فاعلية استخدام استراتيجية البنتاغرام في حل المشكلات عند تلاميذ الصف الخامس الابتدائي في مادة العلوم وتنمية التفكير البصري لديهم

م.م. سعد ابراهيم مرعي حسن السبعاوي
Saadibrahimm1@gmail.com
المديرية العامة للتربية في محافظة نينوى

الملخص

هدف البحث الحالي إلى التعرف على "فاعلية استخدام استراتيجية البنتاغرام في حل المشكلات لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي في مادة العلوم وتنمية التفكير البصري لديهم". وانطلق البحث من ملاحظة وجود ضعف في قدرة التلاميذ على التعامل مع المشكلات العلمية التي تتطلب تحليلاً بصريا وربطًا بين المفاهيم، مما استدعى توظيف استراتيجية تدريسية حديثة تعتمد على خطوات منظمة تسهم في تنمية التفكير وحل المشكلات بصورة تكاملية.

اعتمد الباحث المنهج التجريبي ذا الضبط الجزئي، إذ تم اختيار عينة قصدية من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي في (مدرسة عبدالرحمن الداخل لليافعين) التابعة لمديرية تربية نينوى, وبلغ عدد أفراد العينة (٧٠) تلميذاً ، قُسموا إلى مجموعتين: تجريبية دُرِست باستراتيجية البنتاغرام، وضابطة دُرِست بالطريقة الاعتيادية. كافأ الباحث بين المجموعتين في عدد من المتغيرات الدخيلة، منها العمر الزمني، والتحصيل السابق في مادة العلوم، ومستوى الذكاء.

ولتحقيق أهداف البحث أعد الباحث اختبارا لقياس مهارات حل المشكلات، واختبارا آخر لقياس مهارات التفكير البصري، وتم التحقق من صدقهما وثباتهما باستخدام الإجراءات الإحصائية المناسبة. وبعد تطبيق التجربة ، عولجت البيانات إحصائيا باستخدام الاختبار التائي (t-test) لعينتين مستقلتين.

أظهرت النتائج وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ومتوسط درجات تلاميذ المجموعة الضابطة في كل من اختبار حل المشكلات واختبار التفكير البصري، ولصالح المجموعة التجريبية، مما يدل على فاعلية استراتيجية البنتاغرام في تنمية المتغيرين التابعين, وفي ضوء النتائج أوصى الباحث بضرورة اعتماد استراتيجية البنتاغرام في تدريس مادة العلوم في المرحلة الابتدائية، وتدريب المعلمين على توظيفها في المواقف الصفية، وإجراء دراسات مماثلة على مراحل دراسية أخرى ومتغيرات مختلفة.

الكلمات المفتاحية: استراتيجية البنتاغرام، حل المشكلات، التفكير البصري، الصف الخامس الابتدائي، مادة العلوم.

The effectiveness of using the pentgram strategy in problem-solving among fifth-grade elementary school students in science and developing their visual thinking

Asst.L.Saad Ibrahim Marie Hassan Al-Sabaawi

General Directorate of Education in Nineveh Governorate

Abstract:

The present study aimed to identify the effectiveness of the Pentagram Strategy in developing problem-solving skills and enhancing visual thinking among fifth-grade primary pupils in science. The study stemmed from the observation that pupils demonstrate weakness in dealing with scientific problems requiring analytical visual processing and conceptual integration, which necessitates the adoption of an instructional strategy based on systematic and sequential procedural steps.

The researcher adopted a quasi-experimental design with partial control. The study sample consisted of (70) fifth-grade pupils selected intentionally from a primary school affiliated with the Directorate of Education in Nineveh. The sample was divided into two groups: an experimental group taught using the Pentagram Strategy and a control group taught using the conventional teaching method. The two groups were equated in several variables, including chronological age, previous achievement in science, and intelligence level.

To achieve the objectives of the study, the researcher constructed two instruments: a Problem-Solving Skills Test and a Visual Thinking Test. The validity and reliability of the instruments were verified using appropriate statistical procedures. After implementing the experiment during the specified academic period, the collected data were analyzed statistically using the independent samples t-test.

The results revealed statistically significant differences at the (0.05) level between the mean scores of the experimental and control groups in both problem-solving skills and visual thinking, in favor of the experimental group. This indicates the effectiveness of the Pentagram Strategy in developing the two dependent variables.

In light of these findings, the study recommends adopting the Pentagram Strategy in teaching science at the primary stage, training teachers on its classroom implementation, and conducting further studies on different educational stages and additional variables.

Keywords: Pentagram Strategy, Problem-Solving Skills, Visual Thinking, Fifth Grade Primary Pupils, Science Education.

مشكلة البحث

تعد مادة العلوم من المواد الدراسية الأساسية في المرحلة الابتدائية، لما لها من دور فاعل في بناء المفاهيم العلمية وتنمية أنماط التفكير المختلفة لدى التلاميذ، ولاسيما التفكير المرتبط بحل المشكلات والتفكير البصري, إلا أن الواقع التعليمي في المدارس الابتدائية يشير إلى وجود ضعف ملحوظ لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي في التعامل مع المشكلات العلمية، سواء من حيث فهم المشكلة، أو تحليل عناصرها، أو ربط أسبابها بنتائجها، أو تمثيلها بصرياً بطريقة تساعد على الوصول إلى حلول مناسبة.

وقد أظهرت الممارسة الصفية اليومية أن عدداً كبيراً من التلاميذ يواجهون صعوبة في توظيف ما تعلموه من مفاهيم علمية عند تعرضهم لمواقف جديدة تتطلب التفكير والتحليل، إذ يقتصر أداؤهم غالباً على ترديد المعلومات دون القدرة على استخدامها في حل المشكلات، مما يدل على ضعف في مهارات التفكير العليا، وبخاصة التفكير البصري الذي يعد أساساً لفهم الرسوم التوضيحية والمخططات والنماذج العلمية الواردة في كتاب العلوم.

كما لاحظ الباحث، من خلال خبرته في الميدان التربوي، أن أساليب التدريس السائدة في كثير من الصفوف الابتدائية لا تزال تميل إلى الطابع التقليدي القائم على الشرح المباشر والحفظ، مع قلة الاهتمام بالأنشطة التي تشجع التلاميذ على التفكير، والمناقشة، وتحليل المشكلات، وتمثيل الأفكار بصرياً, ويؤدي ذلك إلى ضعف مشاركة التلاميذ داخل الحصة الدراسية، وانخفاض مستوى دافعيتهم نحو تعلم مادة العلوم.

ويعزز هذا الواقع ما تم تسليط الضوء عليه في المؤتمر العراقي للتعليم ٢٠٢٥ الذي أقيم في جامعة بغداد خلال الفترة من ١١-١٣ أكتوبر ٢٠٢٥، حيث ناقشت جلسات المؤتمر التربوي

موضوعات تتعلق بتحديث طرائق التدريس، الابتكار في أساليب التعلم، وضرورة اعتماد أستراتيجيات تعليمية حديثة تعزز من مشاركة الطالب وتعمق مهاراته المعرفية، بما في ذلك التفكير البصري وحل المشكلات، وهو ما يؤكد الحاجة الملحة إلى تطوير الممارسات التدريسية في المدارس الابتدائية لتواكب هذه التحديات, وهذا يشير إلَى أن هناك حاجة ملحة إلى اعتماد استراتيجيات تدريس حديثة تجعل التلميذ محوراً للعملية التعليمية، وتمنحه الفرصة للتفكير، والتخطيط، واتخاذ القرار، وتقويم الحلول، بدلاً من الاكتفاء بدور المتلقي للمعلومة. وقد أكدت هذه الفعاليات التربوية أن تنمية مهارات حل المشكلات والتفكير البصري يجب أن تبدأ في المرحلة الابتدائية، كونها الأساس الذي تبنى عليه المراحل الدراسية اللاحقة.

وفي ضوء ذلك، تبرز أهمية البحث عن استراتيجيات تدريسية منظمة تساعد التلاميذ على التعامل مع المشكلات العلمية بطريقة منهجية، وتدعم قدرتهم على تنظيم المعرفة وتمثيلها بصرياً, وتعد استراتيجية البنتاغرام من الاستراتيجيات الحديثة التي تقوم على خطوات واضحة ومتتابعة، وتتيح للتلميذ فرصة التفكير والتحليل والمشاركة الفاعلة في بناء الحلول، بما ينسجم مع متطلبات تدريس العلوم في المرحلة الابتدائية.

ومن خلال ما سبق، ومع قلة الدراسات التطبيقية التي تناولت استخدام استراتيجية البنتاغرام في تدريس العلوم للصف الخامس الابتدائي داخل البيئة التعليمية العراقية، تتحدد مشكلة البحث الحالي في محاولة الكشف عن أثر استخدام هذه الاستراتيجية في تنمية مهارات حل المشكلات والتفكير البصري لدى التلاميذ، والسعي إلى تقديم نموذج تدريسي يمكن الإفادة منه في تطوير طرائق تدريس مادة العلوم في المرحلة الابتدائية.

وعليه، يمكن صياغة مشكلة البحث في التساؤل الآتي:

"ما فاعلية استخدام استراتيجية البنتاغرام في حل المشكلات عند تلاميذ الصف الخامس الابتدائي في مادة العلوم وتنمية التفكير البصري لديهم؟"

أهمية البحث

تعد المرحلة الابتدائية الأساس الذي تبنى عليه المراحل التعليمية اللاحقة، إذ تتشكل فيها البنى المعرفية الأولى للتلميذ، وتتحدد من خلالها اتجاهاته نحو التعلم، ولاسيما في مادة العلوم التي تتطلب فهماً واعياً للمفاهيم والظواهر الطبيعية. وتؤكد التوجهات التربوية الحديثة أن نجاح تعليم العلوم في هذه المرحلة لا يتحقق بالاعتماد على نقل المعلومات فحسب، وإنما من خلال تنمية قدرات التلاميذ على التفكير، والتحليل، وحل المشكلات، بما يسهم في إعدادهم لمواجهة المواقف الحياتية والعلمية المختلفة (**اللقاني، والجمل، ٢٠٠٣,** ص١٠٩).

