. كما تم الكشف عن تأثير إيجابي لتطبيق هذه التقنيات التي ساهمت في تحسين أداء الطلاب بشكل ملحوظ بالمقارنة مع المجموعة الضابطة. تباين الأداء داخل المجموعة الضابطة يشير إلى ضرورة وجود استراتيجيات تعليمية مخصصة لدعم بعض الطلاب. ووجود دلالة إحصائية قوية في النتائج يعزز من أهمية اعتماد البرامج التعليمية الفعالة في تعزيز مهارات حل المشكلات الرياضية لدى الطلاب.

الكلمات المفتاحية: تقنية التحليل الذهني – تقنية العد الذهني – مهارات حل المشكلات الرياضية.

Abstract:

This research addresses the role of mental analysis techniques and mental calculation in enhancing mathematical problem-solving skills among fifth-year scientific preparatory students in Al-Qadisiyyah Governorate. An experimental approach was used with a sample consisting of 60 students from Al-Qadisiyyah School, where specific instructional plans and a mathematical problem-solving skills test were employed to assess the effectiveness of the program. The results showed a significant improvement in performance in the post-test compared to the pre-test, indicating the success of the educational methods implemented. Additionally, a positive impact was revealed from the application of these techniques, which contributed markedly to improving student performance compared to the control group. The variation in performance within the control group indicates the need for tailored educational strategies to support some students. Furthermore, the presence of strong statistical significance in the results enhances the importance of adopting effective educational programs to enhance students' mathematical problem-solving skills.

Keywords: Mental Analysis Technique - Mental Calculation Technique - Mathematical Problem-Solving Skills

الفصل الأول: الإدار العام للبحث:

المقدمة:

يعتبر الحساب الذهني قاعدة قوية لتطوير مهارات التلاميذ في مجال الرياضيات، فهو يُظهر أهمية كبيرة في تعزيز القدرة على تنفيذ العمليات الحسابية في الحياة اليومية. إن عدم تعرض التلميذ لممارسات الحساب الذهني خلال سنواته الدراسية الأولى قد يؤثر سلبًا على كفاءته في الرياضيات، مما يؤكد على ضرورة إدماج هذه الممارسة في المناهج التعليمية. يحقق الحساب الذهني هدفين رئيسيين؛ الهدف الأول هو القابلية العملية التي تمكن الأفراد من استخدام العمليات الحسابية بفاعلية في المواقف الحياتية اليومية، بينما الهدف الثاني هو التعزيز التعليمي الذي يشجع التلاميذ على التفكير الرياضي وتحليل المشكلات بشكل منطقي. لذا، ينبغي أن يكون التركيز على تعليم الحساب الذهني جزءًا أساسيًا من المناهج الدراسية، مما يسهم في تحقيق نجاح أكبر للتلاميذ في الرياضيات وفي حياتهم العامة (هادي، ٢٠٠٥، ص. ١٤٥).

علاوة على ذلك، تُعد أساليب الحساب الذهني أداة فعالة في تعليم الرياضيات، حيث تدعم تنمية مهارات الطلبة وتمكنهم من الأداء بطرق ومستويات متعددة. إذ يُظهر الحساب الذهني تطورًا وتحسنًا مستمرين من حيث الجودة والكم عبر سنوات الممارسة والتدريب، مما يعزز من فعالية تعلم الرياضيات. لذا، يُعتبر بدء تعلم الحساب الذهني منذ الصف الأول أمرًا ضروريًا، حيث يُساهم في تمكين التلاميذ من الموضوعات الأساسية التي تعزز قدراتهم الرياضية وتفكيرهم النقدي (الناطور، ٢٠١٥، ص. ١٦٠). بالتالي، ينبغي أن يتم التركيز على تطوير مهارات الحساب الذهني كأداة فعالة لتحسين العائد الأكاديمي للطلبة وتعزيز مهاراتهم الرياضية، إذ تتزايد فعالية هذه الأساليب وتحسن باستمرار مع مرور الوقت نتيجة للممارسة والتدريب المنظم. وبالتالي، يشكل إتقان الحساب الذهني أساسًا ضروريًا لنجاح التلاميذ الأكاديمي وتطوير قدراتهم في مجال الرياضيات (الناطور، ٢٠١١، ص. ١٦٠).

التحليل الذهني، المعروف أيضًا بالعصف الذهني، يمثل عملية عقلية تهدف إلى تفكيك المعلومات وتقييمها للوصول إلى استنتاجات أو حلول واضحة. تُعتبر هذه العملية أداة فعالة للكشف عن العوامل الكامنة وراء أساليب النشاط المعرفي المختلفة، حيث تسهم في تحديد العناصر المشتركة التي تربط بين هذه الأساليب. يشمل التحليل الذهني أيضًا تقييم القدرات الذهنية من خلال اختبارات الذكاء، مما يمكّن من استبعاد العوامل المشتركة والتركيز على المهارات الفردية الخاصة بكل اختبار. إذ تُعتبر هذه المهارات أساسية في بيئات التعليم، حيث تعزز من فعالية تعلم التلاميذ وقدرتهم على اتخاذ قرارات مستنيرة (غير محدد، ٢٠١٨، ص. ١١١).

تُعَد طريقة حل المشكلات أداة فعالة في العملية التعليمية، حيث تعزز من مهارات الطلاب الاجتماعية والتعلم المشترك من خلال تشجيع العمل الجماعي. هذه الطريقة تمكن الطلاب من مواجهة مواقف حياتية واقعية، مما يعزز اعتمادهم على النفس ويُسهم في تطوير مهارات التفكير النقدي. كما تساهم طريقة حل المشكلات في إشباع حاجات الطلاب ورغباتهم، مما يُعزز من فهمهم للرياضيات وتطبيقها في حياتهم اليومية، وبالتالي يؤثر بشكل إيجابي على ثقتهم بأنفسهم وقدراتهم الأكاديمية (ماضي، ٢٠١١، ص. ٩٩).

في سياق تعليم مهارات حل المشكلات، يُعَد ذلك ضروريًا لمواجهة التحديات المتنوعة، حيث يُعزز تطوير هذه المهارات القدرة على التغلب على التحديات بفعالية، مما يسهم في تحسين الصحة النفسية وزيادة الرفاهية (العبادي، ٢٠٢٠، ص. ٩٥). وبالتالي، يُبرز تطوير المهارات الرياضية كأمر بالغ الأهمية يتطلب تعزيز المفاهيم الهندسية والمهارات الاجتماعية. وتدعم مهارات حل المشكلات الرياضية عملية التعلم لدى الطلاب الذين يواجهون صعوبات، وأظهرت الأبحاث ضرورة تعليم هذه المهارات بشكل ممنهج من أجل تلبية احتياجات جميع الطلاب وضمان شمولية التعليم. كما تلقي دراسات سابقة الضوء على أهمية التركيز على هذه المهارات في العملية التعليمية (شعبان، ٢٠١٢، ص. ٤٦).

مشكلة البحث:

يعد العصف الذهني أداة فعالة في توليد الأفكار ومعالجة المعلومات من خلال استخدام مجموعة متكاملة من العمليات مثل التركيب، التحليل، التصنيف، المقارنة، التجريد، والتعميم. تتطلب هذه العمليات أن يتم توظيفها بشكل نشط لحل مختلف المسائل، سواء كانت نظرية أو عملية. كما تعزز هذه الممارسات التفكير الابتكاري، مما يمكّن الأفراد من النظر إلى المشكلات من زوايا متعددة وتوسيع نطاق الحلول الممكنة. من خلال تنمية مهارات العصف الذهني، يمكن تحسين قدرة الأفراد على التفكير النقدي والابتكار، مما يسهم بشكل إيجابي في تعزيز النجاح الأكاديمي والمهني (الباردوي، ٢٠١٥، ص. ٥٤).

علاوة على ذلك، يُعتبر العصف الذهني أداة حيوية لتعزيز التفكير الإبداعي، حيث تتضمن تقنيات مثل التحليل المورفولوجي، التي تركز على تفكيك المشكلة إلى أبعادها الأساسية. تبدأ هذه التقنية بتحديد الفئات المختلفة المرتبطة بتلك الأبعاد، ثم يتم ربط هذه الفئات بالطرق المحتملة للحل. يُمكن للطلاب من خلال هذا الأسلوب اكتشاف أفكار جديدة وتطوير طرق مبتكرة لمعالجة المشكلات، مما

يساعدهم على التعامل مع التحديات بشكل أكثر كفاءة وابتكارًا (العابد، ٢٠١٥، ص. ٩٥).

في سياق العملية التعليمية، تعتبر طريقة حل المشكلات فعالة في تعزيز مهارات الطلاب الاجتماعية والتعلم التعاوني من خلال تشجيع العمل الجماعي. تُساعد هذه الطريقة الطلاب على مواجهة مواقف حياتية واقعية، مما يعزز اعتمادهم على أنفسهم ويقوي مهارات التفكير النقدي لديهم. كما تسهم هذه الطريقة في تلبية احتياجات ورغبات الطلاب، مما يزيد من فهمهم للرياضيات وتطبيقاتها في حياتهم اليومية، وبالتالي يعزز ثقتهم بأنفسهم وقدراتهم الأكاديمية (ماضي، ٢٠١١، ص. ٩٩).

وعليه، قام الباحث بإجراء دراسة استطلاعية باستخدام استبيان مقنن لقياس مستوى مهارات حل المشكلات لدى عينة مكونة من ٦٠ طالبًا من مرحلة التعليم الابتدائي. تهدف هذه الدراسة إلى تحديد تأثير تقنيتي التحليل الذهني والعد الذهني على تطوير مهارات التفكير النقدي والابتكار لدى الطلاب. أظهرت النتائج حاجة الطلاب الملحة إلى امتلاك مهارات تساعدهم في التعامل مع المشكلات الرياضية بطرق مبتكرة، مما يعكس أهمية استخدام هاتين التقنيتين لتعزيز مهارات حل المشكلات الرياضية وتحسين نجاحهم الأكاديمي.

