فاعلية استراتيجية البنتاجرام في مادة العلوم لتنمية التفكير المنظومي ومتعة التعلُم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية

اعداد الباحثة

آية فاروق عبد الفتاح النادى

مدرس بقسم المناهج وطرق التدريس

٢٠٢٣م – ١٤٤٤هـ

مستخلص البحث باللغة العربية:

استهدف البحث الحالي تعرف فاعلية استراتيجية البنتاجرام فى مادة العلوم في تنمية مهارات التفكير المنظومى ومتعة التعلُم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، والكشف عن العلاقة بين كل من التحصيل والتفكير المنظومى ومتعة التعلُم، وتكونت عينة البحث من (٦٠) تلميذاً، قسموا إلى مجموعتين إحداهما تجريبية وعددها (٣٠) تلميذاً، وأخرى ضابطة عددها (٣٠) تلميذاً، طُبق عليهم اختبار التحصيل فى مادة العلوم، واختبار التفكير المنظومي، ومقياس متعة التعلُم، **وأسفرت نتائج البحث عن** فاعلية استراتيجية البنتاجرام في تنمية بعض مهارات التفكير المنظومى في مادة العلوم ومتعة التعلُم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، ووجود علاقة ارتباطية موجبة بين كل من التحصيل والتفكير المنظومي ومتعة التعلُم.

كلمات مفتاحية: استراتيجية البنتاجرام- التفكير المنظومى- متعة التعلُم.

Abstract of the research:

The current research aimed to identify the effectiveness of the pentagram strategy in science in developing systemic thinking skills and the enjoyment of learning among preparatory school students, and in revealing the relationship between achievement, systemic thinking and the enjoyment of learning. The research sample consisted of (60) students, who were divided into two groups, one of which was an experimental group and consisted of (30) students, and the other was a control group and consisted of (30) students. The achievement in science test, the systemic thinking test, and the enjoyment of learning scale were administered to both groups, and the results of the research revealed the effectiveness of the pentagram strategy in developing some systemic thinking skills in science and the enjoyment of learning among preparatory school students, and the existence of a positive correlation between achievement, systemic thinking, and the enjoyment of learning.

Keywords: Pentagram strategy – systemic thinking – the joy of learning.

المقدمة:

يشهد العالم اليوم ثورة معلوماتية فاقت ما سبقتها من ثورات على مر العصور، وتتطلب مواجهة هذه الثورة وجود قاعدة علمية قوية تؤهلها؛ لمواكبة التغيرات السريعة التي تنتج عن هذه الثورة، وإذا كانت الثورة العلمية والتكنولوجية أساسها العقل؛ فإنه من الأفضل أن تهدف هذه الثورة إلى تطوير التعليم الذي يؤدي إلى تنمية عقول قادرة على التفكير واستخدام قدراتها العقلية، والذي يؤكد بدوره على أهمية التدريس من أجل تنمية التفكير، وذلك من خلال الاهتمام بتعليم المتعلم (كيف يفكر؟)، وليس فقط (في ماذا يُفكّر؟)، وذلك باستخدام استراتيجيات تعليمية حديثة تحثّ على التفكير عن طريق توظيفها أثناء تدريس المناهج الدراسية المختلفة.

ويؤكد فتحى عبد الرحمن (٢٠١٢، ١٦) * أنَّ مهارات التفكير تمكن المتعلم من اكتساب المعارف والمعلومات ثم معالجة هذه المعلومات مهما كان نوعها، بغض النظر عن الزمان والمكان، أو نوع المعرفة التي تستخدم مهارات التفكير في التعامل معها؛ ومن ثَم فإنَّ المعارف مهمة بالطبع، ولكنها غالباً ما تصبح قديمة، أما مهارات التفكير فتظل متجددة دائماً.

ووجهت التربية المعاصرة اهتمامها نحو تدريب التلاميذ على التفكير السليم، وإعدادهم للتعامل والاحتكاك بالحياة بطريقة سليمة؛ فعندما يكتسب التلميذ مهارات التفكير يصبح قادراً على امتلاك أساليب التحليل، والنقد، والاستدلال، والاستنتاج، وذلك بالاستناد إلى دليل علمي، أو واقعي (رعد مهدي، وسهى إبراهيم، ٢٠١٤، ٣)

ويرى حلمي محمد (٢٠١٥) أن للتفكير المنظومي قيمة وأهمية عُظمى تكمن في جعل التلاميذ أكثر فاعلية في حل المشكلات والقضايا المعقدة، كما يُتيح هذا النوع من التفكير الفُرصة للتلاميذ الفهم الأفضل للكيفية التى تترابط وتتفاعل بها العناصر مع بعضها البعض، وينمي قدرتهم على رؤية العلاقات بين الأشياء بما يحقق الرؤية المتعمقة للأمور ويسهل استخدامه وتطبيقه في أي موقف، إضافةً إلى دوره الفاعل في التعرف على الأسباب الحقيقية للمشكلات التى تعترض المنظومة، وتشجيع التلاميذ على تقدير وجهات نظر الآخرين وآرائهم وأفكارهم.

ويؤكد بكر محمد (٢٠١٨، ٤) أنَّ التفكير المنظومي من أهم مداخل التفكير التي تحقق

---

* يسير التوثيق في البحث الحالي بالنسبة للمراجع العربية: (الاسم ثنائى الأول والثانى، السنة، الصفحة)، وبالنسبة للمراجع الأجنبية (Family Name, Year, Page).

الرؤية الكلية لمعطيات موقف أو بيئة السلوك، بدلاً من التركيز على الأجزاء الفردية، حيث يتضمن التفكير المنظومي إدارة عملية التفكير، والتفكير في التفكير، ويتطلب مهارات تفكير عليا منها: تحليل الموقف، ثم إعادة تركيب مكوناته بمرونة، وهذه العناصر تتطلب تفكيرًا ناقدًا، وتفكيرًا إبداعيًا، لذا فإن طبيعة التفكير المنظومي تجعل منه أسلوباً فعالاً للغاية في معالجة أصعب المشكلات وأكثرها تعقيداً.

وأكدت العديد من الدراسات أهمية تنمية مهارات التفكير المنظومي خلال المواد الدراسية المختلفة بصفة عامة، والعلوم بصفة خاصة ومنها: دراسة (ياسر ياسين، ٢٠١٦)؛ ودراسة (أمانى عبد الشكور، ٢٠١٧)؛ ودراسة (رشا حلمى، ٢٠١٧)؛ ودراسة (إيمان جاد، ورضا جبر، ٢٠١٨)؛ ودراسة (محمد على، ٢٠٢٠)؛ ودراسة (محمد مصطفى، ٢٠٢١).

كما أن من أهم وأحدث أهداف تدريس العلوم والتربية العلمية طبقاً لمشروع ٢٠٦١, إعداد متعلم دارس للعلوم لديه اتجاهات إيجابية نحو العلم, مستمتعاً بدراسة العلوم ولديه القدرة على بناء المعرفة بذاته دون الاعتماد على المعلّم بشكلٍ كلّيّ، وتتحقق هذه الأهداف بالاستثمار الأمثل لقدرات التلميذ العقلية, وإتاحة الفرصة له بالتعبير عن رأيه باستقلالية, وامتلاك مهارات التفكير المتنوعة للتواصل مع العالم المحيط به لمواجهة المشكلات المختلفة في عصر يتسم بالتطورات المعلوماتية والتغيرات المتلاحقة بشتى مجالات الحياة العلمية والتكنولوجية (حسام مازن، ٢٠١٥، ٤٢).

وتعد متعة التعلم Learning Enjoyment تهيُّؤ عقلي ورضا نفسي يوفر حالة من الإقبال على التعلُّم, بما يساعد على تخفيف العناء والملل مع زيادة نشاط المتعلم وتحقيقه للأهداف المرجوّة(حسن شحاته، ٢٠١٨، ٣٣).

ويعرف حسن شحاته (٢٠١٨، ٣٥) متعة التعلم بأنها: مفهوم يعبر عن مُخرج تعليمي وجداني مهم, يمكن توليده إذا ما تم التكامل بين استراتيجيات التدريس التي ترتكز حول المتعلم واستراتيجيات التدريس التي تعزز التعلُم ذي المعنى, بما يحويه من ممارسات تشجيعية للمتعلم وتقديم التغذية الراجعة ذات التأثير الإيجابي فى تعديل مسار التعلُم.

كما تُعرف بأنَّها "استعداد نفسي وعقلي ينشأ لدى المتعلم نتيجة تفاعله مع بيئة غنية بالأنشطة، والتي تتطلب مشاركته فى خبرات التعلُم ببهجة وفرح للوصول إلى تعلُم ذى معنى متلائم مع بنيته المعرفية" (رانيه الصرايره وعبدالله الجراح، ٢٠٢١، ٦٢٠).

ويشير كلًّا من: Ekayatti& Rahayu (2019, 973- 974) إلى أنَّ توفير بيئة تعلُّم أكثر مُتعة وجاذبيَّة للتلاميذ, يكمُن في اتباع الخطوات التالية:

١- إنشاء بيئة بدون إجهاد تكون آمنة لارتكاب الأخطاء لكن الأمل فى النجاح مرتفع، وذلك عندما يكون هناك عمل شاق أثناء الدراسة.

٢- التأكد من ملاءمة الموضوع المُراد تعلُّمه لقدرات المتعلّمين وخبراتهم المعرفيَّة, حيث أنَّ عمليَّة التعلُّم تتمّ بشكل فعّال, عن طريق وعي جميع حواس المتعلّم, لذلك لابد من التأكد من سلامة كلًّا من: الدماغ الأيمن والأيسر لارتباطها الوطيد بمدى الوعي والادراك لدى المتعلم.

٣- تحدى دماغ المتعلم للتفكير في المستقبل، والحد من وضع المعلم لقواعد خاصة للفصل الدراسي, لأنها قد تعيق التعلُم، مع السماح للمتعلمين للعمل معاً كفريق مما يساعدهم على الاحتفاظ بالمعلومات وتطوير مهارات التفكير النقدي لديهم.

٤- الاهتمام بالرحلات الميدانيَّة, وذلك باعتبارها وسيلة رائعة وفعَّالة في ربط ما يتم تعلمه في الصف الدراسي مع العالم الخارجي لدى المتعلّمين.

٥- دمج التكنولوجيا في الدرس, كونها عنصرًا رئيسًا في عصرنا الحالي لتحقيق قدرًا أكبر من المتعة لدى المتعلّم، مما يزيد من الاقبال الإيجابي, ويحفّز على المشاركة الفاعلة في عمليَّة التعلّم.

٦- البحث عن مصادر السعادة في التعلُم لدى المتعلمين, مع اعطائهم حريَّة الاختيار في تحقيق ما يريدون, وتكليفهم بوظائف وأدوار مختلفة فى المواقف التعليمية, اضافةً إلى توفير الفصول الرياضية لهم.

ومن الأمور التى تساعد على زيادة متعة التعلُم لدى المتعلمين أثناء دراسة العلوم, تغيير استراتيجيات التدريس التقليدية والاهتمام بمحفزات التعلُّم الجديدة والتفاعل الإجتماعي داخل الصف.

ونظراً لضرورة الاهتمام بمتعة التعلُم, توجد العديد من الدراسات التي أوصت بتحقيقها لدى المتعلمين في الصف الدراسي بالمراحل التعليمية المختلفة ومنها: دراسة Hagenauer & Hascher (2010) ، ودراسة حسام مازن (٢٠١٥)، ودراسة بندر الشريف (٢٠١٦)، ودراسة Xiao & Kenan (2018) ، ودراسة رانيه الصرايرة وعبد الله الجراح (٢٠٢١)؛ ودراسة

Morris et al (2021)؛ ودراسة هبه الهتير (٢٠٢١)؛ ودراسة رانيا محمد وفوقية رجب (٢٠٢٢).

ومن ناحية أخرى تُعد متعة التعلم جزءًا أساسيًّا من عملية التعلم؛ فالتعلم لا يعني فقط اكتساب المتعلم للمعرفة والمهارات المختلفة، ولكن يتضمن أيضًا مايشعر به من سعادة ومتعة أثناء اكتسابه لتلك المعرفة والمهارات؛ فغياب المتعة في التعلم عند التلاميذ يعدّ سبب رئيس فى انخفاض التحصيل الدراسي لديهم, وبالتالي فلا يعكس الامكانات الفعلية والحقيقية لهم (Al-shara, 2015, 147).

كما تُعد متعة التعلم أحد الجوانب الوجدانية التي تؤثّر بشكل مباشر فى تحقيق نواتج التعلم, وذلك من خلال ايجابية المتعلم فى العملية التعليمية، ومشاركته الفعالة فى الأنشطة والمهام التعليمية المختلفة، بما يحقق له البهجة والسعادة أثناء التعلم (Baida& Lambertb, 2010 ,15).

لذا فإن متعة التعلم تتطلب تحويل الموقف التعليمي بكل عناصره إلى خبرات تعليمية مرنة وممتعة يشارك فيها التلميذ بهدف اكتساب المعرفة مع متعته أثناء تحقيق هذا الهدف (ابراهيم رفعت، ٢٠١٧، ٤).

ولكون المتعلم هو أساس الاهتمام في الموقف التعليمي؛ لذا يجب مراعاة احتياجاته وقدراته والعمل على تنميتها حتى يشعر بالسعادة والمُتعة أثناء التعلُم, مما يدفعه للمشاركة والتعاون والقيام بالأنشطة العلمية المختلفة داخل حجرة الصف الدراسي وخارجها, والتي تجعله يتسم بالإيجابية ومن ثم تحقيق الأهداف التربوية المطلوبة.