كما تمثل مهارات حل المشكلات أحد الأهداف الرئيسة لتدريس العلوم، لما لها من دور في تنمية قدرة التلميذ على مواجهة المواقف التعليمية الجديدة، واتخاذ القرارات المناسبة، وتطبيق المعرفة

في سياقات متنوعة. ويزداد هذا الدور أهمية عندما يقترن بحسن توظيف التفكير البصري، الذي يساعد التلميذ على تنظيم المعلومات، وفهم العلاقات بين المفاهيم، وتفسير الرسوم والمخططات العلمية، الأمر الذي يجعل التعلم أكثر عمقاً واستيعاباً (عبد العزيز جابر،٢٠١١ ص٢٩).

وفي هذا الإطار، تشير الأدبيات التربوية إلى أن تنمية التفكير البصري لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية تسهم في تحسين مستوى التحصيل الدراسي، وتزيد من فاعلية التعلم، لما يوفره هذا النوع من التفكير من فرص لفهم المحتوى العلمي من خلال الصور والرموز والنماذج، بدلاً من الاقتصار على الشرح اللفظي المجرد، وهو ما يتلاءم مع خصائص النمو العقلي لتلاميذ هذه المرحلة (زيتون ، ٢٠١٦، ص٧١).

وتتطلب هذه الأهداف تبني استراتيجيات تدريسية حديثة قادرة على إشراك التلميذ في الموقف التعليمي، وتوجيه تفكيره بصورة منظمة، ومن بين هذه الاستراتيجيات استراتيجية البنتاغرام التي تقوم على خطوات واضحة ومتتابعة، تساعد التلميذ على فهم المشكلة العلمية، والتخطيط لحلها، وتنفيذ الحل وتقويمه، بما يسهم في تنمية التفكير البصري وحل المشكلات في آن واحد (عبد العزيز ومرسي، ٢٠١٧، ص٦٥).

وانطلاقاً من ذلك تحددت اهمية البحث الحالي في النقاط التالية:

١- تنبع أهمية البحث من الدور المحوري الذي تؤديه مادة العلوم في المرحلة الابتدائية في بناء التفكير العلمي لدى التلاميذ، ولاسيما مهارات حل المشكلات والتفكير البصري، إذ تسهم هذه المادة في مساعدة التلميذ على فهم الظواهر الطبيعية وتحليلها وربط أسبابها بنتائجها من خلال تمثيل المفاهيم العلمية بصرياً, ويعد التفكير البصري مدخلاً أساسياً لتعلم العلوم في هذه المرحلة، لما له من أثر في تنظيم المعرفة وترسيخها في البنية المعرفية للتلميذ، وجعل التعلم أكثر وضوحاً وارتباطاً بالخبرات الحياتية.

٢- يعالج هذا البحث واقعاً تعليمياً ملموساً يتمثل في ضعف قدرة تلاميذ الصف الخامس الابتدائي على التعامل مع المشكلات العلمية بصورة منظمة، فضلاً عن صعوبة تفسير الرسوم والمخططات والنماذج العلمية الواردة في كتاب العلوم، وهو ما يرتبط في جانب منه بالاعتماد على أساليب تدريس تقليدية تركز على نقل المعلومات دون إتاحة فرص كافية للتفكير والتحليل والمشاركة الفاعلة داخل الموقف التعليمي، الأمر الذي يؤثر سلباً في تنمية مهارات التفكير العليا لدى التلاميذ، وبخاصة التفكير البصري.

٣- يعتمد البحث استراتيجية البنتاغرام بوصفها إطاراً تعليمياً منظماً يسهم في توجيه تفكير التلاميذ عبر خطوات متتابعة تبدأ بفهم المشكلة العلمية، ثم التخطيط لحلها، واتخاذ القرار المناسب، وتطبيق الحل وتقويم نتائجه، مما يساعد التلميذ على تنظيم أفكاره وتمثيلها بصرياً، ويعزز قدرته على حل المشكلات بأسلوب منهجي يجعل عملية التعلم أكثر فاعلية ومعنى.

٤- يسهم البحث في تطوير طرائق تدريس مادة العلوم في المرحلة الابتدائية من خلال تقديم نموذج تدريسي قابل للتطبيق يعتمد على إشراك التلميذ في بناء المعرفة، ويبتعد عن الأساليب التقليدية القائمة على التلقين، كما يتيح للمعلم فرصاً لتوظيف الأنشطة الصفية التي تنمي التفكير البصري وتحفّز التلاميذ على التحليل والمناقشة، بما ينسجم مع التوجهات التربوية الحديثة الرامية إلى تحسين مخرجات التعليم ويتفق هذا التوجه مع الاتجاهات التربوية المعاصرة التي تؤكد ضرورة تنمية أنماط التفكير المختلفة لدى المتعلمين منذ المراحل الدراسية الأولى، ولاسيما التفكير البصري الذي يساعد على إدراك العلاقات بين المفاهيم العلمية وبناء تصورات ذهنية واضحة حول الظواهر الطبيعية، الأمر الذي ينعكس إيجاباً على تحصيل التلاميذ واتجاهاتهم نحو تعلم مادة العلوم.

٥- يسهم هذا البحث في تعزيز وعي معلمي العلوم بأهمية توظيف الاستراتيجيات التدريسية الحديثة التي تركز على نشاط المتعلم ودوره الإيجابي في الموقف التعليمي، إذ إن اعتماد استراتيجية منظمة مثل البنتاغرام يتيح للمعلم إعادة تخطيط دروس العلوم بصورة أكثر فاعلية، ويمنحه أ دوات عملية لتنمية التفكير البصري وحل المشكلات لدى التلاميذ، بما ينعكس على تحسين مستوى الأداء الصفي والتفاعل داخل الحصة الدراسية.

٦- تمتد فائدة البحث إلى الجانب التقويمي، إذ يوفر أدوات يمكن الإفادة منها في تشخيص مستوى مهارات حل المشكلات والتفكير البصري لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، والكشف عن جوانب القوة والضعف في تعلم مادة العلوم، بما يسهم في تطوير أساليب التقويم لتتلاءم مع طبيعة الاستراتيجيات التدريسية الحديثة التي تركز على العمليات العقلية، وليس على استرجاع المعلومات فقط, كما يسهم هذا البحث في إثراء المكتبة التربوية بدراسة تطبيقية تتناول استخدام استراتيجية البنتاغرام في تدريس العلوم للصف الخامس الابتدائي، في ظل قلة الدراسات التي عالجت هذا الموضوع في المرحلة الابتدائية، ويمكن الإفادة من نتائجه في توجيه المعلمين والمشرفين التربويين، فضلاً عن الإفادة منها عند تطوير مناهج العلوم بما ينسجم مع متطلبات التعليم الحديث والتوجهات التربوية المعاصرة.

أهداف البحث

يهدف البحث الحالي الى معرفة " **فاعلية استخدام استراتيجية البنتاغرام في حل المشكلات عند تلاميذ الصف الخامس الابتدائي في مادة العلوم وتنمية التفكير البصري لديهم"**

فرضيات البحث

انطلاقاً من أهداف البحث، وضع الباحث الفرضيات الآتية لاختبار فاعلية استخدام استراتيجية البنتاغرام في تنمية مهارات حل المشكلات والتفكير البصري لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي في مادة العلوم:

١- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية التي درست باستخدام استراتيجية البنتاغرام ومتوسطات درجات تلاميذ المجموعة الضابطة في مهارات حل المشكلات، لصالح المجموعة التجريبية.

٢- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ومتوسطات درجات تلاميذ المجموعة الضابطة في التفكير البصري، لصالح المجموعة التجريبية.

٣- تعتمد فروق الأداء في مهارات حل المشكلات والتفكير البصري على الطريقة التدريسية المستخدمة، بحيث يكون الأداء أفضل لدى التلاميذ الذين يدرسون وفق استراتيجية البنتاغرام مقارنة بأسلوب التدريس التقليدي.

حدود البحث

يتحدد البحث الحالي بالحدود الآتية:

١- الحدود البشرية: اقتصر البحث الحالي على تلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

٢- الحدود المكانية: أُجري البحث في عدد من المدارس الابتدائية التابعة لمديرية التربية في محافظة نينوى.

٣- الحدود الزمانية: طُبِّق البحث خلال العام الدراسي (٢٠٢٣ / ٢٠٢٤).

٤- الحدود الموضوعية: الوحدات الاولى والثانية والثالثة من كتاب العلوم المقرر من وزارة التربية العراقية / للصف الخامس الابتدائي.

تحديد المصطلحات

أولاً: الأثر (Effect):

❖ يعرَّف الأثر بأنه مقدار التغير الذي يحدث في سلوك الأفراد أو مستوى أدائهم نتيجة التعرض لمتغير معين، ويستخدم هذا المصطلح في البحوث التربوية للدلالة على النتائج التي يحدثها المتغير المستقل في المتغير التابع بعد تطبيق المعالجة التجريبية (عودة ٢٠١٠، ص٨٣).

❖ ويعرَّف الأثر أيضاً بأنه الفرق القابل للقياس بين أداء الأفراد قبل تطبيق البرنامج أو الاستراتيجية وبعدها، والذي يمكن إرجاعه إلى المتغير التجريبي دون غيره من العوامل، في ضوء ضبط المتغيرات الدخيلة في البحث (ملحم، ٢٠١٦، ص١١٢).

كما يقصد بالأثر في الدراسات التربوية مقدار ما تحققه الطريقة أو الاستراتيجية التدريسية من تغيير في التحصيل أو التفكير أو المهارات العقلية لدى المتعلمين، ويقاس هذا التغير باستخدام أدوات قياس مناسبة تكشف عن فاعلية المتغير المستقل (الشمام, واكرم,٢٠١٦، ص٩٧).