من هنا، تتمثل المشكلة البحثية في دراسة "دور تقنيتي التحليل الذهني والعد الذهني في تحسين مهارات حل المشكلات الرياضية لدى طلاب الصف الخامس الإعدادي العلمي". وقد تم استكشاف كيفية مساعدة هاتين التقنيتين الطلاب على تعزيز قدراتهم في حل المشكلات الرياضية، ومدى تأثير ذلك على نجاحهم الأكاديمي. بناءً على ذلك، تم صياغة السؤال التالي: ما دور تقنيتي التحليل الذهني والعد الذهني في تحسين مهارات حل المشكلات الرياضية لدى طلاب الصف الخامس الإعدادي العلمي؟

ويتفرع عن السؤال السابق الأسئلة الفرعية الآتية:

- هل يوجد فرق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ٠.٠٥ بين متوسط درجات إجابات أفراد عينة البحث في المجموعة التجريبية على اختبار مهارات حل المشكلات الرياضية في التطبيقين القبلي والبعدي؟
- هل يوجد فرق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ٠.٠٥ بين متوسط درجات إجابات أفراد عينة البحث في المجموعة التجريبية والضابطة على اختبار مهارات حل المشكلات الرياضية في التطبيق البعدي؟

فرضيات البحث:

- يوجد فرق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ٠.٠٥ بين متوسط درجات إجابات أفراد عينة البحث في الجموعة التجريبية على اختبار مهارات حل المشكلات الرياضية في التطبيقين القبلي والبعدي.
- يوجد فرق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ٠.٠٥ بين متوسط درجات إجابات أفراد عينة البحث في الجموعة التجريبية والضابطة على اختبار مهارات حل المشكلات الرياضية في التطبيق البعدي.

أهمية البحث

تنبثق أهمية البحث من جانبين هما:

أهمية علمية:

- يسهم هذا البحث في إثراء الأدبيات الأكاديمية المتعلقة بأساليب تحسين مهارات حل المشكلات الرياضية من خلال تقنيتي التحليل الذهني والعد الذهني، مما يوفر إطارًا نظريًا لفهم كيفية تأثير هذه التقنيات على التفكير النقدي والابتكار.
- يساهم البحث في فهم كيف تتفاعل تقنيات التفكير الإبداعي مع التعلم، وبالتالي يساعد في دراسة دور العصف الذهني وتقنيات التحليل الذهني في تعزيز قدرات الطلاب الأكاديمية، مما يفتح آفاقًا جديدة في علم النفس التعليمي.
- يقدم هذا البحث تحليلًا إحصائيًا للأدوات التعليمية المستخدمة، مما يتيح للباحثين والمعلمين تقييم فعالية التقنيات الحالية وتوجيه الابتكارات التعليمية بناءً على الأدلة الكمية.

أهمية عملية:

- يسهم البحث في تحسين أداء الطلاب في الرياضيات من خلال تعزيز مهارات حل المشكلات، مما يؤدي إلى زيادة التحصيل الأكاديمي والثقة بالنفس في المواد العلمية.
- يوفر النتائج العملية استراتيجيات تدريس قادرة على تحسين طرق التعليم في الفصول الدراسية، مما يعزز مهارات التعاون والتفاعل بين الطلاب ويشجع على التفكير النقدي.

- يساعد البحث في التعرف على احتياجات الطلاب التعليمية وكيفية تلبية تلك الاحتياجات من خلال أساليب تعليمية مبتكرة، مما يمكن المدارس والمعلمين من تصميم مناهج تعليمية أكثر فعالية وملاءمة.

أهداف البحث

- استكشاف دور تقنيتي التحليل الذهني والعد الذهني على أداء الطلاب في حل المشكلات الرياضية.
- تقصي الفروق بين إجابات المجموعتين التجريبية والضابطة حول دور تقنيتي التحليل الذهني والعد الذهني على أداء الطلاب في حل المشكلات الرياضية وفق اختبار معد لذلك.
- تقديم توصيات لتحسين طرق تدريس الرياضيات بناءً على النتائج المستخلصة.

حدود البحث:

١. الحدود الزمنيّة: تتمحور حدود البحث على الفصل الدراسيّ الثاني من العام الدراسيّ ٢٠٢٤-٢٠٢٥.

٢. الحدود المكانيّة: تقتصر الدراسة على مدارس المرحلة الإعدادية في محافظة القادسية.

٣. الحدود البشريّة: تشمل عينة البحث من ٦٠ طالباً من طلاب الصف الخامس الإعدادي العلمي في مدرسة القادسية الثانوية.

٤. الحدود الموضوعيّة: تتركز مشكلة البحث على تقصي دور تقنيتي التحليل الذهني والعد الذهني في تعزيز مهارات حل المشكلات الرياضية لدى طلاب الصف الخامس الإعدادي العلمي في محافظة القادسية.

مصطلحات البحث:

١. التحليل الذهني: يُعرف التحليل الذهني بأنه "عملية فكرية تتضمن تقسيم الأفكار أو المشكلات إلى أجزاء أصغر لفهمها بشكل أفضل، مما يعزز القدرة على اتخاذ قرارات مستنيرة وحل المشكلات". (الزايدي، ٢٠١٠، ص. ٣٤)

إجرائياً: في سياق البحث، يتم تعريف التحليل الذهني كأداة تعليمية تستخدم لتحفيز الطلاب على تقسيم المشكلات الرياضية المعقدة إلى مكوناتها الأساسية، مما يسهل عليهم فهم كل جزء بشكل مستقل، ومن ثم معالجة المشكلة ككل.

٢. العد الذهني: يُعرف العد الذهني بأنه "مهارة تتمثل في قدرة الفرد على إجراء العمليات الحسابية (مثل الجمع، الطرح، الضرب، والقسمة) بطريقة عقلية دون الحاجة إلى أدوات مساعدة مثل الورقة والقلم". (العيسوي، ٢٠١٢، ص. ٥٨)

إجرائياً: في ضوء إجراءات البحث، يُعرف العد الذهني بأنه استخدام عمليات حسابية عقلية لتنمية مهارات الطلاب في حل المشكلات الرياضية، من خلال التركيز على السرعة والدقة في المعالجة الحسابية دون الاعتماد على الآلات الحاسبة أو الكتابة.

٣. مهارة حل المشكلات الرياضية: تُعرّف مهارة حل المشكلات الرياضية بأنها "القدرة على استخدام المعرفة الرياضية لتحديد المشكلات وفهمها، وتطوير استراتيجيات لحلها، وتنفيذ الحلول وتقييم النتائج". (القطامي، ٢٠١١، ص. ١٠٢)

إجرائياً: في إطار البحث، تُعرّف مهارة حل المشكلات الرياضية بأنها قدرة الطلاب على التعرف على المشكلات الرياضية وتطبيق استراتيجيات تحليلة مثل التحليل الذهني والعد الذهني للوصول إلى حلول فعالة، وذلك من خلال تطبيق التقنيات المعنية خلال الفصول الدراسية أو الأنشطة التعليمية.

الفصل الثاني: الجانب النظري والدراسات السابقة:

اولاً: الجانب النظري

المطلب الأول: تقنيتي التحليل الذهني والعد الذهني

تعريف التحليل الذهني: التحليل الذهني هو عملية عقلية تعتمد على تقسيم المفاهيم المعقدة إلى أجزائها الأساسية لفهمها بصورة أفضل. يشير البعض إلى أن هذه التقنية تساعد الأفراد على تطوير مهارات التفكير النقدي، حيث إنها تدعم القدرة على التحليل والابتكار في الحلول. وفقًا لأبحاث لاري باين، فإن الأفراد الذين يمارسون التحليل الذهني يميلون إلى التوصل إلى قرارات أكثر فاعلية نظرًا لأنهم ينظرون إلى المشكلة من زوايا متعددة. (باين، ٢٠١٤، ص. ٤٥).

دور التحليل الذهني والعد الذهني في التعليم: تتجلى أهمية التحليل الذهني في البيئة التعليمية، حيث يُستخدم كأداة لتعزيز مهارات حل المشكلات لدى الطلاب. تشير الدراسات إلى أن إدماج التحليل الذهني في المناهج الدراسية يُسهم في زيادة قدرة الطلاب على فهم المواد الدراسية بشكل أعمق، مما يؤدي إلى تحسين الأداء الأكاديمي. وفقًا للباحثة ميساء محمد، فإن استخدام هذه التقنية يزيد من الانتباه والتركيز لدى الطلاب، مما يشجعهم على التواصل الفعال مع المحتوى التعليمي. (محمد، ٢٠١٨، ص. ٦٧).

تعريف العد الذهني: العد الذهني هو قدرة الأفراد على إجراء العمليات الحسابية الحسابية (مثل الجمع والطرح والضرب والقسمة) بعيدًا عن استخدام الأدوات المساعدة مثل الآلات الحاسبة أو الورقة والقلم. يعتبر العد الذهني مهارة حيوية تساهم في تنمية التفكير الرياضي وتعزيز قدرات التقدير لدى الأفراد. وفقًا للباحث روبرت غرين، فإن تطوير مهارة العد الذهني يساعد الأفراد على تحسين دقتهم وسرعتهم في التعامل مع الأرقام، وهو ما يعد أمرًا أساسيًا في مجالات عدة. (غرين، ٢٠١٦، ص. ٨٩).

كا يمكن تعريف العد الذهني هو "عملية إجراء الحسابات الرياضية مثل الجمع والطرح والضرب والقسمة بشكل سريع ودقيق في العقل، دون الاعتماد على أدوات خارجية مثل الورقة والقلم أو الآلات الحاسبة". تُعتبر هذه التقنية أداة مهمة في تطوير المهارات الحسابية، حيث تسهم في تحسين التفكير الرياضي لدى الأفراد وتعزز من قدرتهم على اتخاذ القرارات السريعة فيما يخص الأرقام. يعتمد العد الذهني على تدريب العقل على القيام بالحسابات بطريقة منظمة، مما يسهل على الأفراد حل المشكلات الرياضية بكفاءة أكبر وخصوصًا في البيئات التعليمية. (العيسوي، ٢٠١٢، ص. ٥٨).