ويتضح مما سبق أهمية تنمية مهارات التفكير المنظومي ومتعة التعلم لدى المتعلمين خلال المواد الدراسية المختلفة، وخلال مادة العلوم بصفة خاصة، وذلك لا يتم فى ضوء استراتيجيات التعليم التقليدية، ويتطلب استخدام استراتيجيات تدريسية حديثة تعمل على تنمية هذه المهارات فى بيئة تعليمية ممتعة.

وتعد نظرية البنتاجرام Penta Gram أحد الاستراتيجيات التى تهتم بتنمية مهارات التفكير المختلفة، حيث تقوم على خمس خطوات إجرائية قابلة للتنفيذ، أجملها كل من: عمرو سيد، ونيفين قدرى (٢٠١٧، ١٤٢) فى النقاط التالية:

١- المعرفة Knowledge

٢- التخطيط Planning

٣- اتخاذ القرار Decision- making

٤- التطبيقApplication

٥- التقويم Evaluation

ويرى عمرو سيد (٢٠١٦) بأنها عبارة عن تصميم خماسي دائري يربط بين كل من: السلوك، والمهمة، والاستخدام، بحثاً عن إجابات تدور حول أسئلة تبدأ ب: ماذا؟ وتتحدد فى ضوئها وظيفة المعرفة، وكيف، ويتحدد فى ضوئها الارتباط بين العناصر المختلفة بشكل منطقي، ولماذا؟ وتتحدد من خلاله أدلة الاقناع، وما؟ وتتحدد في ضوئها هوية الجماعات وثقافتهم.

وتتكون من مقطعين؛ البنتا Penta بمعنى خماسي، وجرام Gram تصميم دائري، أي أنَّها تعني التصميم الخماسي الدائري، واستراتيجية البنتاجرام تعني: الخطة الموضوعة ومجموعة الاجراءات التي تحدث بشكل منتظم، ومتسلسل، وتهدف إلى حل المشكلة المعدة مسبقاً, ليكون الفرد على وعى وإدراك ومعرفة بعمليات تفكيره، ولديه القدرة على الإدارة، والتخطيط، واتخاذ القرار، والتطبيق، ثم المراقبة، وتقييم الفكر، من خلال التأمل والتقويم الذاتيين، والأنشطة العقلية التي تُستخدم قبل حل المشكلة، وفي أثنائها، وبعد حله إياها" (عمرو سيد، ونيفين قدرى، ٢٠١٧).

وقد أكدت العديد من الدراسات السابقة على أهمية استراتيجية البنتاجرام فى تنمية مهارات التفكير المختلفة ومنها: دراسة هبة صابر، ومروة صلاح (٢٠٢٠)؛ ودراسة رانيا محمد (٢٠٢١)؛ ودراسة شيماء سعيد (٢٠٢١)، ودراسة أحمد بدوى (٢٠٢١)؛ ودراسة شريين السيد (٢٠٢٢).

وترى الباحثة أنَّ العالم يمر بتطور سريع ومستمر في كافة المجالات خاصة في مجال المعرفة والمعلومات، ويمثّل التفكير ونوعه ودرجته معياراً لتقدم الأمم أو تخلفها، لذا أصبح على المتخصصين في التربية إعادة النظر في استراتيجيات التدريس المستخدمة والتي تناسب هذا الوضع، وذلك من خلال تدريب التلاميذ على اعمال عقولهم وتنمية تفكيرهم, في ضوء مجموعة خطوات واضحة تلائم مرحلة نموهم، وقدرة استيعابهم، ويستند هذا التوجه إلى ما توصّل إليه الباحثون, في أنَّ المقدرة على التفكير مكتسبة أو مستحدثة أكثر من كونها فطرية، أي أنه يمكن

استخدام استراتيجيات ونماذج التدريس المناسبة ومنها استراتيجية البنتاجرام, والتي تسهم في تنمية مهارات التفكير المختلفة ومتعة التعلم لدى التلاميذ.

الإحساس بالمشكلة:

استشعرت الباحثة وجود مشكلة مما يلى:

١) **الدراسات السابقة التي أُجريت في مجال التفكير المنظومي:** مثل: دراسة (ياسر ياسين، ٢٠١٦)؛ ودراسة (أمانى عبد الشكور، ٢٠١٧)؛ ودراسة (رشا حلمى، ٢٠١٧)؛ ودراسة (محمد على، ٢٠٢٠)؛ دراسة (محمد مصطفى، ٢٠٢١)؛ ، ودراسة (إيمان جاد، ورضا جبر، ٢٠١٨)، وقد أوصت هذه الدراسات بضرورة مايلي:

- الاهتمام بتنمية مهارات التفكير المنظومي، حيث يسهم في مساعدة التلميذ على إعادة تحليل الموقف التعليمى، وإعادة تركيب مكوناته بمرونة، مع تعدد الطرق التى تتفق مع تحقيق الأهداف، والوصول إلى المطلوب في إطار من التنظيم والإدارة لعملية التفكير، والتفكير فى التفكير.
- تُساعد فى تنمية قدرة التلميذ على الرؤية المستقبلية الشاملة لموضوع ما، دون أن يفقد جزيئاته، كذلك إنماء قدرته على التحليل، والتركيب وصولاً للإبداع الذى يعد من أهم مخرجات أى نظام تعليمي ناجح.

٢) **الدراسات السابقة التي أُجريت فى مجال متعة التعلُم مثل دراسة** دراسة Hagenauer & Hascher (2010) ، ودراسة حسام مازن (٢٠١٥)، ودراسة بندر الشريف (٢٠١٦)، ودراسة Xiao & Kenan (2018) ، ودراسة رانيه الصرايرة وعبد الله الجراح (٢٠٢١)؛ ودراسة Morris et al (2021)؛ ودراسة هبه الهتير (٢٠٢١)؛ ودراسة رانيا محمد وفوقية رجب (٢٠٢٢)، حيث أشارت هذه الدراسات إلى:

- إعادة النظر في المناهج المقدمة للتلاميذ بهدف تنمية متعة التعلُم لديهم.
- الاهتمام بتضمين مناهج العلوم أنشطة جماعية تشجع التلاميذ على: (الاعتماد على النفس– والدافعيَّة للتعلُّم – وحب التعلم والتفتح المعرفى – والتفاعل الاجتماعى داخل الصف).

٣) **الدراسات السابقة التي أشارت إلى أهمية استراتيجية البنتاجرام،** مثل: دراسة هبة صابر، ومروة صلاح (٢٠٢٠)، ودراسة رانيا محمد (٢٠٢١)؛ ودراسة شيماء سعيد

(٢٠٢١)، ودراسة أحمد بدوى (٢٠٢١)؛ ودراسة شريين السيد (٢٠٢٢)؛ حيث أشارت هذه الدراسات إلى أهميتها في:

- ضبط ومراقبة التلاميذ لتفكيرهم، مما يسهم فى تكوين فكر أكثر تدقيقاً، وصناعة القرارات، وعدم تقبل أى رأى بدون أدلة مقنعة.
- زيادة الثقة بالنفس، وزيادة إيجابية المتعلم.
- توظيف المعرفة الإجرائية للأفضل فى حياة التلميذ وفي تعلمه.

٤) نتائج الدراسة الاستطلاعية التى قامت بها الباحثة:

حيث قامت الباحثة بدراسة استطلاعية بمدرسة الشهيد محمود عبد الخالق محمد عمر الاعدادية التابعة لإدارة دكرنس التعليمية كان الهدف منها: تحديد مدى توافر مهارات التفكير المنظومى، وأبعاد متعة التعلُم فى مادة العلوم لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادى، وأعدت اختباراً فى مهارات التفكير المنظومى لمهارات (**إدراك العلاقات المنظومية** وتشمل (إدراك العلاقة بين الكل والجزء، وإدراك العلاقة بين أجزاء منظومة فرعية)، **التحليل المنظومى** وتشمل (اشتقاق منظومة فرعية من منظومة رئيسية، اكتشاف الأجزاء الخطأ فى المنظومة)، **إعادة تركيب وبناء المنظومة** وتشمل (إعادة تركيب المنظومة، بناء المنظومة)، ومقياساً لمتعة التعلُم لأبعاد: (الاعتماد على النفس – الدافعيَّة للتعلُّم – حب التعلم والتفتح المعرفى – التفاعل الاجتماعى داخل الصف)، وتم تطبيق الاختبار والمقياس (*) على عدد (٢٠) تلميذًا وتلميذة:

جدول (١)

نتائج الدراسة الاستطلاعية لاختبار التفكير المنظومي

المهارات	عدد الأسئلة	رقم السؤال	الدرجة العظمى للمهارة	المتوسط	نسبة التوافر %
إدراك العلاقات المنظومية	٢	١، ٢	٦	١,٩٠	٣١,٦٧
التحليل المنظومي	٢	٣، ٤	٨	٢,١١	٢٦,٣٨
إعادة تركيب وبناء المنظومة	٢	٥، ٦	٨	١,٥٠	١٨,٧٥
الدرجة الكلية			٢٢	٥,٥١	٢٥,٠٥

* ملحق (١): أدوات الدراسة الاستطلاعية

جدول (٢)

نتائج الدراسة الاستطلاعية لمقياس متعة التعلم

الأبعاد	عدد العبارات	رقم العبارة	الدرجة العظمى للبعد	المتوسط	نسبة التوافر %
الاعتماد على النفس	٢	١، ٢	٦	١,٠٥	١٧,٥٠
الدافعية للتعلم	٢	٣، ٤	٦	١,١١	١٨,٥٠
حب التعلم والتفتح المعرفي	٢	٥، ٦	٦	١,٢٦	٢١
التفاعل الاجتماعي داخل الصف	٢	٧، ٨	٦	١,٥٠	٢٥
الدرجة الكلية			٢٤	٤,٩٢	٢٠,٥٠

وقد أظهرت النتائج كما هو موضح في جدول (١) ضعفاً في بعض مهارات التفكير المنظومي لدى التلاميذ؛ حيث تراوحت نسبة التوافر ما بين (١٨,٧٥ – ٣١,٦٧)، وأيضاً يتضح من جدول (٢) ضعفاً في بعض أبعاد مقياس متعة التعلم لدى التلاميذ؛ حيث تراوحت نسبة التوافر ما بين (١٧,٥٠ – ٢٥)، حيث مازال البعض من المعلمين يستخدم الطرق والأساليب التقليدية فى التدريس، والتى لا تساعد على تنمية مهارات التفكير بمستوياتها المتنوعة, ومنها مهارات التفكير المنظومي، وأبعاد متعة التعلُم؛ لذا فإن الحاجة ماسة لاستخدام استراتيجيات تدريس تقدم خبرات تربوية متنوعة ومترابطة ومتكاملة وفق الأطر والنظريات التربوية والنفسية الحديثة التي تتضمن بيئة تعليمية ملائمة تزود المتعلم بمعارف ومعلومات أساسية يكون لها أثر في تنمية مهارات التفكير المختلفة، وأبعاد متعة التعلُم؛ كي يحقق التعليم أهدافه التربوية في ضوء التغيرات المتسارعة والمتلاحقة على مستوى المعرفة كماً وكيفياً.

مشكلة البحث:

انطلاقاً من نتائج الدراسات السابقة التي أشارت إلى ضعف مستوى تلاميذ المرحلة الإعدادية فى مهارات التفكير المنظومي، وأبعاد متعة التعلُم، حيث إن الطرق والأساليب المستخدمة لتدريس العلوم بالمدارس لا تساعد على تنمية تلك المهارات والأبعاد، وكذلك بناءً على نتائج الدراسة الاستطلاعية التي قامت بها الباحثة؛ فإن الحاجة تدعو لاستخدام استراتيجيات تدريس تقدم خبرات تربوية متنوعة ومترابطة ومتكاملة، ومنها **استراتيجية البنتاجرام،**

وذلك للخروج بجيل قادر على ممارسة مهارات التفكير المختلفة، والتصدى لمشاكل الحياة المتسارعة والمتزايدة بسبب التقدم العلمي والتكنولوجي الحادث فى عصرنا الحالي.

وفى ضوء ماسبق، يمكن التصدي لمشكلة البحث الحالي من خلال الإجابة على السؤال الرئيس التالى:

ما فاعلية استراتيجية البنتاجرام في مادة العلوم في تنمية مهارات التفكير المنظومي ومتعة التعلُم لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي؟

ويتفرع من السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية الأتية:

١- ما فاعلية استراتيجية البنتاجرام في مادة العلوم فى تنمية التحصيل لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي؟

٢- ما فاعلية استراتيجية البنتاجرام في مادة العلوم فى تنمية مهارات التفكير المنظومي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي؟

٣- ما فاعلية استراتيجية البنتاجرام في مادة العلوم فى تنمية متعة التعلُم لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي؟

٤- ما طبيعة العلاقة بين نتائج تلاميذ الصف الثاني الإعدادي في اختبار التحصيل والتفكير المنظومي، ونتائجهم في مقياس متعة التعلُم؟

أهداف البحث:

هدف البحث الحالي إلى التعرف على:

١- فاعلية استراتيجية البنتاجرام في مادة العلوم فى تنمية التحصيل لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.

٢- فاعلية استراتيجية البنتاجرام في مادة العلوم فى تنمية مهارات التفكير المنظومي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.

٣- فاعلية استراتيجية البنتاجرام في مادة العلوم فى تنمية أبعاد متعة التعلُم لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.