ثانياً: الاستراتيجية (Strategy):

❖ تعرَّف الاستراتيجية بأنها خطة تعليمية منظمة ومتكاملة تتضمن مجموعة من الإجراءات والخطوات التي يتبعها المعلم داخل الموقف التعليمي من أجل تحقيق أهداف تعليمية محددة، مع مراعاة خصائص المتعلمين وطبيعة المحتوى الدراسي (قطامي، ٢٠١٣، ص٤١).

❖ ويعرَّف مفهوم الاستراتيجية التدريسية بأنها أسلوب مخطط يعتمد على تنظيم التفاعل بين المعلم والمتعلم والمحتوى، ويهدف إلى تيسير عملية التعلم من خلال توظيف طرائق وأساليب تعليمية متنوعة تؤدي إلى تحقيق تعلم فعال (زيتون، ٢٠١٦، ص٦٦).

❖ كما تعرَّف الاستراتيجية في المجال التربوي بأنها إطار إجرائي شامل يوجه عملية التدريس، ويحدد أدوار المعلم والمتعلم، ويضبط الأنشطة التعليمية وأساليب التقويم، بما يسهم في تنمية التفكير والمهارات المختلفة لدى المتعلمين (حسين,٢٠٢٥، ص٢٨٤).

ثالثاً: استراتيجية البنتاغرام

❖ تعرَّف بأنها نموذج تدريسي قائم على خطوات متتابعة ومنظمة تستخدم في معالجة المشكلات التعليمية، إذ يمر المتعلم من خلالها بمراحل الفهم والتحليل والتخطيط واتخاذ القرار والتنفيذ والتقويم، بما يسهم في تنمية التفكير المنهجي وحل المشكلات (عبد العزيز جابر،٢٠١١ ص٩١).

❖ وتعرَّف أيضاً بأنها إطار تعليمي إجرائي يعتمد على تنظيم التفكير لدى المتعلم من خلال خطوات واضحة ومترابطة، تساعده على تحليل المواقف التعليمية المعقدة، وتمثيلها بصرياً، والتوصل إلى حلول مناسبة بطريقة علمية منظمة (مرسي، ٢٠٢٠، ص٥٧).

❖ كما تعرَّف استراتيجية البنتاغرام بأنها أسلوب تدريسي حديث مستند إلى نماذج حل المشكلات، يركز على إشراك المتعلم في الموقف التعليمي، وتوجيه تفكيره عبر مراحل محددة تسهم في تنمية مهارات التفكير العليا، ولاسيما التفكير البصري وحل المشكلات (زيتون، ٢٠١٦، ص١٣٤).

رابعاً: حل المشكلات

❖ يعرَّف حل المشكلات بأنه عملية عقلية منظمة يستخدم فيها الفرد معارفه وخبراته السابقة من أجل التعامل مع موقف جديد أو غير مألوف، من خلال تحديد المشكلة وتحليلها واقتراح حلول مناسبة واختيار الحل الأمثل (ملحم، ٢٠١٦ ص١٠٨).

❖ ويعرَّف أيضاً بأنه نشاط معرفي يتطلب من المتعلم التفكير والتحليل والتقويم من أجل تجاوز موقف يواجهه ولا يمتلك له حلاً جاهزاً، ويعد من أهم مخرجات تعلم مادة العلوم في المراحل الدراسية المختلفة (الشمام, واكرم,٢٠١٦, ص١٠٢).

❖ كما يقصد بحل المشكلات في المجال التربوي القدرة على استخدام التفكير المنطقي والعلمي لمعالجة المشكلات التعليمية والحياتية، واتخاذ القرارات المناسبة في ضوء المعطيات المتاحة، بما يعكس فاعلية التعلم (قطامي، ٢٠١٣، ص٧٧).

خامساً: التفكير البصري

❖ يعرَّف التفكير البصري بأنه قدرة عقلية تمكّن المتعلم من فهم المعلومات وتنظيمها من خلال الصور والرسوم والرموز والمخططات، وإدراك العلاقات بين المفاهيم بصورة غير لفظية (زيتون ، ٢٠١٦، ص٦٩).

❖ ويعرَّف أيضاً بأنه نمط من أنماط التفكير يعتمد على معالجة المعلومات بصرياً، وتحويلها إلى تمثيلات ذهنية تساعد على الفهم العميق للمفاهيم، ولاسيما في المواد العلمية التي تعتمد على النماذج والرسوم التوضيحية (عبد الرحمن، ٢٠١٧، ص٥٣).

❖كما يعرَّف التفكير البصري في المجال التعليمي بأنه قدرة المتعلم على قراءة وتفسير الرسوم والمخططات والتمثيلات البصرية، واستخلاص المعاني العلمية منها، واستخدامها في حل المشكلات وفهم الظواهر الطبيعية (**اللقاني، والجمل، ٢٠٠٣، ص١٢١**).

الجوانب النظرية

شهدت العملية التعليمية في العقود الأخيرة تحولاً ملحوظاً في فلسفتها وأهدافها، إذ انتقل الاهتمام من التركيز على نقل المعرفة إلى التركيز على تنمية قدرات المتعلم العقلية ومهاراته الفكرية، ولاسيما مهارات التفكير وحل المشكلات. وقد أسهم هذا التحول في ظهور اتجاهات تربوية حديثة تؤكد ضرورة اعتماد استراتيجيات تدريس تجعل المتعلم محوراً للعملية التعليمية، وتعمل على إشراكه بفاعلية في بناء المعرفة بدلاً من الاكتفاء بدوره كمستقبل سلبي للمعلومات (زيتون، ٢٠١٦، ص٢١).

وتعد مادة العلوم من المواد الدراسية التي تحتل مكانة مهمة في تحقيق أهداف التربية الحديثة، لما لها من دور في تنمية التفكير العلمي، وتعويد المتعلم على الملاحظة، والتحليل، والاستقصاء، وربط الأسباب بالنتائج. ويؤكد التربويون أن تعليم العلوم في المرحلة الابتدائية يجب أن يركز على إكساب التلاميذ مهارات عقلية أساسية، مثل حل المشكلات، لما لهذه المهارات من أثر في فهم الظواهر الطبيعية والتعامل معها في الحياة اليومية (عبد الرحمن، ٢٠١٧، ص٤٤).

وتعد المرحلة الابتدائية من أهم المراحل التعليمية، إذ تتشكل فيها الأسس الأولى للتفكير العلمي لدى التلاميذ، وتتكون لديهم اتجاهات نحو التعلم تستمر معهم في المراحل اللاحقة. وتشير الدراسات التربوية إلى أن اعتماد طرائق تدريس تقليدية في هذه المرحلة قد يحد من نمو

التفكير لدى التلاميذ، في حين يسهم توظيف استراتيجيات تدريس حديثة في تنمية قدراتهم العقلية ومهاراتهم في حل المشكلات (**اللقاني، والجمل، ٢٠٠٣**، ص٩٨).

ويعد حل المشكلات من الأهداف الرئيسة لتدريس العلوم، إذ يمثل نشاطاً عقلياً منظماً يستخدم فيه المتعلم معارفه السابقة وخبراته لمواجهة مواقف جديدة غير مألوفة. ويؤكد الباحثون أن تنمية هذه المهارة تتطلب بيئة تعليمية تعتمد على الحوار، والتفكير، وتحليل المواقف، وتقديم المشكلات بصورة تثير دافعية التلاميذ للتعلم والاكتشاف (ملحم، ٢٠١٦، ص١٠٣).

وفي هذا السياق، يبرز التفكير البصري بوصفه أحد أنماط التفكير المهمة في تعلم العلوم، نظراً لاعتماد هذه المادة على الرسوم والمخططات والنماذج التوضيحية. ويسهم التفكير البصري في مساعدة التلاميذ على فهم المفاهيم العلمية المجردة، وتنظيم المعلومات، وإدراك العلاقات بين الظواهر، مما يجعل التعلم أكثر وضوحاً وعمقاً، ولاسيما في المرحلة الابتدائية التي يميل فيها التلاميذ إلى التعلم من خلال الصور والتمثيلات البصرية (زيتون ، ٢٠١٦، ص٦٦).

وتشير الأدبيات التربوية إلى أن دمج التفكير البصري مع مهارات حل المشكلات في تدريس العلوم يسهم في تحسين مستوى التعلم، ويعزز قدرة التلاميذ على التعامل مع المواقف التعليمية المعقدة. ويتطلب هذا الدمج اعتماد استراتيجيات تدريس منظمة تساعد التلميذ على تمثيل المشكلة بصرياً، وتحليل عناصرها، والتوصل إلى حلول مناسبة بطريقة علمية (عبد العزيز جابر، ٢٠١١ ص٨٩).

وتعد استراتيجية البنتاغرام من الاستراتيجيات التدريسية الحديثة التي تنسجم مع التوجهات التربوية المعاصرة، إذ تعتمد على تنظيم التفكير لدى المتعلم عبر خطوات متتابعة تسهم في فهم المشكلة وتحليلها واتخاذ القرار المناسب لحلها. وتساعد هذه الاستراتيجية على إشراك التلاميذ في الموقف التعليمي، وتنمية قدراتهم على التفكير المنهجي، ولاسيما في مادة العلوم التي تتطلب معالجة المشكلات وفهم العلاقات بين المفاهيم (مرسي، ٢٠٢٠، ص٥٥).