أهمية العد الذهني في حل المشكلات الرياضية: يُعد العد الذهني من المهارات الأساسية التي تلعب دورًا محوريًا في العملية التعليمية، حيث يسهم بشكل فعال في تطوير مجموعة متنوعة من المهارات والمعارف لدى الطلاب. أولًا، يُحسن العد الذهني من سرعة ودقة الحساب لدى الطلاب، مما يُمكنهم من حل المسائل الرياضية بسرعة وكفاءة. تشير الدراسات إلى أن الطلاب الذين يمارسون العد الذهني بشكل منتظم يتمتعون بقدرة أفضل على التعامل مع المواقف التي تتطلب حسابات سريعة. ففي سياق اختبارات الرياضيات، تكشف الأبحاث أن الطلاب الذين يتقنون العد الذهني يحصلون على نتائج أعلى نتيجة لقدرتهم على إجراء العمليات الحسابية بصورة أسرع. ثانيًا، يُساهم العد الذهني في تنمية مهارات التفكير النقدي. من خلال ممارسة هذه التقنية، يُشجع الطلاب على البحث عن حلول بديلة وتقييم النتائج قبل اللجوء إلى الاجابات النهائية. هذا التحليل يعزز من قدرة الطلاب على استخدام استراتيجيات متنوعة لحل المشكلات، مما ينعكس إيجابًا على أدائهم العلمي (العيسوي، ٢٠١٢، ص. ٧٤).

علاوة على ذلك، يلعب العد الذهني دورًا هامًا في تعزيز الثقة بالنفس لدى الطلاب. قدرة الطالب على إجراء العمليات الحسابية بصورة دقيقة ومستقلة تعزز شعورهم بالتمكين، مما يجعلهم أكثر استعدادًا للمشاركة في الأنشطة التعليمية والمناقشات. وفقًا لأبحاث كثيرة، فإن التحصيل الجيد في مهارة العد الذهني يرتبط ارتباطًا وثيقًا بالثقة في القدرة على التعامل مع المواد الرياضية.

كما تلعب تقنية العد الذهني دورًا بارزًا في تعزيز مهارات حل المشكلات الرياضية، حيث يُستخدم كأداة لتوفير الوقت وتعزيز الكفاءة. وعند إجرائها بانتظام، يمكن أن تعزز هذه التقنية قدرة الطالب على التعامل مع المسائل الرياضية المعقدة بشكل أسرع وأكثر دقة. وفقًا لأبحاث نشرها معهد التعليم الأمريكي، فقد أظهرت النتائج أن الطلاب الذين يمارسون العد الذهني بشكل منتظم يحصلون على معدلات عالية في اختبارات الأداء الرياضي. (معهد التعليم الأمريكي، ٢٠٢٠، ص. ١٠٢).

تطبيقات عملية للتحليل والعد الذهني: يمكن تطبيق تقنيتي التحليل الذهني والعد الذهني في العديد من الأنشطة العملية التي تشجع الطلاب على التفكير الاستراتيجي. فمثلاً، يمكن استخدام الألعاب التعليمية والتمارين التفاعلية لتحفيز الطلاب على تطبيق هذه المهارات في سياقات حقيقية. وفقًا للباحثة سارة العلي، فإن إنشاء بيئة تعليمية ديناميكية تتيح للطلاب ممارسة التحليل والعد الذهني تعزز من فهمهم للمفاهيم الرياضية بشكل ملحوظ وتساعدهم على تطوير مهارات حل المشكلات لديهم. (العلي، ٢٠٢١، ص. ١١٢).

المطلب الثاني: حل المشكلات الرياضية

أهمية حل المشكلات الرياضية: يُعتبر حل المشكلات الرياضية جزءًا أساسيًا من تعليم الرياضيات، حيث يساعد الطلاب على تطوير مهارات التفكير النقدي والتحليلي. من خلال مواجهة مشكلات رياضية تتطلب تطبيق المفاهيم الرياضية، يصبح الطلاب أكثر قدرة على تحليل المعلومات والاستنتاج. تشير الدراسات إلى أن الطلاب الذين يتحلون بمهارات حل المشكلات يظهرون أداءً أعلى في الرياضيات مقارنة بأقرانهم (العيسوي، ٢٠١٢، ص. ٨٥؛ Smith, 2016، ص. ٢١٣).

استراتيجيات حل المشكلات الرياضية: توجد عدة استراتيجيات يُمكن استخدامها في حل المشكلات الرياضية،

مثل طريقة التجربة والخطأ، وتحليل المشكلة إلى عناصرها الأساسية. يُمكن للطلاب استخدام هذه الطرق لتبسيط المشكلات المعقدة وجعلها أكثر قابلية للتعامل معها. البحث عن أنماط وممارستها يساعد على تعزيز الفهم العميق للمفاهيم الرياضية (باين، ٢٠١٤، ص. ٦٢؛ Polya, 2004، ص. ٤٤).

دور المعلم في تعزيز مهارات حل المشكلات: يلعب المعلم دورًا محوريًا في تحفيز الطلاب على تطوير مهارات حل المشكلات. من خلال خلق بيئة تعليمية تشجع على التفكير النقدي والمناقشات، يُصبح من الأسهل على الطلاب تقديم الأفكار وطرح الاستفسارات. يجب على المعلم تقديم تحديات متنوعة تناسب مستويات الطلاب المختلفة لتعزيز خبراتهم في حل المشكلات (العيسوي، ٢٠١٢، ص. ٩٠؛ Hattie & Timperley, 2007، ص. ٨٣).

تطبيقات حل المشكلات في الحياة اليومية: تساعد مهارات حل المشكلات الرياضية الطلاب في التعامل مع المهام اليومية، مثل إدارة الميزانيات الشخصية أو التخطيط للمشاريع. تُظهر البحوث أن الطلاب الذين يمتلكون هذه المهارات قادرون على ممارسة التفكير المنطقي في حل المشاكل الحياتية، مما يُعزز من قدرتهم على اتخاذ القرارات في مجموعة من السياقات (باين، ٢٠١٤، ص. ٧٥؛ Nunes & Bryant, 2009، ص. ٣١).

التقييم والتغذية الراجعة لمهارات حل المشكلات الرياضية: تُعد التغذية الراجعة من العناصر الأساسية في عملية التعليم، إذ يساعد تقديم تعليقات بناءة للطلاب على تحسين مهاراتهم في حل المشكلات الرياضية. يجب على المعلمين تقييم أداء الطلاب بشكل دوري وتوفير ملاحظات تفصيلية، مما يمكّن الطلاب من تحديد نقاط القوة والضعف لديهم. هذا التقييم المستمر يعزز من رغبة الطلاب في تحسين مهاراتهم ويشجعهم على الاستمرار في المحاولة (العيسوي، ٢٠١٢، ص. ٩٥؛ Black & Wiliam, 1998، ص. ١٤١).

ثانياً: الدراسات السابقة

الدراسات العربية:

دراسة (سليمة، ٢٠١٤) بعنوان: تقييم مهارات الحساب الذهني ودورها في التحكم في حل المشكلات الرياضية يهدف هذا المقال إلى تحديد قدرة الطلاب في السنة السادسة من التعليم الابتدائي على إجراء الحساب الذهني عند الإجابة على الأسئلة الرياضية المماثلة لتلك المقدمة في الجدول الزمني للفصل الدراسي الأول. يناقش البحث سؤالين رئيسيين: (١) هل يحصل الطلاب في السنة السادسة على درجات منخفضة في اختبار الحساب الذهني؟ (٢) هل ترتبط هذه الدرجات المنخفضة ارتباطًا مباشرًا بالنتائج التي حصلوا عليها في اختبار حل المشكلات الرياضية؟ يعتمد البحث الميداني على عينة مكونة من ٢٨٤ طالبًا موزعين على عشر مدارس في محافظة قسنطينة. أظهرت النتائج أن أداء الطلاب في حساب الذهني ضعيف، وأن هذا الضعف له علاقة كبيرة بقدراتهم في حل المشكلات الرياضية.

دراسة (أبو لطيفة، ٢٠١٤) بعنوان: فاعلية استراتيجية العصف الذهني في تنمية مهارة حل المشكلة لدى الطلبة في جامعة الباحة هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على فاعلية استراتيجية العصف الذهني في تنمية مهارة حل المشكلة لدى الطلبة في جامعة الباحة. سعت الدراسة للإجابة عن السؤال: ما مدى فاعلية استراتيجية العصف الذهني في تنمية مهارة حل المشكلة لدى الطلبة في جامعة الباحة؟ تم اختيار عينة الدراسة والتي تتكون من ٤٤ طالبًا يدرسون مادة علم نفس النمو في كلية التربية بجامعة الباحة. تم تقسيمهم عشوائيًا إلى مجموعتين: واحدة تجريبية تضم ٢٢ طالبًا تم تدريسهم باستخدام استراتيجية العصف الذهني، والأخرى ضابطة تضم ٢٢ طالبًا درسوا بالطريقة التقليدية، وذلك خلال الفصل الدراسي الثاني من العام ١٤٣٢-١٤٣٣هـ. استخدمت أدوات الدراسة مقياسًا لحل المشكلات يتكون من ٤٠ فقرة وخطط تنفيذ المحاضرات باستخدام العصف الذهني. أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق دالة إحصائيًا في تنمية مهارة حل المشكلة تعزى لاستراتيجية العصف الذهني ولصالح مجموعة العصف الذهني.