٤- نوع العلاقة الارتباطية بين نتائج تلاميذ الصف الثاني الإعدادي في اختبار التحصيل والتفكير المنظومي، ونتائجهم في مقياس متعة التعلُم.

فروض البحث:

تحددت فروض البحث كالتالي:

١- يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين (التجريبية والضابطة) في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي لصالح المجموعة التجريبية.

٢- يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين (القبلي والبعدي) للاختبار التحصيلي لصالح التطبيق البعدي.

٣- يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين (التجريبية والضابطة) في التطبيق البعدي لاختبار التفكير المنظومي لصالح المجموعة التجريبية.

٤- يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين (القبلي والبعدي) لاختبار التفكير المنظومي لصالح التطبيق البعدي.

٥- يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين (التجريبية والضابطة) في التطبيق البعدي لمقياس متعة التعلُم لصالح المجموعة التجريبية.

٦- يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين (القبلي والبعدي) لمقياس متعة التعلُم لصالح التطبيق البعدي

٧- توجد علاقة ارتباطية موجبة بين تحصيل تلاميذ المجموعة التجريبية واكتسابهم لمهارات التفكير المنظومي، وامتلاكهم لأبعاد متعة التعلُم.

أهمية البحث:

تكمن أهمية البحث فيما يلي:

١- تنمية روح الجرأة في التفكير لدى المتعلم والعمل على تقوية ميله لممارسة مهارات التفكير المنظومي.

٢- إمكانية أن يستفيد المعلمون من نتائج هذا البحث من خلال استخدام استراتيجية (البنتاجرام التي تعمل مراعاة الفروق الفردية بين المتعلمين، وضبط ومراقبة التلاميذ لتفكيرهم، وزيادة إيجابية المتعلم.

٣- إمكانية استفادة أساتذة الجامعات من نتائج هذا البحث في النظام التربوي من خلال تدريب القائمين على إعداد معلمي العلوم على استخدام استراتيجية البنتاجرام وكيفية تنفيذها وتقويمها داخل الفصل الدراسي.

٤- تقديم دليل للمعلم يوضح كيفية تنمية مهارات التفكير المنظومي والتحصيل ومتعة التعلُم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية وذلك من خلال استخدام استراتيجية البنتاجرام.

٥- إمكانية استفادة مخططى ومطوري المناهج من نتائج هذا البحث في النظام التربوي وتطوير المناهج الدراسية، بما يسهم فى تنمية التفكير المنظومي ومتعة التعلُم لدى المتعلمين.

٦- قد يسهم البحث الحالى في فتح مجال أمام دراسات وبحوث أخرى في مجال تنمية مهارات التفكير المنظومي ومتعة التعلُم.

٧- تفعيل دور المعلم داخل الفصل من خلال تنمية التفاعل الاجتماعي بين المعلم وتلاميذه وإجراء المناقشات حول النتائج التي توصلوا إليها.

حدود البحث:

اقتصر البحث الحالي على الحدود التالية:

١- **مجموعة البحث:** مجموعة من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي بإدارة دكرنس التعليمية التابعة لمديرية التربية والتعليم بمحافظة الدقهلية، وتقسيمهم لمجموعتين إحداهما تجريبية وعددها (٣٠) ثلاثون تلميذاً من تلاميذ مدرسة الشهيد محمود عبد الخالق محمد عمر الاعدادية، والأخرى ضابطة وعددها (٣٠) ثلاثون تلميذاً من تلاميذ مدرسة أشمون الرمان الاعدادية المشتركة.

٢- **المحتوى:** الوحدة الثالثة "التكاثر واستمرارية النوع" للصف الثاني الإعدادي من كتاب العلوم في الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي ٢٠٢٢/٢٠٢٣

٣- **مستويات التحصيل:** (تذكر-فهم-تطبيق).

١- **مهارات التفكير المنظومى (إدراك العلاقات المنظومية** وتشمل (إدراك العلاقة بين الكل والجزء، وإدراك العلاقة بين أجزاء منظومة فرعية)، **التحليل المنظومى** وتشمل (اشتقاق منظومة فرعية من منظومة رئيسية، اكتشاف الأجزاء الخطأ فى المنظومة)، **إعادة تركيب وبناء المنظومة** وتشمل (إعادة تركيب المنظومة، بناء المنظومة))

٢- **مقياس متعة التعلُم لأبعاد** (الاعتماد على النفس - الدافعيَّة للتعلُّم - حب التعلم والتفتح المعرفي - التفاعل الاجتماعي داخل الصف).

مواد البحث وأدواته: (من إعداد الباحثة)

تحددت مواد البحث فيما يلي:

١- دليل المعلم لوحدة (التكاثر واستمرارية النوع) وفق استراتيجية البنتاجرام.

٢- كراسة النشاط لوحدة (التكاثر واستمرارية النوع) وفق استراتيجية البنتاجرام.

وتحددت أدوات البحث فيما يلي:

٣- اختبار التحصيل فى وحدة التكاثر واستمرارية النوع.

٤- اختبار التفكير المنظومى.

٥- مقياس متعة التعلُم.

منهج البحث:

استخدم البحث الحالي:

١- **المنهج الوصفي التحليلي:** في سرد الأدبيات والدراسات السابقة المتعلقة باستراتيجية البنتاجرام، والتفكير المنظومي، ومتعة التعلم، وإعداد أدوات ومواد البحث، ومناقشة وتفسير النتائج.

٢- **المنهج التجريبي ذو المجموعتين (التجريبية والضابطة)**

- المجموعة التجريبية: وهي المجموعة التي درست وحدة (التكاثر واستمرارية النوع) باستخدام استراتيجية البنتاجرام.
- المجموعة الضابطة: وهي المجموعة التي درست وحدة (التكاثر واستمرارية النوع) بطريقة التدريس المعتادة.

متغيرات البحث:

تمثلت متغيرات البحث في المتغير المستقل والمتغيرات التابعة على النحو التالي:

١- **المتغير المستقل:** استراتيجية البنتاجرام، والطريقة المعتادة.

٢- **المتغيرات التابعة:** التحصيل، ومهارات التفكير المنظومي، وأبعاد متعة التعلُم.

مصطلحات البحث:

- **استراتيجية البنتاجرام: Pentagram**

يُعرفها **Dolk & Granat (2012, 11)** بأنها كلمة تتكون من مقطعين البنتا **(PENTA)** وهى بمعنى خماسي، وجرام **(GRAM)** تصميم دائري, وتعني التصميم الخماسي

الدائري لتكامل المعرفة، والابتكار، وتتألف العناصر الخمسة للبنتاجرام من الذكاء، والمشاركة، والخيال، والتكامل والتي تتفق مع المساحة الإبداعية.

وفى ضوء ماسبق يمكن تعريف استراتيجية البنتاجرام إجرائياً بأنها: مجموعة من الإجراءات القائمة على التعلُم النشط, يتمّ في ضوئها تنمية بعض مهارات التفكير المنظومي (إدراك العلاقات المنظومية، التحليل المنظومي، إعادة تركيب وبناء المنظومة) لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي من خلال تدريس وحدة "التكاثر واستمرارية النوع" من كتاب العلوم، وتتكون الاستراتيجية من خمس خطوات أساسية هي: خطوة المعرفة: وتعني استقرار معلومات التلاميذ حول موضوع الدرس، وخطوة التخطيط: حيث يضع التلاميذ التنبؤات عن المعلومات التى قد يتناولها الدرس بطريقة مُنظّمة، وخطوة اتخاذ القرار: ويتمّ فيها قراءة موضوع الدرس في مجموعات تعلم تعاونية، أم بالنسبة لخطوة التطبيق: يتم فيها وضع المعلومات الأساسية لموضوع الدرس في شكل منظومي، وأخيرًا, خطوة التقويم: حيث التقييم المستمر لما يقوم به التلاميذ فى كل خطوة، وهدفها استيعاب الموضوع وتلخيصه وتحمل مسئولية التعلم، وتشجيع العلاقات التفاعلية الاجتماعية التفاوضية بين التلاميذ والمعلم لبناء المعرفة والفهم بما يؤدى إلى تنمية متعة التعلُم لديهم.

التفكير المنظومى: Deep Understanding

يُعرفه Arnold & Wade (2015, 48) بأنه: مجموعة من المهارات التحليلية المتآزرة التي تعمل معاً كنظام واحد، يتم استخدامها بهدف تحسين القدرة على تحديد وفهم النظم، وتوقع سلوكياتهم، ووضع التعديلات عليها حتى نحصل على الأثار المرجوة.

ويعرف التفكير المنظومى إجرائياً بأنَّه: قدرة تلميذ الصف الثاني الإعدادي على تنظيم معلوماته داخل شكل منظومي, حيث يربط بين المفاهيم عن طريق تصميم علاقات بينها تظهر في صورة أشكال ومخطّطات، يسهل من خلالها ابراز الصورة الكلية للموضوع، ويقاس إجرائياً بالدرجة التي يحصل عليها التلاميذ في الاختبار المعد لذلك في البحث الحالي.

متعة التعلُم: Learning Enjoyment

تُعرفها أمال أحمد (٢٠١٨، ١٢٣) بأنها: التعلُم الذى يقوم على اللعب الهادف، وحل المشكلات، والاستمتاع، والممارسة والتطبيق، والاهتمام بالجوانب الوجدانية في التعلم إلى جانب الجوانب المعرفية والمتمثلة في: التشويق وحب الاستطلاع والشغف والتعاون والتواصل والمرح.

وتُعرف متعة التعلُم إجرائياً بأنَّها: الاستجابات التى يُبديها تلميذ الصف الثاني الإعدادي أثناء تعليم وتعلم مادة العلوم من السعادة والمرح والتفاعل مع الآخرين والإنجاز والاندماج والتركيز فى التعلم بعيداً عن الملل، وتتضمن مجموعة من الأبعاد هي: الاعتماد على النفس – الدافعيَّة للتعلُّم – حب التعلم والتفتح المعرفى – التفاعل الاجتماعي داخل الصف، وتُقاس إجرائياً بالدرجة التي يحصل عليها تلميذ الصف الثاني الإعدادي في مقياس متعة التعلُم المعد في البحث الحالي.

خطوات البحث:

١- الاطلاع على الأدبيات والدراسات السابقة التي تتناول استراتيجية البنتاجرام، وكذلك الأدبيات الخاصة بالتفكير المنظومي، ومتعة التعلُّم لإرساء الإطار النظري للبحث، وإعداد أدواته.

٢- إعداد دليل المعلم وكراسة نشاط التلميذ في وحدة "التكاثر واستمرارية النوع" باستخدام استراتيجية البنتاجرام بحيث يساعد دليل المعلم وكراسة النشاط على تنمية التحصيل ومهارات التفكير المنظومي ومتعة التعلُم لدى التلاميذ، وعرضهما على مجموعة من المحكمين وإجراء التعديلات المطلوبة ووضعهما في الصورة النهائية.

٣- بناء أدوات البحث والتي تشتمل على كل من: الاختبار التحصيلي واختبار مهارات التفكير المنظومي ومقياس متعة التعلُم.

٤- اجراء الضبط العلمي للأدوات، ويشتمل ذلك على عرض أدوات البحث على مجموعة من المحكمين لتحديد صدق الأدوات، وتطبيق الأدوات على عينة استطلاعية لحساب ثباتها، وتحديد زمن كل منها.

٥- تحديد عينة البحث الأساسية وتقسيمها إلى مجموعتين (تجريبية وضابطة).

٦- تطبيق أدوات البحث قبلياً على عينة البحث (التجريبية والضابطة).

٧- تدريس وحدة "التكاثر واستمرارية النوع" للمجموعة التجريبية باستراتيجية البنتاجرام وللضابطة بالطريقة المعتادة.

٨- تطبيق أدوات البحث بعدياً على عينة البحث.

٩- معالجة البيانات باستخدام الأساليب الإحصائية المناسبة وفقاً لحجم عينة البحث وطبيعة المتغيرات, وذلك لحساب فعالية استراتيجية البنتاجرام.

١٠- مناقشة النتائج وتفسيرها.

١١- تقديم التوصيات والمقترحات في ضوء ما أسفرت عنه نتائج البحث.

الإطار النظرى والدراسات السابقة:

أولاً: استراتيجية البنتاجرام:

- **نشأة النظرية، وماهيتها:** تبلورت فكرة البنتاجرام "خريطة النجم الخماسي" في مجال التدريس عام ١٩٩٢ على يد Richard Evan Schwartz عندما اتخذ من الشكل الخماسي المعزول للبنتاجون Pentagon مقر وزارة الدفاع الأمريكية شكلاً لخريطة البنتاجرام في مجال الرياضيات، فكانت هذه النظرية- في البداية- نظرية رياضية، ولم تكن تستخدم في مجال العلوم، أو الدراسات الاجتماعية، ثم تطورت النظرية بعد ذلك من خلال جهود Nakamori، و Wierzbick لدمج الجوانب العقلانية والميكانيكية والتكنولوجية للمعرفة مع بعضها البعض, انطلاقاً من حقيقة مفادها أنَّ العقل البشري بحاجة لخلق المعرفة، واستخدامها ضمن سياقيين: فلسفي، واجتماعي، بعيدي المدى، وتم التعبير عن هذه النظرية بالنظام الخماسي للمعرفة، وتطبيقاتها (Dolk & Grant, 2012, 11-12).

وظهرت هذه النظرية في خمس خطوات إجرائية قابلة للتنفيذ تحت مسمى: استراتيجية البنتاجرام Pentagram Strategy.