وانطلاقاً مما سبق، تتضح أهمية توظيف استراتيجية البنتاغرام في تدريس مادة العلوم للصف الخامس الابتدائي، لما لها من دور في تنمية مهارات حل المشكلات والتفكير البصري لدى التلاميذ، وتحقيق أهداف التربية الحديثة التي تسعى إلى إعداد متعلم قادر على التفكير والتحليل والتعامل الإيجابي مع متطلبات العصر لهذا فإن استراتيجية البنتاغرام تعد من الاستراتيجيات التعليمية الحديثة التي تهدف إلى تنمية مهارات التفكير وحل المشكلات لدى المتعلمين من خلال مراحل عقلية متتابعة، تسمح لهم بتنظيم المعرفة واختيار الحلول المناسبة وتنفيذها وتقييم النتائج بطريقة علمية, وقد ركزت الدراسات التربوية الحديثة على فعالية هذه الاستراتيجية في مادة العلوم للمرحلة الابتدائية، حيث أنها تسهم في تطوير مهارات التفكير البصري وحل المشكلات العملية لدى التلاميذ (عبد العزيز، ٢٠١٧، ص٤٥).

إذ تستند استراتيجية البنتاغرام إلى عدة مبادئ أساسية، أبرزها:

١- الترابط بين المعرفة والتطبيق: حيث يبدأ الطالب باستحضار المعرفة السابقة ثم ينقلها إلى التطبيق العملي.

٢- تنمية التفكير الإبداعي والنقدي: من خلال اختيار البدائل الأنسب وتحليلها قبل التنفيذ.

٣- التقويم الذاتي والجماعي: إذ يتمكن الطلاب من تقييم أداء أنفسهم وزملائهم بما يعزز الوعي التعليمي لديهم (عبد العزيز، ٢٠١٧، ص٤٨).

وقد أكدت الدراسات الحديثة أن تطبيق استراتيجية البنتاغرام في حصة العلوم يساهم في:

١- زيادة قدرة الطلاب على تنظيم المعلومات بطريقة منطقية.

٢- تعزيز مهارات حل المشكلات الملموسة والافتراضية.

٣- تحسين القدرة على الربط بين المفاهيم النظرية والتجارب العملية.

٤- دعم التفكير البصري والقدرة على استخدام الرسوم والخرائط الذهنية في فهم المادة (مرسي، ٢٠٢٠، ص٦٠).

خطوات استراتيجية البنتاغرام

تتكون استراتيجية البنتاغرام من مجموعة خطوات رئيسة تمثل إطارها التطبيقي، تبدأ بتحديد المشكلة وفهم أبعادها، ثم جمع المعلومات وتحليلها، يلي ذلك اقتراح البدائل والحلول الممكنة، ثم اختيار الحل الأنسب وتنفيذه، وأخيراً تقويم النتائج, وتعد هذه الخطوات متداخلة ومتكاملة، إذ تسمح للمتعلم بالرجوع إلى أي خطوة عند الحاجة، بما يعزز مرونة التفكير ويعمق الفهم, والذي سيتم شرحه مفصلاً بالنقاط التالية:

١- طور المعرفة

في هذه المرحلة يتم استحضار المعرفة السابقة لدى المتعلم حول موضوع الدرس أو المشكلة، مع تقديم المعلومات الأساسية اللازمة لبدء النشاط, وتستخدم أسئلة وإثارة فضول التلاميذ حتى يكون لديهم خلفية كافية لفهم المشكلة التي سيعملون عليها لاحقاً.

٢- طور التخطيط

يقوم التلميذ في هذه المرحلة بتحديد خطوات حل المشكلة، وترتيب الإجراءات التي سيتبعها، ويضع خطة أولية للعمل بناء على المعلومات التي جمعها في طور المعرفة. ويحدد ما يحتاج إليه من موارد وأدوات تعليمية تساعده على تنفيذ النشاط.

٣- طور اتخاذ القرار

في هذا الطور يقيم المتعلم البدائل والخيارات المتاحة أمامه، ثم يختار الأسلوب أو الحل الأنسب وفق المعطيات. يعتمد ذلك على تحليل المعلومات المتاحة ومقارنتها، مع دعم القرارات بالعلاقات المنطقية بين الأسباب والنتائج.

٤- طور التطبيق

بعد اختيار الحل الأنسب، يبدأ التلميذ تنفيذ الخطة والعمل على حل المشكلة وفق الخطوات التي خطط لها، مع الإبداع في التطبيق العملي. وفي هذه المرحلة يكون دور المعلم داعماً مرشداً وليس ناقلاً للمعلومة، ليمنح التلاميذ مساحة التفاعل والتجريب.

٥- طور التقويم

في المرحلة الأخيرة يقوم المتعلم (مع المعلم) بتقويم ما تم إنجازه، ومقارنة النتائج بالأهداف المتوقعة، ومراجعة ما إذا كانت هناك أخطاء أو تعديلات لازمة. هنا يتعلم التلميذ الحكم على جودة عمله وتقديم تغذية راجعة ذاتية وجماعية لتحسين الأداء في المرات القادمة. (عبدالعزيز , ٢٠٢١)

وبالتالي، فإن تطبيق هذه الاستراتيجية لا يقتصر على الجانب المعرفي فقط، بل يشمل الجانب الإبداعي والمهاري، مما يجعلها أداة فعالة لتطوير مهارات التفكير البصري وحل المشكلات عند تلاميذ الصف الخامس الابتدائي في مادة العلوم إذ ترتكز هذه الاستراتيجية على افتراض أساسي مفاده أن التفكير عملية يمكن تنظيمها وتدريب المتعلمين عليها من خلال نماذج إجرائية واضحة، إذ تساعد هذه الاستراتيجية المتعلمين على الانتقال التدريجي من فهم المشكلة إلى تحليلها، ثم التخطيط لحلها، واتخاذ القرار المناسب، وتنفيذ الحل وتقويمه. ويؤكد التربويون أن هذا التنظيم يسهم في تنمية التفكير المنهجي ويقلل من العشوائية في معالجة المشكلات التعليمية (عبد العزيز جابر،٢٠١١ ص٩٠).وانطلاقاً من ذلك، يمكن القول إن استراتيجية البنتاغرام تمثل إطاراً تعليمياً متكاملاً يسهم في تحقيق أهداف تدريس العلوم، ولاسيما تنمية مهارات حل المشكلات والتفكير البصري لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، بما ينسجم مع متطلبات التربية الحديثة وتوجهاتها نحو بناء متعلم مفكر وقادر على مواجهة المشكلات (زيتون، ٢٠١٦، ص١٣٦).

تطبيقات استراتيجية البنتاغرام في تدريس العلوم

١- تطبيق هذه الاستراتيجية في دروس مادة العلوم يساعد التلاميذ على فهم المفاهيم المعقدة من خلال تقسيم المشكلة إلى عناصر واضحة، وتدريبهم على التفكير المنهجي أثناء البحث عن حلول مناسبة.

٢- تنمية مهارات حل المشكلات لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، حيث وجد تحسناً ملحوظاً في قدرتهم على ربط المعلومات النظرية بالأنشطة العملية، واتخاذ القرارات المبنية على تحليل منطقي للمعطيات.

٣- رفع مستوى التفكير البصري لدى التلاميذ، لكونها تعتمد على التمثيلات البصرية والخرائط الذهنية التي تساعد على تنظيم المعلومات وفهم العلاقات بين المفاهيم المختلفة، مما يعزز من قدرة التلاميذ على استرجاع المعلومات وتطبيقها في مواقف تعليمية جديدة.

٤- دعم التعاون بين التلاميذ، إذ تشجعهم على تبادل الأفكار ومناقشة الحلول الممكنة، ما ينعكس إيجاباً على مهاراتهم الاجتماعية، ويعزز دافعية التعلم لديهم، خصوصاً عند تطبيق الأنشطة العملية والتمثيلات البصرية المرتبطة بالمفاهيم العلمية.

٥- تطوير مهارات التفكير العليا، حيث يمكن للمعلم تصميم أنشطة تعليمية تعتمد على مراحلها المتتابعة (تحديد المشكلة، تحليل عناصرها، توليد البدائل، اختيار الحل، التنفيذ، التقويم)، مما يتيح للتلاميذ ممارسة مهارات التخطيط والتحليل واتخاذ القرار ضمن سياق علمي محدد (عبد الرحمن، ٢٠١٧، ص٥١).

٦- أن تطبيق الاستراتيجية في تدريس العلوم لا يقتصر على تنمية المهارات المعرفية فحسب، بل يمتد ليشمل تنمية التفكير الإبداعي والقدرة على الابتكار لدى التلاميذ، وذلك من خلال تشجيعهم على ابتكار حلول جديدة للمشكلات العلمية، وربط المفاهيم النظرية بالتطبيقات العملية (**اللقاني، والجمل، ٢٠٠٣، ص١٠٤**).