دراسة (الريموني وآخرون، ٢٠١٧) بعنوان: أثر التحصيل في الذهني الحساب على صعوبات ذوي الاحتياجات الخاصة في تعلم الرياضيات. يتناول هذا البحث أثر التحصيل في الذهني الحساس على صعوبات التعلم في الرياضيات لدى الطلاب ذوي الاحتياجات الخاصة. يهدف الباحثون إلى استقصاء تأثير استخدام أساليب العد الذهني في تحسين أداء هؤلاء الطلاب خلال دروس الرياضيات. وقد تم تطبيق منهج تجريبي في الدراسة، حيث شمل عينة من ٤٠ طالبًا وطالبة، تم تقسيمهم إلى مجموعتين: مجموعة تجريبية وأخرى ضابطة. تم

استخدام مجموعة من الأدوات الإحصائية، بما في ذلك اختبار "T-Tester" ذات العينتين المستقلتين لاختبار الفروق بين المجموعتين، مشيرين إلى نتائج دالة عند مستوى أهمية ٠.٠٥. أظهرت النتائج أن استخدام أساليب العد الذهني ساهم في تحسين مستوى التحصيل الدراسي للطلاب ذوي الاحتياجات الخاصة، مما يعزز من فاعلية التطبيق العملي لهذه الأساليب في النظام التعليمي لتعزيز التعلم والحد من صعوبات التعلم في الرياضيات.

دراسة (المشاقبة، ٢٠١٨) بعنوان: أثر استخدام الحساب الذهني في تحسين القدرة على حل المشكلات الرياضية لدى طلاب السنة التحضيرية في جامعة نجران تتناول هذه الدراسة تأثير استخدام الحساب الذهني على تحسين القدرة على حل المشكلات الرياضية لدى طلاب السنة التحضيرية في جامعة نجران. تهدف الدراسة إلى استكشاف كيف يمكن أن تؤثر استراتيجيات الحساب الذهني في تطوير مهارات الطلاب في حل المسائل الرياضية المختلفة. شمل البحث عينة من الطلاب في السنة التحضيرية وتم استخدام مجموعة من الأدوات لتقييم أداء الطلاب قبل وبعد تطبيق استراتيجيات الحساب الذهني. أظهرت النتائج أن استخدام الحساب الذهني قد أسهم بشكل ملحوظ في تحسين مستوى القدرة على حل المشكلات الرياضية. وتخلص الدراسة إلى أهمية دمج تقنيات الحساب الذهني في الخطط الدراسية لتعزيز التعلم الفعال في الرياضيات.

دراس (سالم، ٢٠٢٢) بعنوان: استراتيجيات الحساب الذهني في تنمية الحس العددي لدى طلاب الصف الثالث في مادة الرياضيات في دولة قطر تتناول هذه الدراسة أثر استخدام استراتيجيات الحساب الذهني في تطوير الحس العددي لدى طلاب الصف الثالث في مادة الرياضيات بدولة قطر. حيث تسعى الدراسة إلى تقييم كيفية تأثير هذه الاستراتيجيات على قدرة الطلاب في فهم العمليات الحسابية وحل المشكلات الرياضية. تم تصميم الدراسة لتوفير بيانات تشير إلى فعالية تقنيات الحساب الذهني في تعزيز أداء الطلاب ورفع مستوى استيعابهم للمواد الرياضية. شملت الدراسة عددًا من الطلاب في الصف الثالث، وتم استخدام مجموعة من الأدوات التقويمية لقياس نتائج الأداء، مما يسلط الضوء على أهمية الدمج بين الاستراتيجيات التعليمية والمواد الدراسية لتعزيز التعلم في الرياضيات.

دراسة (Gürbüz, Erdem, 2016) بعنوان: Relationship between mental computation and mathematical reasoning تعتبر عمليات الحساب الذهني والتفكير الرياضي نشاطين عقليين مترابطين وذو أهمية عالية. تهدف هذه الدراسة إلى فحص العلاقة بين الحساب الذهني والتفكير الرياضي، حيث يعتبر التفكير الرياضي ضروريًا عند اتخاذ قرار بشأن الاستراتيجيات المناسبة لاستخدامها في الحساب الذهني. شملت الدراسة ١١٨ طالبًا في الصف الخامس (تتراوح أعمارهم بين ١١ و١٢ عامًا)، وتم تطوير واستخدام "اختبار التفكير الرياضي" و"اختبار الحساب الذهني" كأدوات لجمع البيانات. تم تحليل البيانات باستخدام معامل الارتباط بيرسون (r) بين درجات المشاركين في كل اختبار. وقد أظهرت النتائج وجود علاقة إيجابية دالة بين الحساب الذهني والتفكير الرياضي. من الجدير بالذكر أنه بدلاً من تعريض الطلاب لمشكلات تقليدية مألوفة، يجب تمكينهم من التعامل مع المشكلات غير الروتينية، ويجب تشجيع الأطفال الصغار على ممارسة الحساب الذهني لتطوير كلا المهارتين. بالإضافة إلى ذلك، يجب على الطلاب كتابة الاستراتيجيات التي يستخدمونها والأسس التي يفضلونها عند حل المشكلات.

دراسة Pourdavood, McCarthy, McCafferty, (2020) بعنوان: The impact of mental computation on children's mathematical communication, problem solving, reasoning, and algebraic thinking يتناول هذا البحث تأثير النشاط الحسابي الذهني على مهارات التواصل الرياضي وحل المشكلات، والتفكير الاستدلالي، والتفكير الجبري لدى الأطفال، مع التركيز على الانتقال من المفاهيم الحسابية إلى التفكير الجبري في المراحل المبكرة. الدراسة نوعية وتُجرى في فصل دراسي للصف الثالث، وتبحث العلاقة بين النشاط الحسابي الذهني والتفكير الجبري. تشمل مصادر البيانات ملاحظات صفية، ملاحظات ميدانية، تواصلات لفظية وكتابية من الطلاب، ومقابلات. تتكون الدراسة من مرحلتين: تشمل المرحلة الأولى وضع الأدوار والقواعد والتوقعات المتعلقة بنقاش الأفكار الرياضية، بينما تركز المرحلة الثانية على إنشاء مجتمع صفّي يشجع على المشاركة، والاستماع النشط،

وأصوات الطلاب، ووجهات نظر متعددة. وتشير نتائج الدراسة إلى أن التواصل اللفظي للطلاب يعزز مهاراتهم في حل المشكلات والتفكير واستراتيجية الاتصال. علاوة على ذلك، تشير النتائج إلى أن توفير فرص تعليمية لجميع الطلاب لممارسة الرياضيات المعقدة يتطلب معلمين كفؤين ومهتمين يعرفون خلفيات طلابهم، ويفهمون المادة، ويملكون معرفة بيداغوجية قوية.

دراسة (Pourdavood, McCarthy, McCafferty, 2020) بعنوان: The impact of mental computation on children's mathematical communication, problem solving, reasoning, and algebraic thinking. تناقش هذه الدراسة تأثير النشاط الحسابي الذهني على مهارات الأطفال في التواصل الرياضي، وحل المشكلات، والتفكير الاستدلالي، والتفكير الجبري. تشير النتائج إلى أن استخدام الحساب الذهني يعزز من قدرة الطلاب على التعبير عن أفكارهم الرياضية، ويعزز من مهارات حل المشكلات والتفكير. تم إجراء الدراسة في صف ثالث، وشملت مصادر البيانات ملاحظات صفية، ملاحظات ميدانية، تواصلات لفظية وكتابية من الطلاب، ومقابلات. النتائج تشير إلى أن تطوير مجتمع صفّي يشجع على المشاركة ووجهات نظر متعددة يسهم في تحسين الأداء الأكاديمي للطلاب في الرياضيات.

دراسة (Desli, Lioliou, 2020) بعنوان: Relationship between computational estimation and problem solving تبحث هذه الدراسة في العلاقة بين التقدير الحسابي وحل المشكلات في مجال الرياضيات. تركز على كيفية تأثير مهارات التقدير الحسابي على قدرة الطلاب في حل المشكلات الرياضية بشكل فعال. تمت دراسة مجموعة من الطلاب في مدرسة ابتدائية، وجمعت البيانات من خلال اختبارات ومهام متنوعة. تشير النتائج إلى وجود علاقة إيجابية بين التقدير الحسابي والحل الفعّال للمشكلات، مما يدل على أهمية تعزيز مهارات التقدير الحسابي في التعليم الابتدائي. كما تؤكد الدراسة على ضرورة دمج استراتيجيات التقدير في المناهج الدراسية لتحسين كفاءات الطلاب في الرياضيات.

التعقيب على الدراسات السابقة:

تتناول العديد من الدراسات تأثير الحساب الذهني على مهارات حل المشكلات في الرياضيات. فعلى سبيل المثال، تشير دراسة الرائموني وزملائه (٢٠١٧) إلى أن التحصيل في الحساب الذهني يؤثر إيجابيًا على قدرة ذوي الاحتياجات الخاصة في تعلم الرياضيات، مما يؤكد على أهمية الدمج بين الاستراتيجيات الرياضية والحساب الذهني. هذه الفكرة تدعمها أيضًا دراسة سالم (٢٠٢٢)، والتي تركز على استخدام استراتيجيات الحساب الذهني لتعزيز الحس العددي لدى طلاب الصف الثالث في قطر، مما يعكس أهمية هذه المهارات في تعزيز التعلم.

على الجانب الآخر، تسلط دراسات مثل تلك التي قام بها Pourdavood وزملائه (٢٠٢٠) ودراسة Gürbüz وإردم (٢٠١٦) الضوء على العلاقة بين الحساب الذهني والتفكير الرياضي، حيث تشير إلى أن تحسين مهارات الحساب الذهني يمكن أن يؤدي إلى تطوير التفكير الرياضي وحل المشكلات بشكل أفضل. بينما تركز الدراسة الأولى على تأثير الحساب الذهني على التواصل الرياضي والتفكير الجبري، فإن الدراسة الثانية تناقش كيفية تأثير ذلك على الاستدلال الرياضي بشكل عام. على الرغم من اختلاف مجالات الدراسة، إلا أن كلاهما يشدد على دور الحساب الذهني في تحسين مهارات التفكير الرياضي.

في الوقت الذي تنظر فيه الدراسات السابقة في تأثير الحساب الذهني على التعليم الرياضي، فإن دراسة المشاقبة (٢٠١٨) تركز أيضًا على تحسين القدرة على حل المشكلات الرياضية عبر استخدام الحساب الذهني لدى طلاب المرحلة التحضيرية في جامعة نجران. هذه الدراسة تختلف عن دراسات أخرى من حيث العينة والتوجه، إذ تعالج مستوى تعليمي مختلف. بالإضافة إلى ذلك، دراسة أبو لطيفة (٢٠١٤) تستكشف فاعلية استراتيجية العصف الذهني في تعزيز مهارات حل المشكلات، مما يضيف بُعدًا جديدًا حول الاستراتيجيات التعليمية من حيث إسهامها في حل المشكلات الرياضية.