وتعددت تعريفات نظرية البنتاجرام على النحو التالي:

- عُرفت البنتاجرام بأنها: عبارة عن كلمة تتكون من مقطعين البنتا penta وهي بمعنى خماسي، وجرام "Gram" تصميم دائري، واستراتيجية البنتاجرام هي: استراتيجية تدريسية من استراتيجيات التدريس الحديثة، يقصد بها خطة موضوعة تتبلور في عدد من الإجراءات تحدث بشكل منتظم ومتسلسل وتهدف إلى حل المشكلة المعدة مسبقاً، ليكون الفرد على وعي وإدراك ومعرفة بعمليات تفكيره وإدارتها وأن يخطط ويتخذ القرار ويطبقه ثم يراقب ويقيم أفكاره، من خلال التأمل والتقويم الذاتي والأنشطة العقلية التي تستخدم قبل وأثناء وبعد حله للمشكلة التي تواجهه (عمرو سيد، ونيفين قدرى، ٢٠١٧، ١٢).
- عرفها كل من هبة صابر، ومروة صلاح (٢٠٢٠، ٣٤) بأنها: إطار فكري جدلي ذو خمس خطوات، ويعطى مساحة للطلاب ليبدعوا فى إدارة المعرفة، واتخاذ القرار بشأنها،

وتقييم فكرهم في كل خطوة من تلك الخطوات.

- كما عُرفت بأنها: استراتيجية تدريسية تُطلق على التصميم الخماسي الدائري لحل المشكلات، تستهدف إعادة هيكلة العقل إيجابياً للتدريب على السلوك الذكي في معالجة المعلومات وتوظيفه بشكل مناسب كعملية إجرائية لإدارة التفكير، وتنظيمه لإنجاز المهام الأكاديمية، وتتكون من خمس أطوار تكاملية مرنة تبدأ بالمعرفة، فالتخطيط، فاتخاذ القرار، فالتطبيق، فالتقويم؛ لتشجيع الاستجابات الهادفة والبحث عن الحلول العلمية المنطقية التي تقود لأداء المهام بنجاح (مها فتح الله،٢٠٢١، ٢٥٦).
- وتُعرفها رانيا محمد (٢٠٢١، ٣٧) بأنها: إطار فكرى لغوى يشتمل على مجموعة من الإجراءات تحدث في سياق عدد من الأنشطة المتسلسلة، والمنتظمة يمارسها الطلاب، ويتم فيها إدارة عمليات تفكيرهم، وتخطيطها، وصولاً إلى اتخاذ القرارات تجاه المشكلات، وذلك مع مراقبة وتقييم تفكيرهم بصورة منتظة في جميع المراحل السابقة.

أهمية استخدام استراتيجية البنتاجرام

يُعد التدريس باستخدام استراتيجية البنتاجرام ذو أهمية في العملية التعليمية, ويمكن تلخيص أهميتها بالنقاط التالية: (عمرو سيد، ٢٠١٦، ٧٢؛ هبة صابر ومروة صلاح، ٢٠٢٠، ٢٧):

- تُشجع الطلاب على الاطلاع على مصادر المعرفة المتنوعة.
- جوهرها تعلُم نشط، لا يتشتت الطلاب خلالها، ولا تضيع الوقت.
- تُساعد الطلاب فى اكتساب مهارات البحث، والتعلُم، والتفكير بإبداع.
- تُساعد فى صياغة أهداف المهام العامة، والإجرائية بشكل واضح.
- لا تتجاهل التقنيات الحديثة للتعلُم الإلكترونى.
- تساعد الطلاب على البحث فى نقاط محددة بشكل عميق ومدروس.
- تجعل للطالب دوراً فاعلاً فى عملية التعليم والتعلم، كما تقلل من اعتماده على المعلم.
- تساعد على تفاعل الطالب مع أقرانه، فيستفيد منهم ويفيدهم.
- تنمي روح الاعتماد على النفس، وتزيد من قدرة الطالب على بناء معرفته بنفسه.

- **خطوات استراتيجية البنتاجرام:** صممت خطوات هذه الاستراتيجية الخمس بحيث تساعد الطلاب على اكتساب مهارات البحث، والتعلُم، والتفكير بإبداع، وفيما يلي شرح مفصل

لتلك الخطوات **(عمرو سيد، ٢٠١٦، ٦٥؛ ورانيا محمد، ٢٠٢١، ٤٣؛ وياسر عيدان، وحميد قاسم، ٢٠٢١، ٥٥)**

- تتكون استراتيجية البنتاجرام من الخطوات التالية:

١- المعرفة

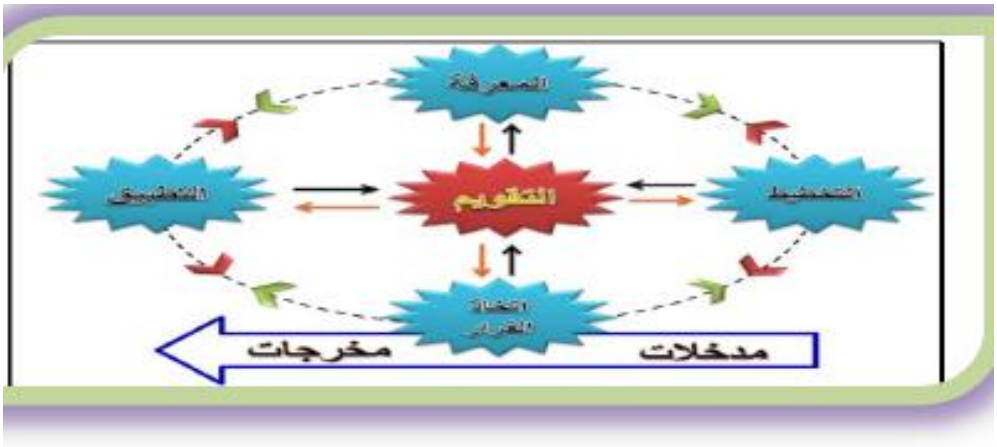
٢- التخطيط

٣- اتخاذ القرار

٤- التطبيق

٥- التقويم

ويوضح الشكل التالى خطوات الاستراتيجية:



إجراءات استراتيجية البنتاجرام(عمرو سيد صالح، ٢٠١٦،ص ٧٣)

شكل (١) اجراءات الاستراتيجية

أ- **مرحلة المعرفة:** وهو أحد المحاور الرئيسية فى الاستراتيجية, حيث يُشير إلى ضرورة توفير المصادر التى يمكن للطالب أن يلجأ إليها من أجل البحث عن المعلومات، ولا يُقصد منها توفير المصادر الخاصة بكل موضوع على حدة, وإنما توفيرها بشكل عام، ومن أمثلة هذه المصادر: محركات البحث وشبكة الويب والمكتبة المدرسية ومكتبة الجامعة والمجلات والصحف, وغيرها من المصادر الأخرى الموثوقة، وتعتبر هذه المرحلة محور انطلاق المتعلم لتحقيق النتائج المرجوة، وفي هذه المرحلة يتم تقديم الخلفية المعرفية لموضوع الدرس بطريقة تثير دافعيته للبحث والتعلم، وتهدف إلى تقديم السياق العام والصورة المجملة للمهمة المطلوب من المتعلمين القيام بها، بدءاً من تحديد فكرة البحث عن المعلومات

وتحديد الأهداف بطرح الأسئلة الجوهرية المهمة، وطريقة السير في المهمة من خلال استخدام التصميم.

ب- **مرحلة التخطيط:** فعلى المتعلم- بعد حصوله على كمية كافية من المعلومات المتعلقة بالموضوع، أو المشكلة محل الدراسة- أن ينظم تلك المعلومات ويرتبها ويفندها بما يحدد الطريقة التى سوف يعتمد عليها فى توفير الإجابة عن المشكلة محل الدراسة، وذلك بتنظيم المعرفة السابقة مع المعلومات، والبيانات التي سبق جمعها من مرحلة المعرفة كي تساعد المتعلم على وضع تصور لخطوات تنفيذ خطة السير في المهمة، وتحديد الخطوات التى يجب اتباعها للإجابة عن الأسئلة السابق طرحها فى طور المعرفة، أو تحديد الطرق أو الوسائل التى تساعده على تحقيق الهدف المطلوب من المهمة.

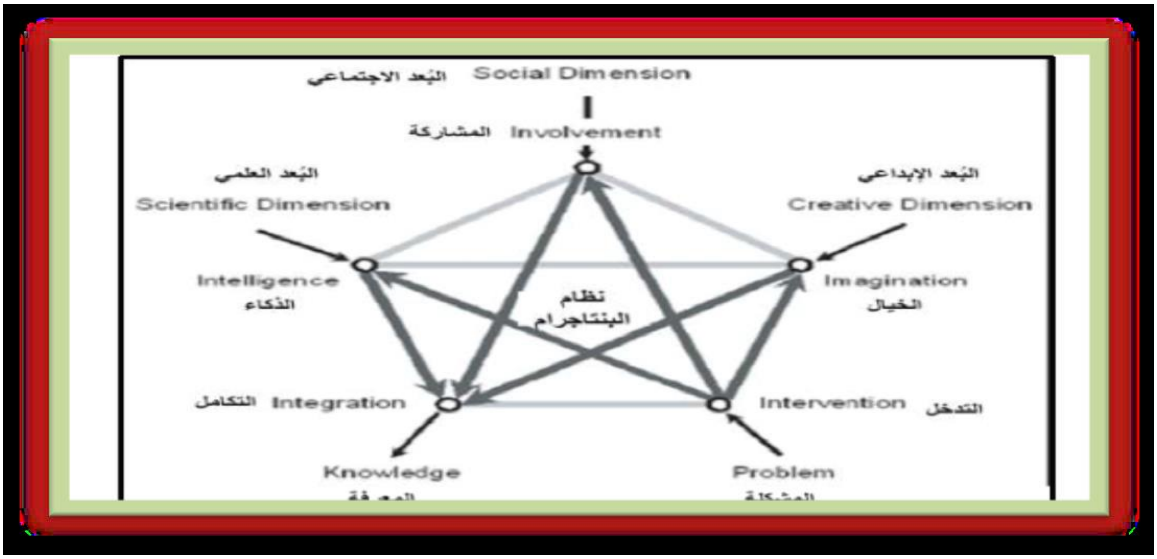
ج- **مرحلة اتخاذ القرار:** وفي هذه المرحلة يكون المتعلم قد قام بدراسة كل الطرق التى يمكن من خلالها حل المشكلة، وقد تمكن أيضاً من تحديد الطريقة الأمثل- من وجهة نظره- لحل المشكلة المطروحة بأقل الخسائر, وبمعنى آخر, التوصل إلى أفضل حل إيجابي من بين عدة حلول صحيحة....وهكذا؛ فيكون عليه أن يقوم باتخاذ القرار وتحديد الطريقة النهائية التي سوف يتبعها من أجل حل المشكلة أو الإجابة على السؤال المطروح، ويتم في هذه المرحلة أيضًا اختيار المتعلمين للطريقة المثلى للقيام بالمهمة، وربطها بالأسئلة المحورية.

د- **مرحلة التطبيق:** فبعد الجمع وتنظيم واتخاذ القرار، تأتي مرحلة التطبيق الفعلي لتلك الحلول أو الحل النهائي الذى اختاره الطالب، وتُعد هذه المرحلة هي الأهم على الاطلاق؛ فمن خلالها يتم اكتشاف ما إذا كان الطالب قد تمكن بالفعل من الوصول إلى حلول للمشكلات أو الأسئلة؛ فهي الطور الحاسم للنجاح في المهمة، حيث ينخرط المتعلمون في الأنشطة بغرض الوصول إلى حل للمهمة.

هـ- **مرحلة التقويم:** وهي المحطة الأخيرة في تنفيذ استراتيجية البنتاجرام مع المتعلمين والمتدربين، وتتم من خلال تقييم المعلم أو المدرب لأداء الطالب في جميع مراحل الاستراتيجية- وليس في النتيجة النهائية فقط- كي يتمكن من اكتشاف أهم مهارات الطالب وكيف أن الاستراتيجية قد ساعدت بالفعل على تنميتها بشكل سليم، وتمثل هذه المرحلة المتابعة والتقييم المستمر لما يقوم به المتعلمون في كل مرحلة من المراحل السابقة مع

الحكم على الطريقة، ومدى السير في المهمة، كما يجب على المعلم تشجيع المتعلمين، وتدعيم الثقة لديهم من خلال التعزيز المادي والمعنوي للوصول إلى النتائج المرغوب فيها.

- **أبعاد استراتيجية البنتاجرام: حُددت خمس أبعاد لنظرية البنتاجرام، يوضحها الشكل التالى**(Dolk & Granat, 2012, 261- 264):



شكل رقم (٢) أبعاد استراتيجية البنتاجرام

(المصدر: Dolk & Granat, 2012, 261)

١- التدخل Intervention: اتخاذ إجراء بشأن مشكلة لم يتم تناولها من قبل؛ أي تحديد المعرفة الضرورية لحل المشكلة الجديدة.

٢- الذكاء Intelligence: وهو يزيد قدرتنا على فهم الأشياء وتعلمها، حيث تجمع البيانات والمعلومات وتُحل علمياً، ثم يُبنى نموذجًا لتحقيق المحاكاة والتحسين.

٣- الخيال Imagination: خلق فكر خاص عن الأشياء الجديدة أو الموجودة باستخدام تكنولوجيا المعلومات.

٤- المشاركة Involvment: جمع المعلومات والآراء باستخدام التقنيات المختلفة.