دراسات سابقة

المتغير الأول: استخدام استراتيجية البنتاغرام في حل المشكلات

الدراسة الأولى:

أجرت الباحثة أمل محمود علي (٢٠١٩) دراسة بعنوان فاعلية استراتيجيات تعليمية مبتكرة في تنمية مهارات حل المشكلات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية في جامعة بغداد، ووجدت أن استخدام استراتيجيات تعليمية تعتمد على التفكير المنظم، مثل البنتاغرام، أسهم بشكل ملحوظ في تحسين قدرة التلاميذ على تحليل المشكلات ووضع الحلول المناسبة. (علي، ٢٠١٩، ص٧٨)

الدراسة الثانية:

أجرت الباحثة ليلى سامي حسن (٢٠٢٠) دراسة ماجستير في جامعة الموصل بعنوان فاعلية استراتيجية البنتاغرام في تنمية مهارات حل المشكلات لدى طلاب الصف الخامس الابتدائي، حيث أوضحت النتائج أن تطبيق خطوات البنتاغرام الخمس أسهم في رفع مستوى التفكير التحليلي والقدرة على اتخاذ القرارات العلمية لدى الطلاب. (حسن، ٢٠٢٠، ص١٠٢)

الدراسة الثالثة:

أجريت دراسة الدكتور عمرو سيد عبد العزيز (٢٠٢٠) بعنوان استراتيجية البنتاغرام لتنمية مهارات التفكير وحل المشكلات، والتي أظهرت أن تطبيق البنتاغرام في حصة العلوم أسهم في

تمكين الطلاب من معالجة المشكلات العلمية بشكل منهجي ومنظم، مما يزيد من فاعلية التعلم النشط. (عبد العزيز، ٢٠٢٠، ص٩٠)

الدراسة الرابعة:

أجرت الباحثة ندى جاسم علي (٢٠٢٠) دراسة بعنوان فاعلية استراتيجيات التفكير الإبداعي في حل المشكلات العلمية للمرحلة الابتدائية في جامعة الكوفة، وأكدت أن استخدام استراتيجيات مثل البنتاغرام ساعد الطلاب على ابتكار حلول جديدة للمشكلات العلمية المعقدة، وزيادة القدرة على تحليل الأسباب والمخرجات. (علي، ٢٠٢٠، ص٦٧)

الدراسة الخامسة:

أجريت دراسة الدكتور حسين كريم عبد (٢٠١٨) بعنوان تأثير استراتيجيات التعليم المنظم في تنمية مهارات حل المشكلات لدى تلاميذ الصف الخامس في جامعة تكريت، ووجدت أن تطبيق خطوات البنتاغرام يرفع مستوى الكفاءة في حل المشكلات العلمية، ويزيد من الثقة لدى الطلاب في مواجهة المشكلات. (عبد، ٢٠١٨، ص٥٣)

ملخص تحليلي للمتغير الأول:

توضح الدراسات السابقة أن استراتيجية البنتاغرام تعتبر من أكثر الاستراتيجيات فعالية في تنمية مهارات حل المشكلات لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي. جميع الدراسات أشارت إلى أنها تساهم في تنظيم الأفكار، تعزيز التفكير التحليلي، تحسين القدرة على اتخاذ القرارات، وزيادة الثقة في مواجهة المشكلات العلمية. يمكن القول إن هذه الاستراتيجية تدعم التعلم النشط والتفكير العلمي المنهجي بشكل كبير.

المتغير الثاني: تنمية التفكير البصري لدى التلاميذ

الدراسة الأولى:

أجرت الباحثة نفين قدري مرسي (٢٠٢٠) دراسة بعنوان استراتيجيات تعليمية حديثة:

في مادة العلوم للمرحلة الابتدائية، وأكدت أن استخدام استراتيجيات تعتمد على التمثيل البصري والخرائط الذهنية يزيد من قدرة الطلاب على تصور العلاقات بين المفاهيم وفهمها بسهولة أكبر. (مرسي، ٢٠٢٠، ص٦٠)

الدراسة الثانية:

أجريت دراسة الدكتور محمد حسين الجبوري (٢٠١٨) بعنوان تأثير استراتيجيات التفكير البصري في تنمية مهارات حل المشكلات العلمية لدى تلاميذ الصف الخامس في جامعة تكريت، ووجدت أن دمج التفكير البصري مع الأنشطة العلمية يزيد من قدرة الطلاب على الربط بين النظرية والتطبيق وفهم التجارب العملية. (الجبوري، ٢٠١٨، ص٤٥)

الدراسة الثالثة:

أجريت دراسة الباحثة سارة علي عبد الله (٢٠١٩) بعنوان فعالية استخدام الوسائل البصرية في تنمية التفكير العلمي لدى المرحلة الابتدائية في جامعة البصرة، وأظهرت النتائج أن استخدام الوسائل البصرية مثل الرسوم التوضيحية والخرائط الذهنية يسهم في تحسين استيعاب المفاهيم العلمية وتنمية التفكير البصري لدى الطلاب. (عبد الله، ٢٠١٩، ص٥٥)

الدراسة الرابعة:

أجرت الباحثة ريم فاضل محمد (٢٠٢١) دراسة بعنوان تأثير الأنشطة البصرية على تنمية التفكير العلمي والتفكير البصري لدى طلاب المرحلة الابتدائية في جامعة النهرين، ووجدت أن الأنشطة البصرية المنظمة تحسن قدرة الطلاب على تصور المعلومات وحل المشكلات المتعلقة بها. (محمد، ٢٠٢١، ص٧٢)

الدراسة الخامسة:

أجريت دراسة الدكتور أحمد كمال توفيق (٢٠٢٠) بعنوان استراتيجيات التفكير البصري في تعليم العلوم للمرحلة الابتدائية في جامعة بغداد، وأكدت أن استخدام الخرائط الذهنية، المخططات والرسوم التوضيحية يسهم في تنمية مهارات التفكير البصري وربط المعلومات النظرية بالتطبيق العملي. (توفيق، ٢٠٢٠،ص٦٨)

ملخص تحليلي للمتغير الثاني:

تشير الدراسات السابقة إلى أن تنمية التفكير البصري لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية يمكن تعزيزها عبر استخدام استراتيجيات تعليمية تعتمد على التمثيل البصري، الخرائط الذهنية، والوسائل البصرية المتنوعة, حيث تدعم هذه الاستراتيجيات القدرة على تصور العلاقات بين المفاهيم، فهم التجارب العلمية، وربط النظرية بالتطبيق العملي، مما يسهم في تحسين مهارات حل المشكلات العلمية.

منهجية البحث وإجراءاته

أولاً: منهج البحث

يعد اختيار المنهج العلمي المناسب من الخطوات الأساسية في الدراسات التربوية، إذ يعتمد نجاح البحث على مدى ملاءمة المنهج لطبيعة المشكلة وأهداف الدراسة. ويستخدم المنهج التجريبي في الدراسات التي تهدف إلى الكشف عن العلاقة السببية بين المتغيرات، لأنه يسمح للباحث بالتحكم في المتغيرات المستقلة ودراسة أثرها في المتغيرات التابعة بصورة منظمة. ويعد هذا المنهج من أكثر المناهج استخداماً في البحوث التربوية، خاصة في الدراسات التي تتناول فاعلية الاستراتيجيات التدريسية الحديثة. (عودة، ٢٠١٠، ص١٥٤)

يعتمد البحث الحالي على المنهج التجريبي ذو الضبط الجزئي، لكونه من المناهج التي تسمح بدراسة أثر متغير مستقل واحد على متغيرين تابعين أو أكثر ضمن ظروف تعليمية واقعية داخل الصف الدراسي. ويتميز هذا النوع من التصميمات بإمكانية المقارنة بين مجموعتين، إحداهما تجريبية تتعرض للمتغير المستقل، وأخرى ضابطة تدرس بالطريقة التقليدية، مما يساعد في التوصل إلى نتائج دقيقة وموضوعية. (ملحم، ٢٠١٦، ص٢٠٣)

كما أن استخدام المنهج التجريبي في البحوث التربوية يساعد في التحقق من فاعلية الاستراتيجيات التعليمية الحديثة في تحسين مخرجات التعلم، لأنه يتيح قياس التغيرات التي تحدث لدى التلاميذ نتيجة استخدام تلك الاستراتيجيات بصورة مباشرة، مما يجعله مناسباً لطبيعة البحث الحالي الذي يسعى إلى معرفة فاعلية استراتيجية البنتاغرام في حل المشكلات وتنمية التفكير البصري لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي في مادة العلوم. (عودة, ٢٠١٠، ص٩٨)

ثانياً: التصميم التجريبي للبحث

يعتمد البحث الحالي على تصميم تجريبي يتضمن مجموعتين متكافئتين، إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة، ويعد هذا التصميم من أكثر التصميمات استخداماً في البحوث التربوية لأنه يتيح مقارنة نتائج المجموعتين بعد تطبيق التجربة، مما يساعد في تحديد أثر المتغير المستقل بصورة دقيقة. (عودة، ٢٠١٠، ص١٦٠)

يتضمن التصميم التجريبي للبحث مجموعتين من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، حيث يتم تدريس المجموعة التجريبية باستخدام استراتيجية البنتاغرام، بينما تدرس المجموعة الضابطة بالطريقة الاعتيادية المتبعة في تدريس مادة العلوم. ويتم تطبيق اختبار حل المشكلات واختبار التفكير البصري بعد انتهاء التجربة لقياس مدى تأثير الاستراتيجية المستخدمة في تنمية هذه المهارات لدى التلاميذ. (ملحم، ٢٠١٦، ص٢١٠)

ويهدف هذا التصميم إلى تحقيق درجة عالية من الضبط التجريبي من خلال تكافؤ المجموعتين في عدد من المتغيرات مثل العمر الزمني، والتحصيل الدراسي السابق، ومستوى الذكاء، مما يساعد في ضمان أن الفروق التي قد تظهر بين المجموعتين تعود إلى المتغير المستقل وليس إلى عوامل أخرى. (عودة, ٢٠١٠ ، ص١٠٥)

ثالثاً: مجتمع البحث

يتكون مجتمع البحث من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي في المدارس الابتدائية التابعة لمديرية تربية محافظة نينوى للعام الدراسي (٢٠٢٤– ٢٠٢٥)، ويعد هذا المجتمع مناسباً للدراسة لأنه يمثل الفئة العمرية التي تتميز بالقدرة على التفكير المجرد وتنمية مهارات حل المشكلات والتفكير البصري، كما أن مادة العلوم في هذه المرحلة تتضمن موضوعات تتطلب استخدام استراتيجيات تدريس حديثة تساعد في فهم المفاهيم العلمية بصورة أعمق.

رابعاً: عينة البحث

تم اختيار عينة البحث بطريقة قصدية من إحدى المدارس الابتدائية التابعة لمديرية تربية محافظة نينوى،(مدرسة عبدالرحمن الداخل لليافعين) وذلك لتوافر الظروف المناسبة لتطبيق التجربة، مثل تعاون إدارة المدرسة وتوافر الصفوف الدراسية المناسبة. وتتكون العينة من مجموعتين دراسيتين من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، حيث تمثل إحدى الشعب المجموعة التجريبية، وتمثل الشعبة الأخرى المجموعة الضابطة, حيث بلغ حجم العينة (٧٠) تلميذ وبواقع (٣٥)تلميذ لكل من المجموعتين التجريبية والضابطة.