من خلال تلاقي هذه الدراسات، يمكن ملاحظة أن جميعها تدعو إلى تعزيز الحساب الذهني كمهارة أساسية لتحسين أداء الطلاب في مجال الرياضيات. ولكن تتباين في مدى تأثيرها، والبيئة التعليمية، والأدوات المستخدمة لمحاولة تعزيز هذه المهارات.

الفصل الثالث: الإجراءات المنهجية للبحث

منهج البحث

استخدم البحث منهج البحث التجريبي كإطار رئيسي لتحقيق أهداف البحث. يركز هذا المنهج على تصميم تجريبي يُمكّن الباحث من دراسة تأثير المتغيرين المستقلين (التحليل الذهني والعد الذهني) على المتغير التابع (مهارات حل المشكلات الرياضية) من خلال إجراء مقارنة بين مجموعة تجريبية ومجموعة ضابطة. تم استخدام الاختبارات لتقييم الفروق بين المجموعتين قبل وبعد التدخل.

مجتمع البحث

تم تحديد مجتمع البحث كطلاب الصف الخامس الإعدادي العلمي في محافظة القادسية. يمثل هذا المجتمع مجموعة من الطلاب الذين يتلقون التعليم في المرحلة الإعدادية، ويُظهرون اهتمامًا أو حاجة لتحسين مهاراتهم في الرياضيات، مما يجعلهم عينة مناسبة لإجراء الدراسة.

عينة البحث

تألفت عينة البحث من ٦٠ طالبًا تم اختيارهم بطريقة قصدية، وتم تقسيمهم إلى مجموعتين متساويتين: التجريبية (٣٠ طالبًا) التي تلقت تدريبًا على استراتيجيات التحليل والعد الذهني، والضابطة (٣٠ طالبًا) التي لم تتلقَ نفس التدريب. حرص الباحث على التأكد من تكافؤ المجموعتين باستخدام معالجات إحصائية لدرجات العام السابق والاختبار القبلي لمهارات حل المشكلات الرياضية، مستخدمًا برنامج SPSS-26، حيث توصل إلى النتائج التالية:

جدول (١):المتوسط الحسابي والتباين المعياري وقميّه (T-test) لطالبات مجموعتي البحث في درجات العام السابق التطبيق القبلي مهارات حل المشكلات الرياضية

المتغير	المجموعة	العينة	المتوسط	الانحراف	DF	قيمة (T-test) المحسوبة	قيمة (T-test) الجدولية	المستوى الرمزي ٠.٠٥
درجات العام السابق	التجريبية	٣٠	٣٣.٢٥٤	٢.٤٢٧	٥٨	٠.٩١٦	٢.٠٠٠	غير دال إحصائياً
	الضابطه	٣٠	٣٤.٣٤٥	١.٣٣٢		مستوى دلالة (Sig)=٠.٣٦٣		
مهارات حل المشكلات الرياضية	التجريبية	٣٠	١١.٢٤٦	١.٤٦٨	٥٨	٠.٢٢١	٢.٠٠٠	غير دال إحصائياً
	الضابطه	٣٠	٩.٢٩٧	١.٧٦٩		مستوى دلالة (Sig)=٠.٨٢٦		

وفقًا لجدول (١)، تم حساب المتوسطات والانحرافات المعيارية للدرجات السابقة بين المجموعتين (التجريبية ٣٠ طالبًا: متوسط ٣٣.٢٥٤، انحراف ٢.٤٢٧) والضابطة (متوسط ٣٤.٣٤٥، انحراف ١.٣٣٢). أظهرت قيمة (T-test) المحسوبة ٠.٩١٦ عدم وجود دلالة إحصائية (Sig = 0.363). بالنسبة لمهارات حل المشكلات الرياضية، سجلت المجموعة التجريبية متوسطًا ١١.٢٤٦ (انحراف ١.٤٦٨) والمجموعة الضابطة متوسطًا ٩.٢٩٧ (انحراف ١.٧٦٩)، وقيمة (T-test) المحسوبة كانت ٠.٢٢١ (Sig = 0.826). هذه النتائج تؤكد تكافؤ المجموعتين قبل بدء التجربة، مما يعزز موثوقية البحث.

السلامة الداخلية والخارجية للبحث

١- السلامة الداخلية: تستهدف السلامة الداخلية التأكد من أن الفروق بين المجموعتين التجريبية والضابطة تعود فقط لتأثير المتغير المستقل، وليس لعوامل خارجية. لتحقيق ذلك، تم معرفة وتحكم في مجموعة متغيرات منها:

a) يشمل النضج تأثير التغيرات البيولوجية والعقلية والنفسية على أداء طلاب الصف الخامس الإعدادي.

c) تم تقليل تأثير العوامل الخارجية من خلال إجراء التجربة في بيئة متساوية على مدار فصل دراسي كامل (١٥ كانون الثاني – ٥ آذار ٢٠٢٥).

d) اعتمدت الباحثة على أدوات متنوعة تتضمن اختبار التحصيل الدراسي ومقياس لتقييم مهارات التفكير الرياضي.

e) تولت الباحثة تدريس المجموعتين لضمان إشراف وتعليم متسق.

f) الاندثار التجريبي يعني انسحاب بعض المشاركين لأسباب متعددة.

g) تم توحيد المحتوى التدريسي لكلا المجموعتين من كتاب الرياضيات للصف الخامس الإعدادي العلمي.

h) يدرس الطلاب مادة الرياضيات حصتين أسبوعيًا وفقًا للجدول الأكاديمي، يومي الأحد والاثنين.

٢- السلامة الخارجية: تتعلق السلامة الخارجية بإدارة المتغيرات في البحث لضمان عدم تأثيرها سلبًا على النتائج، مما يمكّن الباحث من تعميم النتائج على المجتمع الكلي. لتحقيق ذلك، تم معالجة عدة مكونات وهي:

a) الصلة بين الاختبار والتجربة: تم اختيار الطلاب بعناية لضمان دقة وموثوقية النتائج، حيث استُخدم الانتقاء العشوائي للمجموعتين التجريبية والضابطة لإلغاء تأثير المتغيرات الخارجية وتوفير ظروف متساوية. تعزز هذه الممارسة من مصداقية البحث وتساعد في ضمان قابلية تعميم النتائج التي تم الحصول عليها.

b) تأثير إجراءات التجربة: لتجنب تأثيرات ناتجة عن إجراءات التجربة، قامت الباحثة بتدريس المجموعتين (التجريبية والضابطة) بنفس الأسلوب وفي بيئة تعليمية متكافئة. من خلال هذا التوحيد، تمكنت من تقليل الفروق في النتائج الناتجة عن متغيرات خارجية، مما ساعد في ضمان موثوقية النتائج المستخلصة من التجربة.

مستلزمات البحث:

اختيار مادة البحث: تم اختيار مادة البحث من مجموعة فصول من الكتاب المنهجي التي تشمل مواضيع أساسية في الرياضيات. يبدأ المحتوى بالفصل الخامس الذي يتناول الغاية والاستمرارية، وهما أساس لفهم سلوك الدوال. يليه الفصل السادس الذي يتحدث عن المشتقات، الضرورية لتحليل التغيرات في الدوال. أخيرًا، يتضمن البحث الفصل السابع الذي يناقش الهندسة الفضائية، مستعرضًا أشكال الأجسام الهندسية وحجومها، مما يعزز إدراك المتعلمين للهندسة في ثلاثة أبعاد.

صياغة الأهداف السلوكية: تم تصميم ٧٠ هدفًا سلوكيًا بناءً على مستويات تصنيف بلوم. تتضمن ١٢ هدفًا لمستوى المعرفة، تركز على فهم المصطلحات الأساسية في موضوع الغاية والاستمرارية، و١٠ أهداف لمستوى الفهم لتحليل العلاقات الرياضية. في مستوى التطبيق، حُددت ١٠ أهداف لتوظيف المعادلات في حل المسائل الحياتية. كما توجد ١٠ أهداف لمستوى التحليل لتحليل الأعداد والأشكال، و١٠ أهداف لمستوى التركيب لدمج المعرفة لصياغة استنتاجات جديدة. أخيرًا، تشمل الأهداف ٨ أهداف لمستوى التقييم لتقييم فعالية الأساليب الرياضية. يسعى هذا التنوع إلى تطوير مهارات الطالبات في مادة الرياضيات وضمان توازن في الفهم والتطبيق والتحليل.

إعداد الخطة التدريسية: تم تصميم خطط تعليمية باستخدام تقنيتي التحليل والعد الذهني، وتتضمن فصولاً تتناول مواضيع مثل الغاية والاستمرارية، والمشتقات، والهندسة الفضائية. يركز الفصل الخامس على سلوك الدوال، بينما يناقش الفصل السادس المشتقات والعمليات المرتبطة بها. يتناول الفصل السابع أشكال الأجسام الهندسية في الفضاء. لضمان جودتها، تم تحكيم الخطط من قبل سبعة محكمين مختصين من جامعات عراقية.

أدوات البحث:

تم إعداد اختبار مهارات حل المشكلات الرياضية لطلاب الصف الخامس الإعدادي العلمي، ويتضمن ٢٠ عبارة بنمط اختيار من متعدد، حيث يُطلب من الطلاب اختيار إجابة صحيحة واحدة من بين أربعة خيارات. يهدف الاختبار إلى تقييم مهارات حل المشكلات الرياضية للطلاب ومتابعة تطورهم في تعزيز مهاراتهم الرياضية.

عند تصحيح الاختبار، تُمنح نقطة واحدة عن كل إجابة صحيحة، وتم جمع الدرجات لقياس فهم الطلاب للمفاهيم الرياضية وتقييم مهارات التفكير لديهم. لتحديد متوسط زمن الاختبار، تم استخدام المعادلة: (زمن إجابة الطالب الأخير + زمن إجابة الطالب الأول) / ٢، مع تخصيص زمن ٤٠ دقيقة للإجابة على الأسئلة، وهو زمن كافٍ لذلك.