٥- التكامل Integration: دمج أنواع المعرفة غير المتجانسة بحيث ترتبط ارتباطاً وثيقاً.

- **خصائص استراتيجية البنتاجرام:** تتضح خصائص استراتيجية البنتاجرام فيما يلي: (Dolk & Granat, 2012, 268؛ Schwartz. 2013, 384؛ Glick & Pylyavskyy, 2016, 754؛ عمرو سيد، ٢٠١٦، ٧٢):

- **عملية مستمرة؛** فهي ترصد التغيرات التي تحدث خلال كل دورة مع إجراء عمليات تصحيحية.
- **عملية مرنة؛** فلا تلتزم بخطوات ثابتة حيث يمكن البدء في مرحلة قبل الانتهاء من المرحلة التي تسبقها؛ فهي تتميز بدرجة فائقة من المرونة، حيث أنَّها لا تتطلب ضرورة المرور بجميع الأطوار والمراحل، وإنما يُمكن الانتقال من مرحلة لأخرى وإسقاط بعض المراحل؛ فعلى سبيل المثال: إذا كانت المعلومات متوافرة لدى الطالب مسبقاً، فهنا يُمكنه أن يبدأ فى مرحلة التنظيم ثم اتخاذ القرار مباشرة، وهكذا.
- **عملية متداخلة تكاملية؛** أي أنَّ إتقان كل مرحلة يعتمد على إتقان المراحل الأخرى، وهي متداخلة؛ فالتغير الذى يحدث في أي طور منها يؤثر على الأطوار كلها، وأن حدوث تطور بمعدل أعلى وأكثر إيجابية في أي من مراحلها ينعكس بشكل تلقائي على المراحل التي تليه، وبالتالي فإن حدوث تطور نحو الأفضل يؤدي إلى تعزيز فرص نجاح الاستراتيجية والعكس صحيح.
- **عملية منتظمة؛** فتبدأ بالمدخلات (فى صورة معلومات جديدة) مروراً بالمراحل، وتنتهي في النهاية كل مرحلة بمخرجات جديدة، (وهي النتائج والحلول)، ويمثل السهم قاعدة ثابتة تدور عليها عجلة التصميم.
- **عملية إبداعية,** تستند إلى الخيال كسمة أساسية، ويمكن ربط جميع العمليات الإبداعية بثلاث مستويات من الخيال, وهي: الروتينية، والتنوع، والخيال.

دور المعلم فى استراتيجية البنتاجرام (عمرو سيد، ونيفين قدرى، ٢٠١٧، ٢٤) :

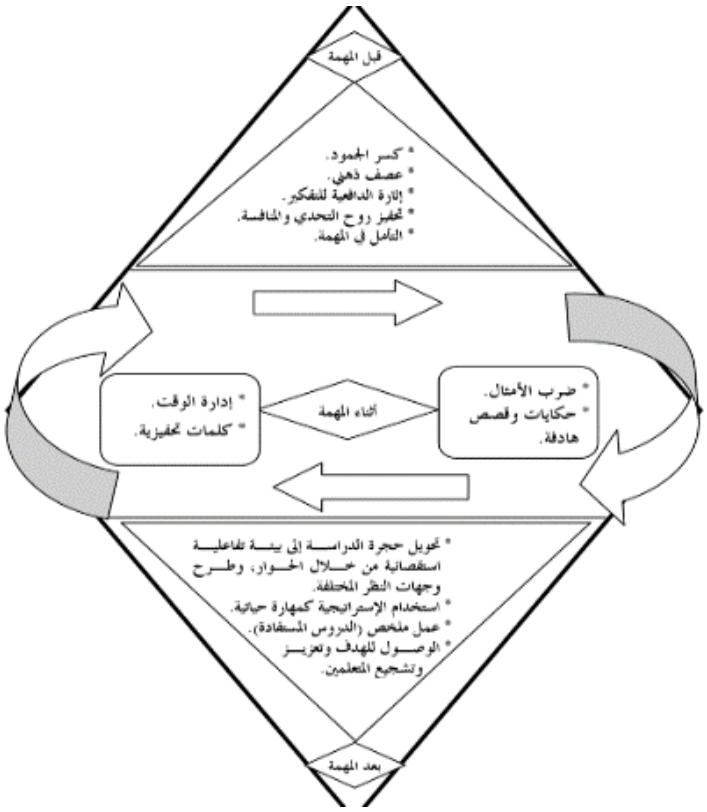
أ- **قبل المهمة:** يقوم المعلم بإدارة وتنظيم البيئة الصفية بما يناسب العمل، وإدارة وقت المهمة, وتوضيح الهدف منها وكيفية القيام بها، كما أنَّ له دورًا هامًا في استدعاء الخبرات السابقة عن المهمة، واستخدام الخرائط الذهنية لربط المعارف والخبرات ببعضها فى علاقات، وكسر الجمود الفكري بطريقة العصف الذهني، وخلق روح المنافسة لإثارة الدافعية للتفكير، وتحفيز روح التحدي بين التلاميذ.

ب- **أثناء المهمة:** يقوم المعلم بتسهيل وتيسير العمل، وتشجيع التلاميذ بالتعزيز المستمر، واستخدام الخرائط الذهنية لإعادة ربط الخبرات القديمة والجديدة، وضرب

الأمثال والقصص الهادفة، وإبداء الملاحظات والتوجيهات لإعادة التلاميذ للمسار الصحيح فى المهمة، وتذليل المشكلات والعوائق، والإجابة عن استفسارات التلاميذ دون إعطاء الحل.

ج- **بعد المهمة:** تحويل حجرة الدراسة إلى بيئة تفاعلية استقصائية من خلال الحوار بين المتعلمين بعضهم البعض وبين المعلم لعرض النتائج المختلفة، وتقييم كل تلميذ بغرض الوصول إلى النتائج المرجوة من المهمة، وعرض ملخص المهمة في صورة دروس مستفادة، والترغيب فى تطبيق الاستراتيجية كمهارة حياتية.

- ويوضح الشكل التالى هذا الدور



شكل (٣) دور المعلم فى استراتيجية البنتاجرام

المصدر (عمرو سيد، نيفين قدرى، ٢٠١٧، ٢١)

وقد تناولت العديد من الدراسات السابقة استراتيجية البنتاجرام ومنها: دراسة Glick (2012): التي هدفت إلى دراسة وجهات نظر كل من المعلمين والطلاب حول استخدام البنتاجرام لحل المشكلة الإبداعي فى دراسة الهندسة والجبر، وأثبتت النتائج فعالية استراتيجية

البنتاجرام في تنمية الحل الإبداعي للمشكلات لدى الطلاب، واكتساب ميول إيجابية لدى المعلمين نحو استخدام الاستراتيجية مع طلابهم، ودراسة Ghahremani & Balcaen (٢٠١٧): والتي هدفت إلى تقصي تصورات معلمي العلوم حول عادات العقل على عينة مكونة من (٢٧) معلمًا ومعلمة، واستخدم الباحث خطوات البنتاجرام, لتنمية عادات العقل والتفكير الناقد, واعتمدت الدراسة على التحليل الكيفي للملاحظات المنظمة والمقابلات الشخصية، وأسفرت النتائج عن تنمية عادات العقل، والتفكير الناقد، ودراسة شيماء سعيد (٢٠٢١): والتي هدفت إلى تقصي فاعلية برنامج قائم على نظرية البنتاجرام، لتنمية الاستدلال العلمي والمجتمعي وشخصية المواطن العالمي لدى الطلاب معلمي العلوم بكلية التربية– جامعة الاسكندرية، واعتمد البحث على المنهج شبه التجريبي (ذى المجموعة الواحدة)، مستخدماً اختباراً للاستدلال العلمي المجتمعي، ومقياساً لشخصية المواطن العالمي، وطُبق البحث على عينة قوامها (٥٠) طالباً معلماً وطالبة معلمة، وأشارت النتائج إلى فاعلية البرنامج المقترح ، ودراسة ياسر عيدان وحميد قاسم(٢٠٢١): والتي هدفت إلى التعرف على أثر استراتيجية البنتاجرام في تحصيل مادة مبادىء البحث التربوى لدى طلاب معاهد الفنون الجميلة، وأظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائياً لصالح المجموعة التجريبية ترجع لأثر استراتيجية التدريس، ودراسة رانيا محمد مصطفى (٢٠٢١): فقد هدفت إلى الكشف عن فاعلية برنامج قائم على نظرية البنتاجرام في تنمية مهارات الاستدلال النحوي والتذوق البلاغي لدى الطلاب معلمي اللغة العربية بكلية التربية جامعة الاسكندرية، وكشفت نتائج البحث عن وجود فروق دالة إحصائياً ترجع لأثر استراتيجية التدريس على اختباري الاستدلال النحوي، والتذوق البلاغي لصالح المجموعة التجريبية.

ثانياً: التفكير المنظومي

التفكير هو عملية عقلية تعتمد على توظيف القدرات الذهنية، وهو نشاط عقلي ليس محدوداً أو بسيطاً أو يُعَبر عنه بعملية عقلية واحدة، وإنما هو نشاط عقلي معقد في تكوينه وله خصائصه وتؤثر فيه عوامل متعددة، يحدث داخل الدماغ ويستدل عليه من السلوك الظاهري، ويهدف إلى حل المشكلات.

تعريف التفكير المنظومي:

يُعرفه عبد الواحد الكبيسي (٢٠١٠، ٥٥) بأنه: أسلوب بسيط للتفكير يهدف إلى إكساب المتعلم نظرة كلية للموقف والمشكلات المعقدة؛ فإذا أراد أن يحصل على نواتج مختلفة من المواقف أو المشكلة التى يواجهها، فيجب عليه أن يغير من مكونات النظام، بحيث يعطي نواتج مختلفة، لذا يجب التعامل مع الأشياء بشكل منظومي ولا يتم التعامل مع مفردات الموقف بشكل منعزل.

وقدمت دينا أحمد (٢٠١٢، ١٣) تعريفاً للتفكير المنظومي بأنه: طريقة عملية مناسبة لمعالجة المشكلات من خلال النظرة الكلية للنظام بكافة مكوناته، وتحليل مشكلاته فى ضوء العلاقات المتداخلة بين تلك المكونات؛ فهو يمثل قدرة الفرد على تكوين أبنية عقلية بصورة تنقله من التفكير بصورة محدودة إلى التفكير الشامل، الذي يجعله ينظر إلى العديد من العناصر التي بمنظور متطور فيتعامل معاها باعتبارها موضوعات متباعدة, ويراها مشتركة في العديد من الجوانب.

وتُعرفه تهانى سليمان (٢٠١٤، ٢٩٣) بأنه: ذلك النمط من التفكير الذي يقوم بمعالجة المفاهيم والمضامين العلمية، من خلال منظومة متكاملة تتضح فيها العلاقات بين تلك المفاهيم, مما يجعل الطالب قادراً على ربط خبراته السابقة بخبراته الجديدة؛ أي أنه تفكير يركز على الموضوعات العلمية بصورتها الكلية، وتحليل هذه الصورة الكلية إلى أجزائها والعلاقات التي تربط بين تلك الأجزاء.

ويُعرفه شعبان عبد العظيم (٢٠١٥، ٢٥) بأنه: مجموعة من المهارات العقلية العليا التي يتمكن المتعلم من خلالها من تحليل المنظومة واكتشاف مابها من نقائص معرفية، والتوصل إلى العلاقات بين متغيراتها، والقدرة على إعادة تركيب المنظومة من أفكار متناثرة ذات علاقة.

ويُعرفه Arnold & Wade (2015, 65) بأنه: مجموعة من المهارات التحليلية المتآزرة معاً، يتم استخدامها بهدف تحسين القدرة على تحديد وفهم النظم وتوقع سلوكياتها ووضع التعديلات عليها حتى نحصل على الآثار المرجوة، وتعمل هذه المهارات معاً كنظام واحد.

ويُعرفه أكرم عبد القادر (٢٠١٨، ١٢) بأنه: تفكير شمولي مركب ينظر إلى جميع العناصر والأجزاء المترابطة؛ فهو يهدف إلى إدراك العلاقات بين المكونات المختلفة.

وترى الباحثة أن ما يميز التفكير المنظومى عن بقية أنماط التفكير الأخرى بأنه: معالجة المعلومات من خلال منظومة متكاملة، والتركيز على العلاقات بين المفاهيم والموضوعات، والنظرة الشمولية للمنظومة، بما ييسر عملية سد فجوات المنظومة وتحليلها إلى أجزائها ومن ثم تركيبها بطريقة جديدة، وترى الباحثة من خلال التعريفات السابقة أنه: منظومة من العمليات العقلية التى تجمع بين عمليات التفكير من خلال تحليل الموقف ثم إعادة تركيب مكوناته بمرونة بطرق متعددة التنظيم لتحقيق الهدف المنشود.