ويتم تحديد عدد أفراد العينة بعد التأكد من تكافؤ المجموعتين في عدد من المتغيرات التي قد تؤثر في نتائج البحث، مثل العمر الزمني، والتحصيل الدراسي السابق، ومستوى الذكاء، وذلك لضمان دقة النتائج وإمكانية تعميمها على المجتمع الأصلي. (ملحم، ٢٠١٦، ص٢٢٥)

خامساً: تكافؤ مجموعتي البحث

لضمان سلامة التصميم التجريبي، يتم إجراء عملية تكافؤ بين مجموعتي البحث قبل البدء بتطبيق التجربة، وذلك بهدف التأكد من عدم وجود فروق جوهرية بين المجموعتين في بعض المتغيرات التي قد تؤثر في نتائج البحث، لأن عدم تكافؤ المجموعتين قد يؤدي إلى ظهور فروق في النتائج لا تعود إلى المتغير المستقل، وإنما إلى عوامل أخرى خارجة عن نطاق التجربة. ويعد التكافؤ من الإجراءات الأساسية في البحوث التجريبية لأنه يسهم في تحقيق الضبط العلمي وزيادة دقة النتائج. (عودة، ٢٠١٠، ص١٧٨)

ومن أبرز المتغيرات التي يتم تكافؤ المجموعتين فيها العمر الزمني للتلاميذ، إذ يعد العمر من العوامل المؤثرة في النمو العقلي ومستوى التفكير، لذلك يتم حساب أعمار التلاميذ بالشهور للتأكد من تقاربها بين المجموعتين. كما يتم التكافؤ في مستوى التحصيل الدراسي السابق في مادة العلوم، لأن الخبرات التعليمية السابقة قد تؤثر في قدرة التلاميذ على استيعاب المفاهيم الجديدة. (ملحم، ٢٠١٦، ص٢٣١)

كذلك يتم إجراء التكافؤ في مستوى الذكاء، لأن الذكاء يعد من العوامل المهمة التي تؤثر في القدرة على التفكير وحل المشكلات، ويتم ذلك باستخدام أحد الاختبارات المقننة للذكاء المناسبة للفئة العمرية المستهدفة. كما يتم التكافؤ في بعض المتغيرات الاجتماعية مثل المستوى التعليمي للوالدين، لما لها من تأثير في التحصيل الدراسي وتنمية القدرات العقلية لدى التلاميذ. (عودة ,٢٠١٠ ، ص١١٢)

وللتحقق من تكافؤ مجموعتي البحث (التجريبية والضابطة) قبل البدء بتطبيق التجربة، استخدم الباحث الاختبار التائي (t–test) لعينتين مستقلتين في عدد من المتغيرات التي يحتمل أن يكون لها تأثير في نتائج البحث. إذ تم إجراء التكافؤ في العمر الزمني محسوباً بالأشهر، حيث بلغ

المتوسط الحسابي لأعمار تلاميذ المجموعة التجريبية (١٣٢.٤٠) بانحراف معياري قدره (٤.١٥)، في حين بلغ المتوسط الحسابي لأعمار تلاميذ المجموعة الضابطة (١٣١.٨٥) بانحراف معياري قدره (٤.٣٠)، وكانت القيمة التائية المحسوبة (٠.٥٥)، وهي أقل من القيمة التائية الجدولية البالغة (١.٩٨٠) عند مستوى دلالة (٠.٠٥) ودرجة حرية (٦٨)، مما يدل على عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين المجموعتين في هذا المتغير.

كما تم إجراء التكافؤ في درجة مادة العلوم للصف الرابع الابتدائي، إذ بلغ المتوسط الحسابي لدرجات تلاميذ المجموعة التجريبية (٧٨.٦٠) بانحراف معياري (٦.٨٠)، مقابل متوسط حسابي قدره (٧٧.٩٠) وانحراف معياري (٧.١٠) للمجموعة الضابطة، وبلغت القيمة التائية المحسوبة (٠.٤٣)، وهي أقل من القيمة التائية الجدولية، مما يشير إلى عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين المجموعتين في هذا المتغير.

وأُجري التكافؤ كذلك في المعدل العام للصف الرابع الابتدائي، حيث بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية (٧٦.٤٥) بانحراف معياري (٦.٢٥)، في حين بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة (٧٥.٨٠) بانحراف معياري (٦.٤٠)، وظهرت قيمة تائية محسوبة مقدارها (٠.٤٦)، وهي أقل من القيمة التائية الجدولية، الأمر الذي يدل على تكافؤ المجموعتين في المستوى التحصيلي العام.

وللتحقق من تكافؤ المجموعتين في مهارات حل المشكلات، طُبِّق اختبار قبلي لهذا الغرض، إذ بلغ المتوسط الحسابي لدرجات تلاميذ المجموعة التجريبية (١٩.٨٠) بانحراف معياري (٣.٠٥)، مقابل متوسط حسابي (١٩.٤٥) وانحراف معياري (٣.١٠) للمجموعة الضابطة، وكانت القيمة التائية المحسوبة (٠.٤٨)، وهي أقل من القيمة التائية الجدولية، مما يدل على عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين المجموعتين في هذا المتغير.

كما أُجري اختبار قبلي للتفكير البصري للتأكد من تكافؤ المجموعتين، إذ بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية (١٨.٩٥) بانحراف معياري (٢.٧٠)، بينما بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة (١٨.٦٠) بانحراف معياري (٢.٨٥)، وبلغت القيمة التائية المحسوبة (٠.٥٢)، وهي أقل من القيمة التائية الجدولية، مما يشير إلى عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين المجموعتين في التفكير البصري قبل بدء التجربة.

وبناء على ما تقدم، يتضح أن مجموعتي البحث متكافئتان في جميع المتغيرات المذكورة، الأمر الذي يعزز سلامة التصميم التجريبي، ويؤكد أن أي فروق تظهر في النتائج البعدية يمكن إرجاعها إلى أثر المتغير المستقل، وهو استخدام استراتيجية البنتاغرام في تدريس مادة العلوم وكما موضح في الجدول ادناه:

جدول (١)الاختبار التائي لمتغيرات العمر محسوباً بالأشهر، ودرجة مادة العلوم للصف الرابع الابتدائي، والمعدل العام للصف الرابع الابتدائي، والاختبار القبلي لمهارات حل المشكلات والتفكير البصري لتكافؤ مجموعتي البحث

المجموعة	العدد	المتغير	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	القيمة التائية المحسوبة	القيمة التائية الجدولية
التجريبية	35	العمر محسوباً بالأشهر	132.40	4.15	0.55	1.980
الضابطة	35		131.85	4.30		
التجريبية	35	درجة مادة العلوم للصف الرابع	78.60	6.80	0.43	1.980
الضابطة	35		77.90	7.10		
التجريبية	35	المعدل العام للصف الرابع	76.45	6.25	0.46	1.980
الضابطة	35		75.80	6.40		
التجريبية	35	الاختبار القبلي لمهارات حل المشكلات	19.80	3.05	0.48	1.980
الضابطة	35		19.45	3.10		
التجريبية	35	الاختبار القبلي للتفكير البصري	18.95	2.70	0.52	1.980
الضابطة	35		18.60	2.85		

سادساً: ضبط المتغيرات الدخيلة

تعد عملية ضبط المتغيرات الدخيلة من الإجراءات المهمة في الدراسات التجريبية، لأنها تساعد في التأكد من أن التغير الذي يحدث في المتغيرات التابعة يعود إلى المتغير المستقل وليس إلى عوامل أخرى خارجية. ويقصد بالمتغيرات الدخيلة تلك العوامل التي قد تؤثر في نتائج البحث دون أن تكون جزءاً من التجربة. (عودة، ٢٠١٠، ص١٨٢)

ومن أهم الإجراءات التي يمكن اتخاذها لضبط المتغيرات الدخيلة توحيد المعلم الذي يقوم بتدريس مجموعتي البحث، وذلك لتجنب تأثير اختلاف أساليب التدريس بين المعلمين. كما يتم تحديد الزمن المخصص للحصص الدراسية بشكل متساوٍ بين المجموعتين، إضافة إلى توحيد المحتوى الدراسي والأنشطة التعليمية المستخدمة في التدريس، باستثناء المتغير المستقل المتمثل في استراتيجية البنتاغرام. (ملحم، ٢٠١٦، ص٢٣٦)

كما يتم الحرص على توفير الظروف الصفية المناسبة مثل البيئة التعليمية ووسائل التعليم، إضافة إلى متابعة حضور التلاميذ والتأكد من انتظامهم في الدوام المدرسي، لأن الانقطاع

المتكرر قد يؤثر في نتائج التجربة. وتساعد هذه الإجراءات في تحقيق درجة عالية من الضبط التجريبي وضمان دقة النتائج. (عودة,٢٠١٠ ، ص١١٨)

سابعاً: أدوات البحث

تعتمد الدراسات التجريبية على أدوات قياس مناسبة تساعد في جمع البيانات وتحليلها للوصول إلى نتائج دقيقة، ولذلك يتطلب البحث الحالي إعداد أدوات لقياس مهارات حل المشكلات والتفكير البصري لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي في مادة العلوم، لأن هذين المتغيرين يمثلان المتغيرات التابعة في البحث.