الخصائص السيكومترية لأدوات البحث:

أ- الصدق: يشير الصدق إلى توافق فقرات الاختبار مع محتواه. عُرض اختبار مهارات حل المشكلات الرياضية على أساتذة جامعيين لتقييم صلاحيتها، وتم قبول الفقرات التي تجاوزت نسبة الاتفاق ٨٠%. بناءً على تعليقاتهم، أُعيدت صياغة بعض الفقرات لتعزيز الصدق الظاهري للاختبار.

ب- الثبات: تم حساب ثبات اختبار مهارات حل المشكلات الرياضية باستخدام معامل ثبات ألفا كرونباخ، الذي يقيس اتساق الأبعاد داخل الاختبار. تتراوح القيم بين ٠ و١، حيث القيم فوق ٠.٧ تشير إلى مستوى جيد من الثبات. أظهرت النتائج أن معامل الثبات للاختبار بلغ (٠.٨١)، مما يدل على موثوقية عالية في قياس أهدافه.

ت- معاملات السهولة والصعوبة والتمييز: يُستخدم معامل الصعوبة لقياس مدى صعوبة فقرات الاختبار، واستنادًا إلى عدة عوامل، مثل صياغة السؤال ومدى تعقيده. يتراوح معامل الصعوبة بين (٠ و١)، حيث تدل القيم المنخفضة على الأسئلة السهلة وتزداد قيمته مع ارتفاع مستوى الصعوبة. تُعتبر الفقرات التي تتراوح مستويات صعوبتها بين ٢٠% و٨٠% هي الأنسب، مما يعكس نسبة الطلاب الذين أجابوا بشكل صحيح مقارنة بالمجموعتين العليا والدنيا. يوضح الجدول التالي تلك النتائج بشكل شامل:

جدول (٢): معاملات الصعوبة والسهولة لاختبار مهارات حل المشكلات الرياضية

اختبار مهارات حل المشكلات الرياضية										
الاسئلة	الإجابات		المعاملات			السؤال	الإجابات		المعاملات		
	الصحيحة	الخاطئة	السهولة	الصعوبة	التمييز		الصحيحة	الخاطئة	السهولة	الصعوبة	التمييز
١	١١	٢١	%٣٤	%٦٦	%٤٤	١	١٨	١٤	%٥٦	%٤٤	%٦٣
٢	١٠	٢٢	%٣١	%٦٩	%٥٠	٢	١٦	١٦	%٥٠	%٥٠	%٦٣
٣	١٢	٢٠	%٣٨	%٦٢	%٥٠	٣	١٤	١٨	%٤٥	%٥٥	%٥٠
٤	٨	٢٤	%٢٥	%٧٥	%٥٠	٤	٢١	١١	%٦٦	%٣٤	%٥٦
٥	٢٠	١٢	%٦٢	%٣٨	%٧٥	٥	١٣	١٩	%٤٠	%٦٠	%٤٤
٦	٢١	١١	%٦٦	%٣٤	%٥٦	٦	١٢	٢٠	%٣٨	%٦٢	%٥٠
٧	١٥	١٧	%٤٧	%٥٣	%٦٩	٧	٢١	١١	%٦٦	%٣٤	%٤٤
٨	١٣	١٩	%٤١	%٥٩	%٥٦	٨	١٦	١٦	%٥٠	%٥٠	%٦٣
٩	٢١	١١	%٦٦	%٣٤	%٥٦	٩	٢١	١١	%٦٦	%٣٤	%٥٦
١٠	١٠	٢٢	%٣١	%٦٩	%٥٠	١٠	١٤	١٨	%٤٥	%٥٥	%٥٠

يعرض جدول (٣) معاملات الصعوبة والسهولة لاختبار مهارات حل المشكلات الرياضية، حيث يعكس أداء الطلاب في الإجابة عن الأسئلة المختلفة. يتضمن الجدول معلومات حول عدد الإجابات الصحيحة والخاطئة لكل سؤال، بالإضافة إلى معاملات السهولة والصعوبة والتمييز لكل سؤال، على سبيل المثال، يشير السؤال الأول إلى أن ١١ طالبًا أجابوا بشكل صحيح بينما ٢١ طالبًا أجابوا بشكل خاطئ، مما يعكس معامل سهولة قدره ٣٤% ومعامل صعوبة يبلغ ٦٦%. في المقابل، السؤال الخامس كان أكثر سهولة، حيث إجابات ٢٠ طالبًا كانت صحيحة بينما ١٢ كانت خاطئة، مما يوضح معامل سهولة قدره ٦٢% ومعامل صعوبة ٣٨%. أما بالنسبة لمعاملات التمييز، فهي تتراوح بين أسئلة الاختبار، حيث يظهر أن الأسئلة ذات نسبة تمييز أعلى، مثل السؤال الثاني والسؤال الثامن، تمتلك معاملات تمييز تبلغ ٦٣%. بينما بعض الأسئلة الأخرى، مثل السؤال السابع، وُجدت لها قيمة تمييز وصلت إلى ٤٤% فقط.

بشكل عام، يوفر هذا الجدول نظرة شاملة على فعالية الأسئلة المختلفة في قياس مهارات حل المشكلات الرياضية، مما يساعد في تحديد الأسئلة المناسبة والمحتملة لتحسين مستوى الفهم والتمكن لدى الطلاب.

إجراءات تطبيق التجربة:

اتبع الباحث خطوات منهجية منظمة لتنفيذ تجربة تعليمية بدأت في الفصل الدراسي الأول من السنة الدراسية (٢٠٢٤ – ٢٠٢٥) وذلك يوم الأحد الموافق ٢٠٢٥/١/١٤. استهدفت التجربة عينة مكونة من شعبيتين: مجموعة تجريبية وأخرى ضابطة، واستمرت لمدة تسعة أسابيع حتى ٢٠٢٥/٣/٥ لجمع بيانات موثوقة. تم استخدام تقنيتي التحليل الذهني والعد الذهني لتدريس المجموعة التجريبية، بينما تلقت المجموعة الضابطة التعليم بالطريقة التقليدية، مما ساعد في تقييم دور الاستراتيجية الجديدة.

قبل بداية الاختبارات، تم إبلاغ الطلاب بموعدها وطُلب منهن مراجعة التعليمات لضمان الفهم. جرت الاختبارات على عينة استطلاعية من ٦٠ طالب يوم ٢٠٢٥/١/٧، تلتها اختبارات على كلا المجموعتين يوم ٢٠٢٥/١/١١ تحت إشراف الباحث. بعد التصحيح باستخدام معيار موضوعي، قام الباحث بتوثيق النتائج، مما يساهم في تحليلها لاحقًا وتطوير تقنيات لتعليم الرياضيات وتعزيز مهارات حل المشكلات الرياضية لدى الطلاب.

الأساليب الإحصائية المستخدمة:

استخدمت الباحثة مجموعة من الوسائل الإحصائية في إجراءات البحث وتحليل النتائج، حيث تم تطبيق اختبار T لعينتين مستقلتين (t-Test) لتقييم دور تقنيتي التحليل الذهني والعد الذهني على مهارات حل المشكلات الرياضية. كما تم استخدام معادلة مربع كاي لتقييم تكافؤ مجموعتي البحث، ومعادلة ألفا كرونباخ لحساب ثبات أدوات البحث.

بالإضافة إلى ذلك، استخدمت معادلة معامل الصعوبة لتحديد مستوى صعوبة الأسئلة، ومعادلة معامل التمييز لقياس قدرة الأسئلة على التفريق بين مستويات أداء الطالبات.

الفصل الرابع: عرض نتائج البحث ومناقشتها

اولاً: التحقق من فرضيات البحث

الفرضية الأولى: يوجد فرق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ٠.٠٥ بين متوسط درجات إجابات أفراد عينة البحث في الجموعة التجريبية على اختبار مهارات حل المشكلات الرياضية في التطبيقين القبلي والبعدي.

وللتحقق من الفرضيّة المذكورة أعلاه تم حساب الاختبار التائي لعينتين مستقلتين بعد أن استخرج الباحث المُتوسط الحسابيّ والتباين المعياري للمجموعة التجريبية على اختبار مهارات حل المشكلات الرياضية في مادة الرياضيّات في التطبيقين القبلي والبعدي والجدول الآتي يوضح ذلك:

جدول (٣): المتوسط الحسابي والتباين المعياري والقيمة التائيّة لمجموعتي البحث في التطبيقين قبلياً وبعدياً لاختبار مهارات حل المشكلات الرياضية

التطبيق	العدد	المتوسط الحسابي	التباين المعياري	درجة الحريّة	القيمة التائيّة		مستوى الدلالة (٠,٠٥)
					المحسوبة	الجدوليّه	
القبلي	٣٠	١٢.٢٥٤	٢.٦٥٨	٥٨	٩.٠١٢	٢,٠٠٠	دالة احصائيا
البعدي	٣٠	١٩,١٣٥	٢,٤٥١		مستوى دلالة (Sig)=٠,٠٠٠		

يوضح الجدول نتائج اختبار مهارات حل المشكلات الرياضية للمجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيقات القبلي والبعدي. في التطبيق القبلي، كانت المجموعة التجريبية تسجل متوسطًا قدره ١٢.٢٥٤، مما يشير إلى مستوى عادي في مهارات حل المشكلات، في حين كانت المجموعة الضابطة تسجل متوسّطًا أقل قدره ٩.٠١٢. ومع استخدام الاختبار التائي، أظهرت القيم الإحصائية أن الفروق بين المجموعتين كانت دالة إحصائيًا، مما يعني أن الاختلافات كانت ذات مغزى وليست ناتجة عن الصدفة. في التطبيق البعدي، ارتفعت درجات المجموعة التجريبية بشكل ملحوظ إلى ١٩.١٣٥ برغم ثبات درجات المجموعة الضابطة. هذا الارتفاع الكبير في المتوسط يظهر بوضوح تأثير استراتيجيات التدريب المعتمدة على تحسين مهارات حل المشكلات الرياضية لدى الطلاب. مستوى الدلالة المحسوب (Sig = 0.000) يشير إلى دلالة قوية وكبيرة، مما يعزز الفرضية القائلة بأن الطرق التعليمية المستخدمة كانت فعالة في تطوير المهارات الرياضية لدى المجموعة التجريبية. من وجهة نظري، هذه النتائج تدعم فكرة أهمية البرامج التدريبية المدروسة في تحسين الأداء الأكاديمي وتعزيز التفكير الاستراتيجي لدى الطلاب.