- **أهمية التفكير المنظومى:**

تبرز أهمية التفكير المنظومي فى مجموعة من النقاط, يمكن اجمالها على النحو التالي:(عبد الواحد الكبيسى: ٢٠١٠، ٣٤)؛ (منتهى الصاحب، ونادية العفون، ٢٠١٢، ١٦٥):

- يُفيد التفكير المنظومي عند وضع الخطط وتحليل الأنظمة؛ فإذا كانت الأنظمة تهتم فقط بالأشياء والتفاصيل، فإن ذلك سيؤدى إلى العمل بنظرة ضيقة ومحدودة من العالم.
- يُساعد فى حل المشكلات المعقدة, لأنه يساعد على رؤية صورة كلية للمشكلات وليس مجرد أجزائها، كما يفيد فى حل المشكلات المُتكررة أو تلك الناتجة عن المحاولات الخاطئة في الماضي لإصلاحها.
- يُمكن أن يُحسن من تعلم الفرد عن طريق مساعدته على التركيز على النظام بشكل كلي, وإمداده بمهارات أو أدوات تساعده على اشتقاق نماذج ملاحظة للسلوك من الأنظمة التي يرونها فى العمل، كما يستخدم كأسلوب نقدي لأي منظومة للتعلم، لأنها تمثل إدراك جديد للفرد ولعالمه.
- يُشجع المُتعلم على دراسة العلاقة بين الإنسان وبيئته، حيث أنَّ هذا النوع من التعلم المنظومي يكسب الطالب القدرة على معرفة شبكة العلاقات الداخلية داخل البيئة والمجتمع والعالم الطبيعي.
- يُسهم في مساعدة الطالب على إعادة تحليل الموقف التعليمى وإعادة تركيب مكوناته بمرونة، مع تعدد الطرق التي تتفق مع تحقيق الأهداف، والوصول لعملية التفكير والتفكير فى التفكير في إطار أعمق من التنظيم والإدارة.

- يساعد على تنمية قدرة الطالب على الرؤية المستقبلية لموضوع ما دون أن يفقد جزئياته، وإنماء قدرته على التحليل والتركيب وصولاً للإبداع الذى يُعد من أهم مخرجات أي نظام تعليمي ناجح.

- **خصائص التفكير المنظومى:**

يمتاز التفكير المنظومي بعدة خصائص يذكرها بكر محمد (٢٠١٨، ١٠) كالآتي:

- التفكير المنظومي ينظر إلى الموقف ككل وإلى السياق الواسع، ويقاوم الميل إلى تبسيط الحلول والمشكلات.
- يساعد على إدراك مزيد من العلاقات السببية والمنطقية, لذلك تنمو المنظومات وتتسع كلما زاد تفاعل الفرد في المجال.
- يؤدي التفكير المنظومي إلى حلول إبداعية للمشكلات؛ حيث يعتمد على الدور النشط للمتعلم في ربط المعلومات والمشكلات التى يواجهها بالمعلومات التى يختزنها بشكل جديد غير مألوف.
- ينظر إلى الخصائص العامة للنظام ككل والتي تنشأ من العلاقات والروابط بين الأجزاء المكونة لهذا النظام.

وهذه الخصائص تُكسب التفكير المنظومي أهمية كبيرة؛ فهي تساعد المتعلم على تكوين نظرة شمولية للأبنية المعرفية والنظر إلى مكوناتها؛ فيقوم المتعلم بتحليلها إلى أجزاء والنظر إلى العلاقات التي تحكم هذه الأجزاء, ومن ثم يكتسب المتعلم مرونة في إعادة بناء وتركيب هذه الأبنية بأكثر من صورة والتعديل المستمر عليها.

- **مهارات التفكير المنظومي:**

أظهرت الأدبيات والدراسات السابقة عدة محاولات لتحديد مهارات التفكير المنظومي؛ فقد حدد عبد الحميد صلاح (٢٠١٠، ٣٥) مجموعة من المهارات الخاصة بالتفكير المنظومي والتى تلخصت في:

١- تحليل المنظومات الرئيسية إلى منظومات فرعية

٢- الرؤية الشاملة للموضوع دون أن يفقد جزئياته.

٣- إدراك العلاقات داخل المنظومة.

٤- إعادة تركيب المنظومة من مكوناتها

وتوضح دينا أحمد (٢٠١٢، ١٠٣-١٠٤) مهارات التفكير المنظومي فيما يأتي:

١- إدراك العلاقات بين أجزاء الشكل المنظومى.

٢- تكملة العلاقات بين أجزاء الشكل المنظومى.

٣- بناء الشكل المنظومى(التحليل- التركيب - إدراك العلاقات بين الأجزاء- الشمولية).

٤- إدراك العلاقات المنظومية (إدراك العلاقات بين أجزاء المنظومة، إدراك العلاقات بين منظومة ومنظومة أخرى، إدراك العلاقات بين الكل والجزء).

٥- تحليل المنظومات (اشتقاق منظومة فرعية من منظومات رئيسة- بناء استنتاجات من منظومة- اكتشاف الخطأ فى المنظومة).

٦- تركيب المنظومات (بناء منظومات من عدة مفاهيم- اشتقاق تعميمات من منظومة- كتابة تقرير حول المنظومة).

٧- تقويم المنظومات (الحكم على صحة العلاقات بين أجزاء المنظومة، تطوير المنظومات، اتخاذ قرار بناء على منظومة).

وحددتها رشا حلمى (٢٠١٧، ٤٥) فيما يلى:

١- إدراك العلاقات المنظومية، وتشمل (إدراك العلاقات بين أجزاء منظومة فرعية، إدراك العلاقات بين منظومة ومنظومة أخرى، إدراك العلاقات بين الكل والجزء).

٢- مهارة تحليل المنظومات، وتشمل (اشتقاق منظومة فرعية من منظومات رئيسية، استنباط استنتاجات من منظومة، اكتشاف الأجزاء الخطأ فى المنظومة).

٣- مهارة تركيب المنظومات (بناء منظومة من عدة مفاهيم، اشتقاق تعميمات المنظومة، كتابة تقرير حول منظومة).

٤- مهارة تقويم المنظومات (الحكم على صحة العلاقات بين بين أجزاء المنظومة، تطوير المنظومات، الرؤية الشاملة لموقف من خلال منظومة).

وأخيراً أشارت كل من إيمان جاد، ورضا جبر (٢٠١٨، ٧٩-٨٠) أن مهارات التفكير المنظومي يمكن تمثيلها لغوياً أو رمزياً أو شكلياً، وتقوم على العلاقات المتبادلة بين عناصر النظام؛ أي توجد علاقات تأثير وتأثر بينها، وتهتم بالنظرة الشمولية للموقف أو الظاهرة, ويؤدي ذلك إلى إدراك أن الكل مرتبط بالأجزاء, وتساعد على التحليل والتركيب وذلك يؤدى إلى التعامل مع الواقع المنظومي وحددا مهارات التفكير المنظومى على النحو التالي:

١- التركيب المنظومي.

٢- التحليل المنظومي.

٣- إدراك العلاقات المنظومية.

وبناء على ما سبق، حددت الباحثة مهارات التفكير المنظومى في: (**إدراك العلاقات المنظومية** وتشمل (إدراك العلاقة بين الكل والجزء، وإدراك العلاقة بين أجزاء منظومة فرعية)، **التحليل المنظومى** وتشمل (اشتقاق منظومة فرعية من منظومة رئيسية، اكتشاف الأجزاء الخطأ فى المنظومة)، **إعادة تركيب وبناء المنظومة** وتشمل (إعادة تركيب المنظومة، بناء المنظومة))

- **متطلبات استخدام التفكير المنظومي في التعليم الصفي:**

ينبغي النظر إلى مجموعة من المتطلبات التي تكون منظومة متكاملة يجب الاهتمام بكافة عناصرها، حتى ننمي مهارات التفكير المنظومي لدى المتعلم، وقد لخص كل من نادية العفون، ومنتهى الصاحب (٢٠١٢، ١٦٩- ١٧٠) هذه المتطلبات في النقاط التالية:

١- مواكبة المناهج الدراسية لنمط التفكير المنظومي.

٢- اهتمام نظام التقويم بالقدرات العليا: التحليل، والتركيب، والتقويم، مع القدرات الدنيا: التذكر، والفهم، والتطبيق.

٣- اهتمام برامج إعداد المعلم باستخدام الاتجاه المنظومي فى التعليم الصفي.

٤- نظم الإدارة الصفية، بحيث يكون هناك تفاعل صفي في بناء المنظومات المطلوبة مع مراعاة أن دور المعلم ليس ملقياً للمعلومات بل مرشداً وموجهاً للمتعلمين.

٥- استخدام وسائل تعليمية وخصوصاً الحديثة منها مثل: الإنترنت، وأنظمة الحاسوب، والبرامج التعليمية.

٦- أساليب التدريس، بحيث يتم الاستعانة بالتعلم التعاوني والتعلم الفردى في تكوين المنظومات العلمية وغيرها.

وقد تناولت العديد من الدراسات مهارات التفكير المنظومي ومنها دراسة Riess & Mischo (2010) : والتي هدفت إلى تنمية التفكير المنظومي من خلال دروس العلوم الطبيعية خاصة علم الأحياء، وكان التركيز الرئيسي في هذه الدراسة يكمن في فعالية أساليب التدريس المختلفة في تنمية التفكير المنظومي في مجال التعلم من أجل التنمية المستدامة، وقد أظهرت النتائج زيادة كبيرة فى نتائج الاختبار للطلاب اللذين درسوا بطريقة المحاكاة الحاسوبية

واللذين جمعوا بين المحاكاة الحاسوبية والدروس الخاصة المصممة لتنمية التفكير المنظومي، ودراسة Hernthaisong et al (2015): التي هدفت إلى تطوير المناهج الدراسية لتنمية التفكير المنظومي لطلاب الصف التاسع بتايلند، وأسفرت النتائج عن إحراز الطلاب تقدماً فى اختبار التفكير المنظومي البعدى عند مستوى دلالة (٠.٠١)، ودراسة رشا حلمى (٢٠١٧): حيث هدفت إلى التعرف فاعلية استراتيجية (تنبأ- نظم- ابحث- لخص- قيم) في تنمية مهارات التفكير المنظومي في منهج الأحياء لدى طلاب المرحلة الثانوية، وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذي دلالة إحصائية لصالح طالبات المجموعة التجريبية في مهارات التفكير المنظومي، ودراسة إيمان جاد، ورضا عبد الرازق (٢٠١٨): والتي هدفت إلى التعرف على فاعلية استراتيجيات معالجة المعلومات فى تحصيل مادة العلوم وخفض العبء المعرفى وتنمية التفكير المنظومى لدى التلاميذ ضعاف السمع بالمرحلة الإعدادية المهنية، وأسفرت نتائج البحث عن فاعلية استراتيجيات معالجة المعلومات في تحصيل مادة العلوم وخفض العبء المعرفى وكل من التحصيل الدراسي وتنمية التفكير المنظومي لدى التلاميذ ضعاف السمع بالصف الثاني الإعدادي المهني، ودراسة أمانى عبد الشكور (٢٠١٧): بعنوان فاعلية استخدام استراتيجية المنظم الشكلي في تدريس العلوم البيولوجية في تنمية بعض المفاهيم العلمية ومهارات التفكير المنظومي لدى طلاب الصف الأول الثانوى، وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود فروق ذي دلالة إحصائية لصالح طلاب المجموعة التجريبية في بعض المفاهيم العلمية، ومهارات التفكير المنظومى.

- **المحور الثالث: متعة التعلُم Learning Enjoyment**

تُعد متعة التعلم بمثابة توجهًا تعليميًا يهدف إلى المشاركة الفعالة للمتعلمين في تشكيل وتكوين الخبرات التعليمية؛ فهي تجمع بين التعليم والترفيه لبقاء أثر التعلم وجعل عملية التعلم أكثر متعة، ويعد التمتع بالتعلُم النتيجة الطبيعية للسياق الإجتماعي للتعلُم، ونتيجة لذلك يمكننا تأكيد وجود علاقة مُرادفة بين متعة التعلم والرضا لدى المتعلمين (Manasia, 2014, 640).

وترى كل من نهى يوسف، ونورا مصلحى (٢٠١٥، ٣٥) أنَّ متعة التعلُم هو: شعور داخلي يتولد لدى المتعلم نتيجة تفاعله في بيئة تعلم نشطة يمارس فيها أنشطة ممتعة تجعله محبًا للمعرفة وتزيد من دافعيته للتعلم, يديرها ويوجه التعلم فيها معلم متميز يقدم الدعم والتغذية

الراجعة المناسبة لتعديل مسار التعلم, ويحصل المتعلم من خلالها على تعلم ذي معنى يساعده في تنظيم بنيته المعرفية.

ويشير Schattner (2015, 369) إلى أن التعلم للمتعة هو: عمل استراتيجي يهدف إلى تطوير الموقف التعليمي بصورة دقيقة من خلال تنظيم يهدف إلى امتاع المتعلمين بما يتعلمونه، ويكسر مشاعر الملل أو الإحباط التي قد تصاحب بعض المواد التعليمية، ولا يُنظر إلى التعلم بالمتعة على أنه نوعاً من الترف والرفاهية التعليمية بل أصبح مطلباً ضرورياً للنظرة الإنسانية العادلة للمتعلم وبنائه من منظور إيجابي.

ويرتبط الاستمتاع بالتعلُم بالجوانب الوجدانية والعاطفية؛ فهو شعور بالرضا والبهجة والسعادة يتولد لدى المتعلم نتيجة تفاعله في بيئة تعلُم يشعر فيها بالانتماء، وتلك البيئة النشطة التى يمارس فيها أنشطة ممتعة تجعله محباً للمعرفة, يبحث فيها عن خبرات إضافية تتعلق بموضوع التعلم وتزيد من دافعيته ومثابرته على أداء المهام وتحقيق الأهداف التعليمية مما يجعلهم يستمتعوا بالتعلم (بندر عبدالله، ٢٠١٦، ٢٨ ؛ الزهراء خليل، ٢٠٢٠، ٣١)

تحتاج متعة التعلُم إلى بيئة غنية بالتفاعل والأنشطة ومعلم على دراية جيدة بخصائص مُتعلميه لجعل التعلم ذو معنى وفائدة، ولايمكن تحقيق ذلك للمتعلم إلا بتوافر محتوى تعليمي يتناسب مع قدرات المتعلمين ويفيدهم فى حياتهم اليومية (محمود رمضان، وهالة اسماعيل، ٢٠١٨، ١٣٩).