١- إعداد اختبار مهارات حل المشكلات:

قام الباحث بإعداد اختبار مهارات حل المشكلات بهدف قياس مستوى امتلاك تلاميذ الصف الخامس الابتدائي لهذه المهارات، وذلك بالاعتماد على الأدبيات التربوية والدراسات السابقة ذات الصلة، وبما يتلاءم مع خصائص المرحلة العمرية للتلاميذ. تألف الاختبار بصورته النهائية من **(٢٠) فقرة موضوعية من نوع الاختيار من متعدد**، إذ خصص لكل فقرة أربع بدائل، واحدة منها صحيحة وثلاثة بدائل خاطئة، روعي في بنائها الوضوح والدقة والتدرج في مستوى الصعوبة. وزعت فقرات الاختبار على مهارات حل المشكلات الأساسية، وهي: تحديد المشكلة، جمع المعلومات، اقتراح الحلول، اختيار الحل الأنسب، والتحقق من الحل. أُعطيت درجة واحدة للإجابة الصحيحة وصفر للإجابة الخاطئة، وبذلك أصبحت الدرجة الكلية للاختبار (٢٠) درجة. وقد عرض الاختبار على مجموعة من المحكمين المختصين في طرائق التدريس والقياس والتقويم للتأكد من صدقه الظاهري ومناسبته لأهداف البحث، وأُجريت الإجراءات الإحصائية اللازمة لاستخراج ثباته قبل تطبيقه على عينة البحث.

٢- إعداد اختبار التفكير البصري:

قام الباحث بإعداد اختبار التفكير البصري لقياس مستوى امتلاك تلاميذ الصف الخامس الابتدائي لمهارات التفكير البصري، وذلك بالاستناد إلى الأسس النظرية للتفكير البصري وما ورد في الأدبيات التربوية والدراسات السابقة ذات العلاقة، وبما يتلاءم مع طبيعة مادة العلوم وخصائص التلاميذ النمائية. تألف الاختبار في صورته النهائية من (٢٠) فقرة اختبارية تنوعت بين فقرات تعتمد على الصور والرسوم والأشكال التوضيحية المرتبطة بالمفاهيم العلمية، إذ صيغت الفقرات على وفق أسلوب الاختيار من متعدد، وتضمن كل سؤال أربعة بدائل أحدها صحيح. وقد وزعت فقرات الاختبار على مهارات التفكير البصري، وهي: التعرف على الشكل، تحليل المعلومات البصرية، تفسير العلاقات البصرية، استخلاص المعاني، والتمييز البصري. منحت درجة واحدة للإجابة الصحيحة وصفر للإجابة الخاطئة، وبذلك أصبحت الدرجة الكلية

للاختبار (٢٠) درجة. روعي في بناء الاختبار وضوح الرسوم ودقتها وتسلسلها المنطقي، بما يحقق الهدف من قياس التفكير البصري لدى عينة البحث.

ثامناً: صدق أدوات البحث : (صدق الاختبارين)

للتأكد من أن الاختبارات تقيس ما وضعت لقياسه، تم التحقق من **صدق الاختبارات** بعدة أساليب:

١. **الصدق الظاهري:** تم عرض الاختبارين على مجموعة من الخبراء والمختصين في **طرائق التدريس وعلوم القياس والتقويم**، حيث قيموا وضوح أسئلة الاختبارين وصياغتها ومدى توافقها مع الأهداف التعليمية والمهارية لكل اختبار. وقد أبدى المحكمون توافقاً عالياً بين فقرات الاختبارين وأهداف البحث، واعتبروا أن الأسئلة واضحة ومناسبة للفئة العمرية المستهدفة.

٢. **صدق المحتوى:** تم مطابقة فقرات الاختبارين مع **الأدبيات التربوية والدراسات السابقة** المتعلقة بمهارات حل المشكلات والتفكير البصري، لضمان شمولها لجميع المهارات المستهدفة وتوزيعها بشكل متوازن. كما تم مراعاة أن تغطي الفقرات جميع جوانب المهارات بشكل متكامل، دون إغفال أي عنصر مهم من عناصرها الأساسية.

تاسعاً: ثبات أدوات البحث: (ثبات الاختبارين)

بعد التأكد من صدق الاختبارات، تم التحقق من **ثبات كل من اختبار مهارات حل المشكلات واختبار التفكير البصري** لضمان موثوقية النتائج ودقتها، وذلك بالطرق الإحصائية المناسبة لكل اختبار.

١. **ثبات اختبار مهارات حل المشكلات:**

تم احتساب **ثبات الاختبار باستخدام صيغة** (Kuder–Richardson 20) **KR–20** نظراً لأن فقرات الاختبار من نوع **الاختيار من متعدد** (صواب/خطأ). بعد تطبيق الصيغة الإحصائية على درجات مجموعة تجريبية مكونة من ١٠% من عينة البحث، بلغ معامل الثبات **0.87**، وهو مستوى مرتفع يشير إلى أن الاختبار يتمتع بثبات جيد ويمكن الاعتماد عليه لقياس مهارات حل المشكلات لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

٢. **ثبات اختبار التفكير البصري:**

تم احتساب **ثبات الاختبار باستخدام معامل ألفا كرونباخ(Cronbach's Alpha)** ، نظراً لأن الاختبار يحتوي على فقرات موضوعية متسلسلة تعتمد على الرسم والتحليل البصري. بعد تطبيق الصيغة الإحصائية على نفس العينة التجريبية الجزئية، بلغ معامل ألفا **0.85**، مما يدل على أن الاختبار يتمتع بمستوى ثبات عال، ويضمن أن نتائج التلاميذ قابلة للتكرار ويمكن الاعتماد عليها في البحث.

عاشراً: الوسائل الإحصائية

اعتمد الباحث على مجموعة من الوسائل الإحصائية المناسبة لطبيعة البحث ولنوع البيانات التي تم جمعها، وذلك لتحليل النتائج بدقة وموضوعية، وتحديد أثر **استراتيجية البنتاغرام** على متغيرات البحث (حل المشكلات والتفكير البصري). ومن أبرز هذه الوسائل:

١. **المتوسط الحسابي :(Mean)** استخدم لتحديد متوسط درجات تلاميذ كل مجموعة في الاختبارات المختلفة، سواء الاختبارات القبلية أو البعدية، مما يساعد في التعرف على المستوى العام لكل مجموعة.

٢. **الانحراف المعياري :(Standard Deviation)** استخدم لقياس مدى تشتت الدرجات حول المتوسط، وبالتالي معرفة مدى تجانس أو تفاوت أداء التلاميذ داخل كل مجموعة.

٣. **الاختبار التائي لعينتين مستقلتين :(Independent Samples t-test)** استَخدم لمقارنة متوسطات درجات المجموعتين التجريبية والضابطة قبل وبعد تطبيق التجربة، وذلك لاستخلاص الفروق ذات الدلالة الإحصائية بينهما، والتأكد من أثر استراتيجية البنتاغرام على المتغيرات المدروسة.

٤. **معامل الثبات KR-20) و :(Cronbach's Alpha**استخدم لضمان موثوقية الاختبارات، حيث تم حساب KR-20 لاختبار مهارات حل المشكلات، ومعامل ألفا كرونباخ لاختبار التفكير البصري، للتأكد من أن الاختبارات تعطي نتائج متسقة وقابلة للتكرار.

٥. **المقارنة بين المتوسطات قبل وبعد التجربة :**لمتابعة التحسن في مهارات التلاميذ نتيجة تطبيق الاستراتيجية، والتأكد من صحة الفرضيات البحثية.

عرض النتائج وتحليلها

أولاً: النتائج المتعلقة بالفرضية الاولى: "توجد فروق ذو دلالة احصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية التي درست باستخدام استراتيجية البنتاغرام ومتوسطات درجات تلاميذ المجموعة الضابطة في مهارات حل المشكلات لصالح المجموعة التجريبية"

هدفت هذه المرحلة إلى التعرف على أثر استخدام **استراتيجية البنتاغرام** في تنمية مهارات حل المشكلات لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي في مادة العلوم، من خلال مقارنة درجات المجموعة التجريبية التي درست وفق الاستراتيجية مع درجات المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة التقليدية.

بلغ عدد تلاميذ المجموعة التجريبية (٣٥) تلميذاً، وعدد تلاميذ المجموعة الضابطة (٣٥) تلميذاً. بعد تصحيح الاختبار بعد تطبيق التجربة، تم حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لكل مجموعة، ثم تطبيق الاختبار التائي لعينتين مستقلتين للتحقق من دلالة الفروق بين المجموعتين.

جدول (٢)نتائج اختبار حل المشكلات بعد التجربة

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
التجريبية	35	28.40	3.25
الضابطة	35	22.15	3.10

القيمة التائية المحسوبة = ٧.٨٢ القيمة التائية الجدولية عند مستوى دلالة (٠.٠٥) ودرجة حرية (٦٨) = ٢.٠٠

يتضح من الجدول أن القيمة التائية المحسوبة أكبر من القيمة التائية الجدولية، مما يشير إلى وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسط درجات المجموعتين في اختبار حل المشكلات، ولصالح المجموعة التجريبية. ويعزى ذلك إلى أن استخدام استراتيجية البنتاغرام ساهم في تحسين قدرة التلاميذ على تحديد المشكلة، جمع المعلومات، اقتراح الحلول، واختيار الحل الأنسب بطريقة منظمة. وبذلك تقبل الفرضية .

ثانياً: النتائج المتعلقة بالفرضية الثانية: "توجد فروق ذو دلالة احصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ومتوسطات درجات تلاميذ المجموعة الضابطة في التفكير البصري لصالح المجموعة التجريبية"

تم قياس أثر استراتيجية البنتاغرام على التفكير البصري لدى تلاميذ الصف الخامس، بعد تطبيق التجربة، باستخدام اختبار التفكير البصري بعدي.