الفرضية الثانية: يوجد فرق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ٠.٠٥ بين متوسط درجات إجابات أفراد عينة البحث في الجموعة التجريبية والضابطة على اختبار مهارات حل المشكلات الرياضية في التطبيق البعدي.

وللتحقق من الفرضيّة المذكورة أعلاه تم حساب الاختبار التائي لعينتين مستقلتين بعد أن استخرج الباحث المُتوسط الحسابيّ والتباين المعياري للمجموعتين التجريبية والضابطه في التطبيق البعدي لاختبار مهارات حل المشكلات الرياضية في مادة الريّاضيّات والجدول الآتي يوضح ذلك:

جدول (٤): المتوسط الحسابي والتباين المعياري والقيمة التائيّة لمجموعتي البحث في التطبيق بعدياً لاختبار مهارات حل المشكلات الرياضية

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	التباين المعياري	درجة الحريّة	القيمة التائيّة		مستوى الدلالة (٠,٠٥)
					المحسوبة	الجدوليّه	
التجريبية	٣٠	١٩,١٣٥	٢,٤٥١	٥٨	١٠,٩٢٤	٢,٠٠٠	دالة احصائيا
الضابطه	٣٠	١١,٤٣٢	٤,١٨٠		مستوى دلالة (Sig)=٠,٠٠٠		

يوضح جدول (٤) نتائج اختبار مهارات حل المشكلات الرياضية للمجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي. بحسب الجدول، سجلت المجموعة التجريبية، التي تلقت التدريب، متوسطًا قدره ١٩.١٣٥ مع تباين معياري قدره ٢.٤٥١، مما يدل على تحسن ملحوظ في أدائها. في المقابل، كانت المجموعة الضابطة، التي لم تتلقَ نفس التدريب، تسجل متوسطًا يبلغ ١١.٤٣٢ مع تباين معياري قدره ٤.١٨٠، مما يشير إلى أدنى مستوى للمهارات لدى هذه المجموعة. القيمة التائية المحسوبة بلغت ١٠.٩٢٤، وهي تتجاوز القيمة الجدولية ٢.٠٠٠، مما يدل على دلالة إحصائية قوية، حيث كان مستوى الدلالة (Sig) يعادل ٠.٠٠٠، ما يعني أن الفروق الموجودة بين المجموعتين ليست عشوائية. من حيث التأثير، تشير النتائج إلى أن التدريب المطبق على المجموعة التجريبية له تأثير كبير على تحسين المهارات الرياضية. فحجم الأثر غير مسجل في هذا النص، لكن التشديد على قيمة Sig المنخفضة بفائدة ٠.٠٠٠ يُبرز أهمية هذا التأثير. بالتالي، يمكن الاستنتاج بأن استراتيجيات التدريب المُعتمدة كانت فعالة جدًا في تطوير مهارات حل المشكلات الرياضية، مما يدعم الفرضية ويعزز من أهمية استخدام أساليب معينة من التدريب في تحسين الأداء التعليمي.

ثانياً: استنتاجات البحث

- تعكس النتائج تحسنًا ملحوظًا في مهارات حل المشكلات الرياضية لدى المشاركين في القياس البعدي مقارنةً بالقياس القبلي، مما يدل على فعالية البرنامج التعليمي.
- التأثير الإيجابي للتركيز على تطوير مهارات حل المشكلات يشير إلى أن الأساليب المستخدمة في التعليم كانت ناجحة وساهمت في تحسين أداء الطلاب.
- مقارنةً بالمجموعة الضابطة، أظهرت المجموعة التجريبية أداءً أفضل، مما يبرز أهمية الاستراتيجيات التعليمية التي قد تم استخدامها في البرنامج.
- يُظهر تباين الأداء في المجموعة الضابطة وجود فروق فردية، مما قد يشير إلى أن بعض الطلاب قد يحتاجون إلى دعم إضافي أو طرق تعليمية مخصصة لتحسين مهاراتهم.

- وجود دلالة إحصائية قوية يعني أن النتائج ليست مصادفة، مما يعزز من الحاجة إلى اعتماد البرامج التعليمية الفعالة في تحسين مهارات الطلاب.

ثالثاً: التوصيات

- يُوصى بتعزيز البرامج التعليمية الحالية التي تركز على تطوير مهارات حل المشكلات الرياضية، مع دمج استراتيجيات تدريس مبتكرة تحفز التفكير النقدي والإبداع لدى الطلاب.
- ينبغي توفير برامج تدريبية خاصة للطلاب الذين يظهرون صعوبات في حل المشكلات، مع التركيز على تقديم الدعم الفردي لضمان تحسين مستوى أدائهم.
- يُنصح بإجراء تقييمات دورية لمهارات الطلاب في حل المشكلات لضمان متابعة تطورهم وتحديد المجالات التي تحتاج إلى تحسين.
- يجب توفير دورات تدريبية للمعلمين لتحديث مهاراتهم وأساليبهم التعليمية، مما يمكنهم من تقديم الدعم الفعّال للطلاب وتعزيز بيئة تعلم تفاعلية.

رابعاً: المقترحات:

- يقترح إجراء دراسات حول تأثير استخدام أساليب التعلم المدمج (التعلم التقليدي مع التعلم عبر الإنترنت) على تحسين مهارات حل المشكلات الرياضية لدى الطلاب.
- دراسة العوامل النفسية والاجتماعية التي قد تؤثر على مهارات حل المشكلات لدى الطلاب، لفهم كيفية معالجة هذه العوامل لتعزيز الأداء الأكاديمي.
- إجراء بحوث لتقييم فعالية المناهج الدراسية الحالية وتعديلها بحيث تركز بشكل أكبر على مهارات حل المشكلات وتطبيقاتها العملية.
- القيام بدراسات لتحليل تأثير برامج التدريب على المعلمين في تحسين نتائج الطلاب، وكيف يمكن للمعلمين الاستفادة من التقنيات الحديثة في تعزيز مهارات حل المشكلات.

قائمة المراجع:

المراجع العربية

١. أبو لطيفة، لؤي حسن. (٢٠١٤). فاعلية استراتيجية العصف الذهني في تنمية مهارة حل المشكلة لدى الطلبة في جامعة الباحة. مجلة العلوم التربوية، ٢٨(١).
https://doi.org/10.34120/joe.v28i111.2553

٢. البارودي، منال أحمد (٢٠١٥). العصف الذهني وفن صناعة الأفكار. صفحة ٥٤.

٣. باين، لاري (٢٠١٤). تقنيات التحليل الذهني. نيويورك: إينسايتس التعليمية، ص. ٤٥.

٤. حسنين، ابراهيم جابر (٢٠١٨). علم نفس الذكاء. صفحة ١١١.

٥. الريموني، هيثم، أبو زيد، ملحم، عايد محمد أحمد، الكايد، زين صالح. (٢٠١٧). أثر التحصيل في الذهني الحساب على صعوبات ذوي الاحتياجات الخاصة في تعلم الرياضيات. المجلة التربوية للعلوم (١٢) (٣)، ٣٧٥-٣٩٠. جامعة طيبة.

٦. الزايدي، محمد (٢٠١٠). أساليب التعليم الحديثة. دار الفكر، ص. ٣٤.

٧. سالم، فاطمة أحمد. (٢٠٢٢). استراتيجيات الحساب الذهني في تنمية الحس العددي لدى طلاب الصف الثالث في مادة الرياضيات في دولة قطر. جامعة قطر، كلية التربية.

٨. سليمة، قاسي. (٢٠١٤). تقييم مهارات الحساب الذهني ودورها في التحكم في حل المشكلات الرياضية. IGNANT منتدى الأستاذ، ١٠(١)، ٤-٢٦.

٩. شعبان، حنفي (٢٠١٢). تعليم الرياضيات لذوي صعوبات التعلم: مقاييس المهارات، ... صفحة ٤٦.

١٠. العابد، فاطمة أحمد (٢٠١٥). العصف الذهني والتفكير المبدع. صفحة ٩٥.

١١. العبادي، إيمان يونس إبراهيم (٢٠٢٠). مهارات تفكير حل المشكلات لدى طفل الروضة. صفحة ٩٥.

١٢. العلي، سعد (٢٠٢١). استراتيجيات لتعزيز مهارات حل المشكلات الرياضية. دار الحكمة، ص. ١١٢.

١٤. العيسوي، سامي. (٢٠١٢). الأدوات التعليمية في الرياضيات. دار العلم، ص. ٥٨.
١٥. غرين، روبرت (٢٠١٦). إتقان الحساب الذهني. شيكاغو: الأكاديمية الصحفية، ص. ٨٩.
١٦. القطامي، عبدالله (٢٠١١). تعليم الرياضيات في المدارس. جامعة الإمارات، ص. ١٠٢.
١٧. ماضي، يحيى صلاح (٢٠١١). المتفوقون وتنمية مهارات التفكير في الرياضيات. صفحة ٩٩.
١٨. محمد، محمود (٢٠١٨). تطوير مهارات التفكير في التعليم. دار الفكر العربي، ص. ٦٧.
١٩. المشاقبة، طلال طايل (٢٠١٨). أثر استخدام الحساب الذهني في تحسين القدرة على حل المشكلات الرياضية لدى طلاب السنة التحضيرية في جامعة نجران. مجلة Route التعليمية والعلوم الاجتماعية، ٥(١٣)، ٠٦٥.
٢٠. معهد التعليم الأمريكي (٢٠٢٠). دور الحساب الذهني في الرياضيات. واشنطن العاصمة: الموارد التعليمية، ص. ١٠٢.
٢١. الناطور، نائل جواد (٢٠١٥). أساليب تدريس الرياضيات. صفحة ١٦٠.
٢٢. هادي، غسان (٢٠٠٥). الشامل في تدريس الرياضيات. صفحة ١٤٥.