ويُعرف التعلم الممتع بأنه: التعلُم الذي يقوم على اللعب الهادف المخطط له وحل المشكلات والاستمتاع والممارسة والتطبيق وإنتاج المعرفة بطريقة مشوقة وومتعة وبشغف وتعاون وتواصل ومرح واستخدام التكنولوجيا في العلم والاهتمام بالجانب الوجداني للطلاب وعدم إغفال الجوانب المعرفية ومراعاة الخصائص النمائية لكل مرحلة تدريسية ونقل الخبرات التعليمية لهم وإدارة الغرفة الصفية بفاعلية (عبد الرحمن على، وصفاء أحمد، ٢٠١٩، ١٣).

كما تتحقق متعة التعلُم من خلال التأكيد على إيجابية المتعلم ومشاركته بفاعلية أثناء التعلُم في بيئة مدعمة بالوسائل التعليمية والأنشطة المتنوعة, مما يساعده على إعمال ذهنه وإنخراطه في العمل بتوجيه من معلم نشط محفز للتعلم لديه القدرة على توفير الحرية والنشاط وضبط النظام داخل الصف (سماح محمد، ٢٠٢٠، ١٩، Grabau, et al, 2021, 2).

ولتحقيق المتعة في التعلم, لابد من توافر معلم بشوش الوجه ومُلم بالمادة العلمية وعلى دراية بخصائص المتعلم النفسية والإجتماعية والعقلية والوجدانية، مع التنويع فى طرق التدريس المستخدمة في الفصل الدراسى, قادرًا على مساندة المتعلم على ربط المادة العلمية بالواقع المحيط, وتوفير الجو البيئي الملائم له للقيام بالأنشطة التعليمية التفاعلية، مع تقديم التغذية الراجعة المناسبة والتنوع فى طرق التقويم المستخدمة (نهلة عبد المعطى، ٢٠٢١، ٤٤).

- **الأسس النظرية التى يستند إليها التعلم للمتعة:**

يُشير كل من Grgoy & Chaill (2012, 63) ؛ Rodkroh, et al,(2013, 96) ؛ LiU,et al (2014, 67) إلى أن التعلم للمتعة يستند إلى مجموعة من الأطر النظرية التى تحدد سياق الفكر, يمكن توضيحها كالتالي:

- **اكتساب الخبرة:** تؤثر الخبرة التعليمية التى يمر بها المتعلم في الموقف التعليمي على الكيفية التى يستقبل بها المعلومة, ومن ثم كيفية استيعابها وتوظيفها تبعاً لمستوى الخبرة التى يمر بها المتعلم من حيث كونها خبرة مباشرة أو غير مباشرة، وفي ضوء ذلك فإن المتعلم الذى يمر بالخبرة التعليمية بنفسه يُمنح فرصة أفضل لاكتساب المعرفة واستعابها والاحتفاظ بتعلمه لاحقاً.
- **خبرة التدفق:** من خلال اندماج المتعلم وجدانياً في المواقف التعليمية بالشكل الذي يحافظ على استمرار نشاطه الذهني في محاولة اكتساب المعرفة؛ فإن خبرة التدفق يمكن وصفها على أنها ربط خبرتين ببعضهما وهما: المتعة والتركيز المكثف؛ فالمتعلمون يستمتعون بتعليمهم وفي ذات الوقت يستغرقون مجهوداً ذهنياً فيما يتعلمونه.
- **التأثير الوجداني:** يمثل الجانب الوجداني الباعث المهم في التأثير على الكيفية التي ينجز بها المتعلمون، حيث أن دوافع المتعلمين واتجهاتهم ومعتقداتهم ازاء ما يتعلمونه قد تكون سبباً في تيسير اكتساب المتعلم للمعرفة إذا كانت بالصورة الإيجابية، أو تكون سبباً في حالات الإخفاق والانسحاب من الموقف التعليمي إذا كانت بالصورة السلبية، ويعمل التعلم للمتعة على محاولة الاستفادة بدرجة كبيرة من التأثير الوجداني للمتعلمين والذي يتحقق من خلال الممارسات التي يحقق من خلالها المتعلم ذاته عند مشاركته مع أقرانه وشعوره بمتعة الإنجاز والتنافس.

- **الفضول المعرفي:** إذا كان التعلم النشط يستند فى مبادئه إلى توفير البيئة التعليمية التي تثير تفكير المتعلم بصورة مستمرة للحد الذي يبلغ معه درجة الفضول المعرفي لحل التناقضات المعرفية وإكمال الفجوات التعليمية بين مكوناتها المختلفة؛ فإن التعلم للمتعة يعمل على خلق رغبة الفضول المعرفي لدى المتعلمين وذلك من خلال انجاز الأنشطة والمنافسات ذات الخبرة الثرية والتي تفرض على المتعلمين بطبيعة الحال حدوث الفضول المعرفي لاكتساب المعارف والمهارات المقصودة.
- **الدافعية الذاتية:** تستند نظرية الدوافع في علم النفس إلى أن هدف الفرد وطموحه قد يشكل الدافع الرئيس للقيام بالعمل باعتبار أن الدافعية بمثابة محصلة التفاعل بين خبرات الانجازات السابقة والهدف الذى يسعى إليه المتعلم من وراء تحقيق تلك الانجازات، ويعمل التعلم بالمتعة على تحريك الدوافع الذاتية والداخلية للمتعلم في الموقف التعليمي، حيث أنَّ تلك الدوافع تصاحب اشتراك المتعلم في عملية التعلم بالمتعة بفضل الاندماج الوجداني والأكاديمي لدى المتعلمين.

- ويرى Janelle (2018, 29) أن هناك بعض الطرق التى يمكن أن يسترشد بها المعلم للوصول إلى متعة التعلُم, وهي:

١- **دمج التكنولوجيا في التعليم:** يساعد المتعلمون على الاستمتاع والانخراط فى التعلم، وعلى المعلم أن يوظف حبهم للتكنولوجيا, لأنهم يجدون المتعة في التعلم عن طريقها كألعاب الفيديو أو الرسائل النصية مع أقرانهم أو سماع قصة والبحث في الانترنت.

٢- **دمج أنشطة المتعة العلمية فى الدروس:** بحيث يتمكن المتعلمين من الانخراط في الأنشطة عن طريق أنشطة اللعب أو اللعب أو الألغاز.

٣- **تكليف المتعلمين بإجراء التجارب بأنفسهم:** لأنهم يجدون المتعة في إجراء التجارب من خلال التعلم بالممارسة، وتعد طريقة مميزة لجعل التعلم أكثر متعة.

٤- **مراجعة الدروس بصورة مرحة وممتعة مع المتعلمين:** ليقبلوا على الدرس بشغف ودافعية من خلال عدة استراتيجيات مثل: لعب الدور والمسابقات، بالتالي تكون الأنشطة الخاصة بالمراجعة ممتعة وغير مملة للمتعلمين.

٥- **الخروج عن الجو التقليدي للصف برحلة وزيارة:** تساعد على خلق جو من المتعة في التعلم مثل: زيارة المتاحف والحدائق لجعل التعلم ممتعاً، ويمكن أن يطلب من المتعلمين رسم ما تعلموه.

- **معايير فلسفة متعة التعلُم:** تتحدد هذه المعايير فيما يلي (حسن شحاته، ٢٠١٨، ٣٨-٣٩):

١- امتلاك المتعلم نشاطاً واسع المدى ذات هدف محدد يُراد تحقيقه.

٢- يقدر المتعلم عمله ويشارك في اختيار ما يتعلمه وكيفية تعلُمه، ومن ثم يقوّم ذاته.

٣- تمثل مهارات التقويم الذاتي حزمة من التعلُم الذاتي.

٤- التعلُم يكون في جماعة صغيرة بها مشاركة وعطاء واستقبال آراء وأفكار المتعلمين بإيجابية.

٥- استماع المعلم للمتعلمين مع إمتلاكه لأنشطة إدارة الصف ومراعاة مبدأ المساواة بينهم، وتشجيعهم للمشاركة والتفاعل في أنشطة التعلُم والتقويم.

- **أبعاد متعة التعلُم:**

- يحدد كل من Talebzadeh & Samkan (2011, 1469) أبعاد متعة التعلُم في: (تأثير المعلم في عملية التعلُم، أساليب التدريس النشطة، التفكير الجماعي، محتوى التعلُم، تسهيلات التعلُم- المناخ التنظيمى المدرسي).
- وترى كل من نهى يوسف ونورا مصلحى (٢٠١٥، ١٧٥) بأن أبعاد متعة التعلُم هي: (ممارسة المتعلم حريته ونشاطه، طبيعة تعامل المعلم وحنوه، مدى تقديم تعلُم ذو معنى ومغزى).
- يحددها كل من Kusmawan & Sembiring (2016, 1) في (المنهج، بيئة التعلُم، المعلمين).
- وتحددها سماح محمد (٢٠٢٠، ٧) في: (بيئة التعلُم، دور المتعلم، الوسائل التعليمية، محتوى التعلُم، أسلوب المعلم).
- وتشير كل من رانيا محمد، وفوقية رجب (٢٠٢٢، ٤٣) أن أبعاد متعة التعلُم يمكن تحديدها فى التالي: (حرية ودافعية المتعلم ونشاطه، تقديم محتوى علمى ذو فائدة، الوسائل العلمية التكنولوجية وطرق التعلُم، بيئة التعلُم وأسلوب المعلم).

- **وبناء على ما سبق، حددت الباحثة أبعاد متعة التعلُم فى (الاعتماد على النفس – الدافعيَّة للتعلُّم – حب التعلم والتفتح المعرفى – التفاعل الاجتماعى داخل الصف)**

– **أهمية تحقيق متعة التعلُم** ((Lucardie, (2014, 442؛ ماجدة مصطفى (٢٠١٦، ٦٥)؛ سماح محمد (٢٠٢٠، ٨٦)):

– تساعد على تشجيع المتعلمين وزيادة دوافعهم للمشاركة في التعلُم بحماس والتفاؤل للنتائج, مع الشعور بالسعادة وتكوين علاقات اجتماعية وصداقات بين المتعلمين وبعضهم البعض بما يساعد على تلبية احتياجاتهم ويراعي اهتماماتهم.

– لها دور كبير فى زيادة دافعية التعلُم لدى المتعلمين، مع تحقيق أثر باق لتعلمهم يمكن تطبيقه فى مواقف مختلفة من الأنشطة التعليمية والحياتية.

– زيادة تحقيق الإنجاز التعليمى، نظراً لأن التمتع في بيئة التعلُم يُزيد من ميل المتعلمين وفضولهم أثناء عملية التعلُم وإندماجهم فى الموقف التعليمي ورغبتهم في إستمرارية الإنجاز.

ونظراً لضرورة الاهتمام بمتعة التعلُم توجد العديد من الدراسات والتي أوصت بتحقيقها لدى المتعلمين في الصف الدراسي بالمراحل التعليمية المختلفة ومنها: دراسة Xiao & Kenan (2018): وتؤكد نتائجها أن المتعة بالتعلُم تعد دافع جوهري للمتعلمين للإنخراط في الاستكشاف، ودراسة رانيه محمد وعبدالله عزام (٢٠٢١): والتي تؤكد أهمية استخدام استراتيجيات وطرائق تدريس تُحقق متعة التعلُم لدى المتعلمين لزيادة رغبتهم فيه وضمان مشاركتهم الفاعلة في بناء المعرفة واستكشافها، وتشير دراسة Morris et al (2021) إلى وجود العديد من الأسباب التى تُعيق التمتع بالتعلُم ومن ثم ضعف الأداء الأكاديمي للمتعلمين، وتؤكد دراسة هبة حامد (٢٠٢١) على ضرورة توفير بيئة تُمارس فيها استراتيجيات تُجسد الواقع بما يساعد على جذب المتعلمين للمعرفة وجعل التعلُم أكثر متعة، ودراسة رانيا محمد، وفوقية رجب (٢٠٢٢): والتي أكدت على ضرورة تدريب المعلمين قبل الخدمة وأثنائها على الاهتمام بإحداث السعادة والمتعة لدى المتعلمين أثناء تعلم مادة العلوم.

إجراءات البحث:

أولاً: إعداد دليل المعلم

اشتمل دليل المعلم على التالى:

- خلفية نظرية عن استراتيجية البنتاجرام.
- الأهداف العامة لتدريس وحدة التكاثر واستمرارية النوع بالصف الثانى الاعدادى.
- الوسائل التعليمية ومصادر التعلم.
- أساليب التقويم المستخدمة.
- خطوات السير فى دروس وحدة التكاثر واستمرارية النوع وفقاً للاستراتيجية.

دروس وحدة التكاثر واستمرارية النوع بالصف الثانى الإعدادى:

تتضمن الوحدة درسان وهما الدرس الأول: التكاثر فى النبات، والدرس الثانى: التكاثر فى الإنسان، عدد الدروس (١١) درساً، وكل درس يتضمن الأجزاء التالية:

- عنوان الدرس.
- أهداف الدرس.
- عناصر الدرس.
- الوسائل التعليمية.
- التمهيد.
- خطة السير في الدرس وفق استراتيجية البنتاجرام.