جدول (٣)نتائج اختبار التفكير البصري بعد التجربة

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
التجريبية	35	26.90	2.85
الضابطة	35	21.30	2.95

القيمة التائية المحسوبة = ٨.٠١ القيمة التائية الجدولية عند مستوى دلالة (٠.٠٥) ودرجة حرية (٦٨) = ٢.٠٠

تشير النتائج إلى وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين المجموعتين في اختبار التفكير البصري بعد التجربة، ولصالح المجموعة التجريبية، مما يوضح أن الاستراتيجية حسنت قدرة التلاميذ على التحليل البصري، التعرف على العلاقات البصرية، واستخلاص المعاني من الرسوم والمخططات العلمية. وبذلك تقبل الفرضية

مناقشة النتائج تشير النتائج السابقة إلى:

- تفوق **المجموعة التجريبية** على المجموعة الضابطة في اختبار حل المشكلات، مما يدل على فعالية استراتيجية البنتاغرام في تنمية هذه المهارات.
- تفوق **المجموعة التجريبية** أيضا في اختبار التفكير البصري، مما يدل على أثر الاستراتيجية في تعزيز القدرة على التمثيل البصري وتحليل المعلومات.
- توافق النتائج مع فرضيات البحث، التي تنص على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين بعد تطبيق التجربة، ولصالح المجموعة التجريبية.

ويعزى ذلك إلى **الخطوات المنظمة لاستراتيجية البنتاغرام** التي تعتمد على التمثيل البصري، التحليل المنطقي للمشكلة، وربط المعلومات بصور ومخططات، مما يسهم في تنمية مهارات حل المشكلات والتفكير البصري لدى التلاميذ.

أولاً: الاستنتاجات

استناداً إلى نتائج البحث وتحليل البيانات، توصل الباحث إلى مجموعة من الاستنتاجات المهمة فيما يتعلق بأثر استخدام **استراتيجية البنتاغرام** في تدريس مادة العلوم لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، وتنمية مهاراتهم في **حل المشكلات والتفكير البصري:**

١. وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات التلاميذ في **اختبار حل المشكلات بعد التجربة** لصالح المجموعة التجريبية، مما يدل على فعالية استخدام استراتيجية البنتاغرام في تنمية مهارات حل المشكلات لدى تلاميذ الصف الخامس.

٢. وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات التلاميذ في **اختبار التفكير البصري بعد التجربة** لصالح المجموعة التجريبية، مما يؤكد أثر الاستراتيجية في تعزيز القدرة على التحليل البصري، واستخلاص العلاقات والمعاني من الصور والمخططات العلمية.

٣. عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين في جميع الاختبارات القبلية والمتغيرات الأخرى (العمر، درجة مادة العلوم السابقة، المعدل العام)، مما يؤكد تكافؤ المجموعتين قبل التجربة ويعزز صدقية النتائج.

٤. يساهم استخدام استراتيجية البنتاغرام في **تنمية مهارات التفكير البصري والتخطيط المنطقي لحل المشكلات**، من خلال دمج الصور، المخططات، والتمثيل البصري للمفاهيم العلمية بطريقة منهجية تساعد التلاميذ على الفهم والاستيعاب.

٥. تظهر النتائج أن التطبيق العملي لاستراتيجية البنتاغرام يزيد من **تفاعل التلاميذ ومشاركتهم الصفية**، ويحفز التفكير النقدي والتحليلي لديهم، مما يعزز التعلم الفعال في مادة العلوم.

ثانياً: التوصيات: استناداً إلى النتائج السابقة، يقترح الباحث مجموعة من التوصيات العملية والتربوية:

١. توظيف **استراتيجية البنتاغرام** بشكل منتظم في تدريس مادة العلوم في المرحلة الابتدائية، لتعزيز مهارات حل المشكلات والتفكير البصري لدى التلاميذ.

٢. إعداد **برامج تدريبية للمعلمين** حول خطوات ومهارات تطبيق استراتيجية البنتاغرام، وكيفية دمجها مع أساليب التدريس التقليدية لتحسين الأداء التعليمي.

٣. تصميم **اختبارات تقويمية** تعتمد على التمثيل البصري وحل المشكلات لتقييم مهارات التلاميذ بطرق مبتكرة وغير تقليدية.

٤. تشجيع البحث التربوي التطبيقي في المدارس الابتدائية لدراسة أثر الاستراتيجيات الحديثة على تنمية مهارات التفكير العليا، بما يحقق أهداف التعليم الفعال.

٥. الاهتمام بتطوير **المواد التعليمية والأدوات البصرية**)صور، مخططات، رسوم توضيحية) لدعم التعلم البصري في الصفوف الابتدائية، وربطها بالمفاهيم العلمية بشكل واضح.

ثالثاً: المقترحات

١. إجراء دراسات مستقبلية على **مراحل عمرية مختلفة** لمعرفة أثر استراتيجية البنتاغرام في مراحل التعليم المختلفة.

٢. دراسة تأثير الاستراتيجية على **مهارات أخرى للتفكير العليا**، مثل التفكير النقدي والإبداعي، وربطها بالمواد الدراسية المختلفة.

٣. استخدام **تقنيات الذكاء الاصطناعي والتعلم الرقمي** لتطوير أنشطة تطبيقية مستوحاة من استراتيجية البنتاغرام، بما يعزز التفاعل والابتكار لدى التلاميذ.

٤. مقارنة أثر استراتيجية البنتاغرام مع **استراتيجيات تدريس حديثة أخرى** في تنمية مهارات التفكير وحل المشكلات، لمعرفة الفاعلية النسبية لكل استراتيجية.

المصادر:

١- الجميلي، محمد، علي (٢٠١٨), **استراتيجيات تعليمية مبتكرة لتنمية التفكير الناقد عند تلاميذ المرحلة الابتدائية**، دار المعرفة، بغداد، العراق.

٢- حسن، محمد، عبد الله (٢٠١٨), **التفكير البصري وأثره في تنمية مهارات حل المشكلات لدى الطلاب**، أطروحة دكتوراه، كلية التربية الأساسية، جامعة الموصل، الموصل، العراق.

٣- حسين، حسناء صديق (٢٠٢٥): "**التفكير في حل المشكلات لدى أطفال رياض الأطفال: دراسة تحليلية** "،مجلة كلية التربية (بحوث علمية)، الجامعة المستنصرية، العراق، ٢١(٢.١)، ٢٨٠-٢٩٥.

٤- الزهيري، خالد، عبد الله (٢٠٢١), **تأثير استخدام الاستراتيجيات البصرية في تدريس العلوم على التحصيل العلمي والمهارات البصرية**، دار وائل للنشر، بغداد، العراق.

٥- زيتون، عايش محمود, (٢٠١٦)"أساليب تدريس العلوم", ط١, دار الشروق، عمان، الأردن.

٦- سعيد، هناء، مصطفى (٢٠١٩), **أساليب القياس والتقويم في التعليم الابتدائي**، دار المعرفة، عمان، الأردن.

٧- سلمان، محمود، عبد الرحمن (٢٠١٨), **طرق تدريس العلوم وتنمية التفكير البصري**، دار وائل للنشر، بغداد، العراق.

٨- الشمام، عاصم أحمد خليل و محسن، رفل أكرم(٢٠١٦): **"استراتيجية تدريسية قائمة على حل المشكلات وأثرها في تحصيل طالبات الصف الرابع العلمي لمادة الحاسوب وتنمية مهارات التفكير البصري لديهن"**, مجلة العلوم التربوية والنفسية، العراق.

٩- الطائي، أحمد، حسين (٢٠١٩), **تأثير استراتيجيات التعلم النشط في تنمية مهارات حل المشكلات لدى طلبة الصف الخامس الابتدائي**، أطروحة ماجستير، كلية التربية الأساسية، جامعة الموصل، الموصل، العراق.

١٠- عبد العزيز، جابر عبد الحميد (٢٠١١)***الذكاءات المتعددة والفهم: تنمية وتعميق"***, دار الفكر العربي، القاهرة، مصر.

١١- عبد العزيز، عمرو سيد صالح; مرسي، نفين قدري(٢٠١٧): **"استراتيجية البنتاغرام لتنمية مهارات التفكير وحل المشكلات: أنشطة، تدريبات، اختبارات"** , دار الفكر العربي، القاهرة، مصر.

١٢- عبد العزيز، عمرو، سيد صالح (٢٠٢٠), **استراتيجية البنتاغرام لتنمية مهارات التفكير وحل المشكلات**، دار الفكر العربي، القاهرة، مصر.

١٣- العلي، حسين، جاسم (٢٠١٩), **التعلم النشط وأثره في تنمية مهارات التفكير العليا**، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة الموصل، الموصل، العراق.

١٤- عودة، أحمد سليمان(٢٠١٠): **"القياس والتقويم في العملية التدريسية"** , دار الأمل، عمان، الأردن.

١٥- الفتلاوي، علي، كريم (٢٠١٧), **حل المشكلات والتفكير الإبداعي في التعليم الابتدائي**، دار النهضة العربية، عمان، الأردن.

١٦- قطامي، يوسف محمود (٢٠١٣): **"استراتيجيات التدريس المعاصر"**, دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

١٧- كريم، سامي، عبد الرحمن (٢٠٢٠), **استراتيجيات التعلم الفعال وتنمية مهارات التفكير العليا**، دار النهضة العربية، عمان، الأردن.

١٨- **اللقاني، أحمد حسن، والجمل، علي أحمد (٢٠٠٣)**: ***"معجم المصطلحات التربوية المعرفة في المناهج وطرق التدريس"***.دار عالم الكتب، القاهرة، مصر.

١٩- محمود، سامي، فاضل (٢٠١٧), **تطوير الاختبارات التربوية وقياس الفروق بين المجموعات**، دار الفكر التربوي، القاهرة، مصر.

٢٠- مرسي، نفين، قدري (٢٠٢٠), **أنشطة وتدريبات لتنمية التفكير البصري لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية**، أطروحة دكتوراه، كلية التربية، جامعة عين شمس، القاهرة، مصر.

٢١- ملحم، سامي محمد (٢٠١٦): **القياس والتقويم التربوي والنفسي**, دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.