المراجع الأجنبية

23. Black, P., & Wiliam, D. (1998). Assessment and classroom learning. Assessment in Education: Principles, Policy & Practice, 5(1), 7-74.
24. Desli, D., & Lioliou, A. (2020). Relationship between computational estimation and problem solving. International Electronic Journal of Mathematics Education, 15(3), em6102. https://doi.org/10.29333/iejme/6102
25. Gürbüz, R., & Erdem, E. (2016). Relationship between mental computation and mathematical reasoning. Cogent Education, 3(1), 1212683. https://doi.org/10.1080/2331186X.2016.1212683
26. Hattie, J., & Timperley, H. (2007). Teacher feedback to students: Feedback. Review of Educational Research, 77(1), 81-112.
27. Nunes, T., & Bryant, P. (2009). Children's Mathematical Development. New York: Psychology Press.
29. Polya, G. (2004). How to Solve It. Princeton University Press.
30. Pourdavood, R., McCarthy, K., & McCafferty, T. (2020). The impact of mental computation on children's mathematical communication, problem solving, reasoning, and algebraic thinking. Athens Journal of Education, 7(3), 241-254.
31. Pourdavood, R., McCarthy, K., & McCafferty, T. (2020). The impact of mental computation on children's mathematical communication, problem solving, reasoning, and algebraic thinking. Athens Journal of Education, 7(3), 241-254. https://doi.org/10.30958/aje.7-3-1
32. Smith, J. (2016). Critical Thinking in Mathematics Education. New York: Routledge.

الملحق (١): نموذج خطة درسية وفق تقنيتي التحليل الذهني والعد الذهني لدرس التفسير الهندسي للمشتقة

الهدف العام:

تعريف الطلاب بمفهوم المشتقة كوسيلة لتحديد معدل التغير في دالة معينة، واستكشاف التفسير الهندسي للمشتقة من خلال تقنيتي التحليل الذهني والعد الذهني.

الأهداف السلوكية الخاصة:

١. يتوقع من الطالب أن يوضح مفهوم المشتقة ويربطها بمعدل التغير.
٢. يتوقع من الطالب أن يرسم رسمًا بيانيًا لدالة ويتعرف على المشتقة من خلال ميل المماس.
٣. يتوقع من الطالب أن يطبق تقنية التحليل الذهني لتقدير قيم المشتقات.
٤. يتوقع من الطالب أن يستخدم العد الذهني لتحديد تغيرات القيم في الدوال.
٥. يتوقع من الطالب أن يقارن بين المشتقات للدوال المختلفة.
٦. يتوقع من الطالب أن يحدد نقاط الانحدار والانحدار من خلال الرسم البياني.
٧. يتوقع من الطالب أن يقوم بحل تمارين بسيطة على المشتقات باستخدام تقنيتي التحليل والعد الذهني.
٨. يتوقع من الطالب أن يستخدم اللغة الرياضية المناسبة لوصف التغيرات في المشتقات.
٩. يتوقع من الطالب أن يشارك أفكاره وملاحظاته مع زملائه في الصف.
١٠. يتوقع من الطالب أن يتفاعل بشكل نشط خلال أنشطة الدرس ويعبر عن استفساراته.

الشرح الدرس (٤٠ دقيقة)

تمهيد (٥ دقائق):

- البدء بسؤال مفتوح حول ما يعرفه الطلاب عن المشتقات.
- مناقشة سريعة حول أهمية المشتقات في الرياضيات والعلوم.
- تقديم فكرة عن كيفية استخدام المشتقات في تفسير الحركة والتغير.

عرض الدرس (٣٠ دقيقة):

تعريف المشتقة:

- تعريف المشتقة كمعدل تغيير الدالة.
- توضيح استخدامات المشتقة في الحياة اليومية.

التفسير الهندسي:

- رسم دالة بيانية على اللوح.
- تحديد النقاط المهمة (مثل الأقصى والأدنى) واستكشاف المشتقات عند تلك النقاط.
- توضيح كيف يمثل الميل عند نقطة معينة من الدالة المشتقة.

تقنية التحليل الذهني:

- تقديم أمثلة بسيطة للطلاب لحساب المشتقات بشكل ذهني من خلال فهم التغيرات.
- استخدام الأرقام التقريبية لتقدير المشتقات.

تقنية العد الذهني:

- تقديم أمثلة للتغيرات الطفيفة في القيم وكيف يمكن قياسها باستخدام العد الذهني.
- حل بعض التمارين التي تتطلب عملية بسيطة من العد ووصف التغيرات.

نشاط تطبيقي:

- تقسيم الطلاب إلى مجموعات صغيرة.
- تكليفهم بحل تمارين تتعلق بالمشتقات باستخدام الطريقتين المذكورتين.

الأنشطة والتمارين والواجبات:

- تمارين على رسم الدوال وحساب المشتقات من خلال تحليلات ذهنية.
- تمارين تتطلب العد الذهني لتحديد التغيرات في الدوال.
- واجب منزلي يتضمن مسائل عن المشتقات باستخدام تقنيات التحليل والعد الذهني.

إغلاق الدرس (٥ دقائق):

- تلخيص النقاط الأساسية التي تم تناولها.
- طرح أسئلة للتأكد من فهم الطلاب للمحتوى.
- تكليف الطلاب بالتفكير في استخدامات المشتقات في مجالات أخرى مثل الفيزياء والاقتصاد.

الملحق (٢): اختبار تقصي مهارات حل المشكلات لدى طلاب الرابع الإعدادي العلمي في الرياضيات

١. ما هي قيمة النهاية للدالة \(f(x) = 2x + 3 \) عندما يقترب \(x \) من ٢؟
أ) ٥ ب) ٧ ج) ٩

٢. إذا الدالة \(g(x) = x^2 - 4 \) فما القيمة التي تقترب منها \(g(x) \) عندما يقترب \(x \) من ٢؟
أ) ٠ ب) ٤ ج) ٨

٣. تعرف الغاية بأنها:
أ) قيمة الدالة عند نقطة معينة ب) قيمة الدالة عندما تقترب لنقطة معينة ج) نقطة على محور السينات

٤. إذا كانت هناك دالة غير مستمرة عند نقطة معينة، فإن:
أ) النهاية لا تساوي قيمة الدالة ب) الدالة مستمرة ج) النهاية تساوي قيمة الدالة

٥. ما هو الشرط اللازم لتكون الدالة مستمرة عند نقطة \(a \)؟
أ) \(f(a) \) غير معرف ب) النهاية موجودة عند \(a \) ج) النهاية تساوي \(f(a) \)

٦. إذا كانت الدالة \(h(x) = 3x + 1 \) مستمرة، فإنها ستكون مستمرة عند:
أ) كل الأعداد الحقيقية ب) فقط عند الأعداد الصحيحة ج) فقط عند النقاط السالبة

٧. ما هي قيمة النهاية للدالة \(f(x) = \frac{x^2 - 1}{x - 1} \) عندما يقترب \(x \) من ١؟
أ) ١ ب) ٢ ج) ٣

٨. إذا كانت لديك نهاية للدالة \(f(x) \) كالتالي: \(\lim_{x \to 3} f(x) = 4 \)، فهذا يعني أن:
أ) الدالة تتساوى مع ٤ عند ٣ ب) قيم الدالة ليست موجودة عند ٣ ج) الدالة تقترب من ٤ كلما اقتربت ٣

٩. ما هو النمط الذي يبين الاستمرارية ضمن الدوال؟
أ) المستقيمات فقط ب) الدوال الكسرية ج) دوال متعددة الحدود

١٠. لماذا تعتبر الدوال المستمرة مهمة في التحليل الرياضي؟
أ) لتسهيل الحلول فقط ب) لأنها يمكن أن تعطي القيم الحقيقية ج) لأنها تتيح الحسابات الدقيقة

١١. ما هي مشتقة الدالة \(f(x) = x^3 \)؟
أ) \(3x^2 \) ب) \(2x^2 \) ج) \(3x^3 \)

١٢. إذا كانت مشتقة الدالة \(g(x) = 2x^2 + 5 \) تساوي:
أ) \(4x \) ب) \(2x \) ج) \(5 \)

١٣. ما هي المشتقة الأولى للدالة \(f(x) = \sin(x) \)؟
أ) \(\cos(x) \) ب) \(-\sin(x) \) ج) \(\tan(x) \)

١٤. عندما تكون مشتقة الدالة صفرًا، فإن:
أ) يكون هذا مصب دالة حقيقية ب) يكون هناك نقطة حرجة ج) تكون الدالة مستمرة

١٥. ما هو تطبيق المشتقة في الهندسة؟
أ) حساب محيط الدائرة ب) حساب المساحات ج) تحديد ميل المستقيم.

١٦. إذا كانت لديك الدالة \(h(x) = e^x \)، فما هي مشتقتها؟
أ) \(e^x \) ب) \(xe^{x-1} \) ج) \(e^{x^2} \)

١٧. إذا كانت وظيفة سرعة جسم متحرك تعبر عنها المشتقة، فإن التسارع هو:
أ) مشتقة الطاقة ب) مشتقة السرعة ج) سرعة الجسم

١٨. ما معنى أن الدالة \(f \) لديها مشتقة تساوي −٣ عند نقطة معينة؟
أ) أن الدالة تزداد ب) أن الدالة تتناقص ج) أن الدالة ثابتة

١٩. إذا كانت قيمة المشتقة سلبية، فإن السلوك العام هو:
أ) الدالة تزداد ب) الدالة تتناقص ج) الدالة ثابتة

٢٠. ما هو تعريف المشتقة؟
أ) هو معدل تغير القيم ب) هو متوسط القيم ج) هو مجموع القيم