الضبط العلمى للدليل:

بعد الانتهاء من إعداد دليل المعلم تم عرضه على مجموعة من السادة المحكمين(*) المتخصصين لإبداء آرائهم عن:

- مدى صلاحية دليل المعلم لتدريس وحدة التكاثر واستمرارية النوع باستراتيجية البنتاجرام
- مدى ارتباط الأهداف بموضوع الدرس.
- مدى ملاءمة الأسئلة والأنشطة المقدمة من خلال الدليل لمستوى تلاميذ الصف الثانى الإعدادى.
- صحة المعلومات العلمية المتضمنة في الدليل.
- الصحة اللغوية واللفظية للمعلومات المتضمنة في الدليل.
- إضافة ما يرونه مناسباً من مقترحات خاصة بالدليل أو أي ملاحظات أخرى.

وقد أبدى السادة المحكمون بعض الملاحظات حول:

(*) ملحق (١): أسماء السادة المحكمون على أدوات ومواد البحث.

- السلامة اللغوية لبعض الألفاظ والمعلومات العلمية الواردة في دروس الوحدة الثالثة التكاثر واستمرارية النوع.
- إعادة صياغة بعض العبارات الواردة في الدليل لتنمية متعة التعلُم لدى التلاميذ.
- ترقيم التدريبات الواردة في دليل المعلم بالتوازى مع نظيراتها في كراسة النشاط.

وأثنى السادة المحكمون على الجهد المبذول في إعداد دليل المعلم بشكل عام، وفى ضوء ما اقترحه السادة المحكمون من تعديلات، تم إعداد الدليل في صورته النهائية(*).

ثانياً: إعداد كراسة النشاط:

تم إعداد كراسة نشاط التلميذ بحيث تتضمن مجموعة من الأسئلة والأنشطة التي يجيب عنها الطالب بالتعاون مع زملائه في المجموعة التي ينتمي إليها، وذلك في كل درس من دروس وحدة التكاثر واستمرارية النوع من كتاب العلوم للصف الثانى الإعدادى.

وقد تم عرض كراسة النشاط على مجموعة من المحكمين لإبداء الرأي حول:

- مدى ملاءمة الأسئلة والأنشطة لموضوعات الوحدة المختارة.
- مدى مناسبة الأنشطة لمستوى تلاميذ الصف الثانى الإعدادى.
- مدى وضوح الصور المتضمنة ومناسبتها للنشاط المتعلق بها.

وقد أبدى بعض المحكمين ملاحظات على كراسة النشاط مثل:

- بعض الأسئلة تحتاج إلى تعديل كى تتلاءم مع مستوى تلاميذ الصف الثانى الإعدادى.
- عدم وضوح الصور في كراسة النشاط وضرورة طباعتها مرة أخرى.

وفى ضوء آراء المحكمين تم إعداد كراسة النشاط في صورتها النهائية(*).

ثالثاً: إعداد اختبار التحصيل:

تضمنت عملية إعداد الاختبار عدة خطوات وهي:

(*) ملحق (٢): دليل معلم العلوم لتدريس وحدة التكاثر واستمرارية النوع للصف الثانى الإعدادى وفق استراتيجية البنتاجرام.

(*) ملحق (٣): كراسة النشاط لتدريس وحدة التكاثر واستمرارية النوع للصف الثانى الإعدادى وفق استراتيجية البنتاجرام.

١- **تحديد الهدف من الاختبار:** تم إعداد اختبار التحصيل في وحدة التكاثر واستمرارية النوع، والمقرر على تلاميذ الصف الثانى الإعدادى، الفصل الدراسى الثانى ٢٠٢٣ /٢٠٢٤ وذلك للأهداف التالية:

- قياس مستوى تحصيل عينة البحث للمعلومات المتضمنة في وحدة التكاثر واستمرارية النوع وفق مستويات معرفية محددة من مستويات "بلوم"، وهي (التذكر- الفهم- التطبيق).
- قياس الفرق بين مستوى تحصيل تلاميذ المجموعة التجريبية، وتلاميذ المجموعة الضابطة في معلومات الوحدة محل البحث، لتقصى فعالية الاستراتيجية المستخدمة.

٢- **تحديد مفردات الاختبار وصياغتها:** يتكون الاختبار من (٤٥) سؤالاً من نوع الاختيار من متعدد؛ لأن هذا النوع من الأسئلة من أوسع صور الاختبارات استخداماً، حيث إنَّ طبيعتها وخصائصها تتفق مع أهداف الاختبار التي حددت مسبقاً، وتسهم في الكشف عن مدى تحقيقها بصورة واضحة وذلك للاعتبارات التالية:

- أنها تقيس معظم جوانب التعلم.
- السهولة والموضوعية في التصحيح.
- يقل فيها التخمين والصدفة بدرجة كبيرة وذلك بزيادة عدد البدائل.
- إمكانية صياغة أسئلة تقيس المستويات المعرفية المتنوعة.

ويتكون كل سؤال من مقدمة تكون على هيئة سؤال أو جملة ناقصة تتضمن مشكلة معينة، والبدائل وهي أربع إجابات محتملة إحداها هي الإجابة الصحيحة.

وترى فادية يوسف (٢٠٢٠، ١٨٤-١٨٧) أنه يجب مراعاة الشروط والقواعد التالية عند صياغة مفردات الاختبار:

- كل سؤال يقيس هدفاً محدداً.
- استخدام ألفاظ مألوفة لدى الطلاب.
- تجنب العبارات الطويلة في مقدمة السؤال قدر الإمكان.
- صياغة مقدمة السؤال في الإثبات.
- توزيع الإجابات الصحيحة عشوائياً بين البدائل.
- التجانس بين الاختيارات ومقدمة السؤال.

- عدم وجود ترتيب معين في اختيارات الإجابة الصحيحة.
- تساوى البدائل في الطول قدر الإمكان.

وقد حاولت الباحثة مراعاة الشروط والقواعد السابقة عند صياغتها لمفردات الاختبار.

- إعداد مفردات الاختبار: بناءً على تحديد نوع الأسئلة وكيفية صياغتها تم إعداد اختبار التحصيل في مادة العلوم من نوع الاختيار من متعدد، وقد وضعت الباحثة في الاعتبار عند إعداد مفردات الاختبار الأهمية النسبية للموضوعات في ضوء المحكات الخاصة بكم المادة العلمية والزمن اللازم لتدريسها، وأخذت مفردات الاختبار التسلسل من (١، ٢، ٣، ٤، ٠٠٠) بينما أخذت الاستجابات لكل مفردة الحروف (أ، ب، ج، د) بحيث توزع الاستجابات الصحيحة لمفردات الاختبار توزيعاً عشوائياً.

٣- **صياغة تعليمات الاختبار**: تم وضع التعليمات الخاصة بالاختبار مثل:

يهدف هذا الاختبار إلى قياس مستوى تحصيلك لوحدة التكاثر واستمرارية النوع، ويتكون الاختبار من (٤٥) سؤالاً، المطلوب اتباع التعليمات التالية:

- لكل سؤال أربع إجابات، فعليك أن تختار الإجابة الصحيحة من بينها مع العلم بأنه توجد إجابة واحدة صحيحة.
- الأرقام ١، ٢، ٣، .... الخ تدل على أرقام الأسئلة، والحروف أ، ب،ج، د تدل على الإجابات المقترحة لكل سؤال على حدة.
- حدد الحرف الدال على الإجابة التى اخترتها.
- لا تختر أكثر من حرف للإجابة عن سؤال واحد، ولا تترك سؤال بدون اختيار.
- تحتسب درجة واحدة للإجابة الصحيحة، ولا تحتسب أى درجة للسؤال المتروك بدون إجابة.
- لا تبدأ الإجابة إلا عندما يطلب منك.

٤- **اعداد مفتاح تصحيح الاختبار**: بعد بناء اختبار التحصيل في صورته المبدئية، تم إعداد مفتاح تصحيح الاختبار موضح به رقم السؤال ورقم البديل الصحيح على أن يتم تصحيح كل سؤال بإعطاء التلميذ درجة واحدة عندما تتطابق إجابته على السؤال مع مفتاح التصحيح، ويعطى صفراً عندما لا تتطابق إجابته على السؤال مع مفتاح التصحيح، وفى نهاية التصحيح يتم تقدير الدرجة الكلية للطالب في الاختبار وهي ٤٥ درجة.

٥- **الضبط العلمى لاختبار التحصيل:**

- **تحديد صدق محتوى الاختبار:**

للتأكد من صلاحية الاختبار وصدقه، تم عرض الاختبار في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين، وذلك لإبداء الرأي فيما يلي:

- مدى وضوح صياغة تعليمات الاختبار.
- مدى مناسبة الاختبار لقياس ما وضع من أجله.
- مدى ملاءمة الصياغة اللفظية للاختبار.
- مدى الصحة العلمية لأسئلة الاختبار.
- مدى ملاءمة البدائل المقترحة لكل سؤال.
- مدى ملاءمة مستوى الاختبار لتلاميذ الصف الثانى الإعدادى.

وقد أشار السادة المحكمون إلى بعض الملاحظات الخاصة بالاختبار مثل:

- تعديل صياغة الأسئلة (٣، ٢٨، ١٨، ٢٠) مثل:

(قبل التعديل)

١) بعد .....أيام من العدوى تظهر أعراض حمى النفاس

أ) ٤ ب) ١٤

ج) ١٦ د) ٢٠

(بعد التعديل)

١) تظهر أعراض حمى النفاس بعد..... من العدوى

أ-	٤ أيام	ب-	١٤يوم
ج-	٣ أسابيع	د-	٤ أشهر

وبعد إجراء التعديلات التي أشار إليها السادة المحكمون أصبح اختبار التحصيل في صورته النهائية جاهزاً لإجراء التجربة الاستطلاعية، والدرجة الكلية له (٤٥) درجة.

٦- **التجربة الاستطلاعية لاختبار التحصيل:**

بعد التأكد من صلاحية الصورة الأولية للاختبار وصدق مفرداته، وذلك في ضوء ما أسفرت عنه نتائج العرض على المحكمين وبعد إجراء التعديلات المطلوبة، تم تطبيق الاختبار على مجموعة استطلاعية (غير مجموعة البحث الأساسية) مكونة من (٢٠) تلميذاً من تلاميذ

الصف (الثالث الإعدادى) بمدرسة (الشهيد محمود عبد الخالق محمد عمر الاعدادية) التابعة لإدارة دكرنس التعليمية؛ وذلك بهدف:

١) حساب الاتساق الداخلى للاختبار التحصيلي.
٢) حساب ثبات الاختبار التحصيلي.
٣) حساب معاملات السهولة والصعوبة لمفردات الاختبار التحصيلي.
٤) حساب معاملات التمييز لمفردات الاختبار التحصيلي.
٥) تحديد الزمن اللازم للإجابة عن الاختبار.

وفيما يلي تفصيل ذلك:

١) حساب "الاتساق الداخلي""التجانس الداخلي":

تم حساب الاتساق الداخلى للاختبار التحصيلي، بحساب معامل الارتباط بين درجات مفردات كل مستوي من المستويات المعرفية للاختبار التحصيلي مع الدرجة الكلية للمستوي؛ وذلك كما يوضحه جدول (٣):

جدول (٣)

معاملات الارتباط بين درجة كل مفردة من مفردات الاختبار مع الدرجة الكلية للمستوى

المستوى الرئيسي	رقم المفردة	معامل الارتباط	مستوى الدلالة	المستوى الرئيسي	رقم المفردة	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
تذكر	١	٠,٥٣٧**	٠,٠١	تطبيق	٢	٠,٧٢٠**	٠,٠١
	٣	٠,٦٤٥**			٦	٠,٦٣٥**	
	٥	٠,٧٠٣**			٧	٠,٦١٩**	
	١٢	٠,٦٣٣**			٨	٠,٥٤٦**	
	١٨	٠,٨٣٩**			١٠	٠,٥٣٣**	
	١٩	٠,٦٩٤**			١١	٠,٥٧١**	
	٢٣	٠,٥٤٠**			١٦	٠,٦٣٦**	
	٢٦	٠,٦٠٠**			١٧	٠,٦٣٦**	
	٢٧	٠,٦٣٦**			٢٢	٠,٦٥٤**	
	٢٨	٠,٥٩٣**			٢٤	٠,٥٩٣**	
	٣٠	٠,٧٠٧**			٢٥	٠,٧٠٧**	
	٣٤	٠,٧٧٧**			٣٥	٠,٦٢٧**	
	٣٧	٠,٩١٣**			٣٦	٠,٦٠٠**	
	٤٤	٠,٥٤٦**			٣٨	٠,٨٣٩**	
	٤٥	٠,٥٣٣**			٤٣	٠,٧٣٢**	
فهم	٤	٠,٥٤٠**					
	٩	٠,٦٩٤**					
	١٣	٠,٥٣٣**					
	١٤	٠,٧٣٢**					
	١٥	٠,٨٣٩**					
	٢٠	٠,٦٣٣**					
	٢١	٠,٥٧٥**					
	٢٩	٠,٥٠٣**					
	٣١	٠,٦٣٣**					
	٣٢	٠,٦٣٥**					
	٣٣	٠,٦٨٢**					
	٣٩	٠,٩٠٤**					
	٤٠	٠,٨٠٧**					
	٤١	٠,٦٧٧**					
	٤٢	٠,٥٩٠**					

(**) دال عند ٠,٠١

من خلال النتائج التي أسفرت عنها معاملات الارتباط، يتضح أن جميع معاملات الارتباط تتراوح بين (٠,٥٠٣ – ٠,٩١٣) وهى جميعاً دالة عند مستوى ٠,٠١ ؛ وبالتالي فإن مفردات الاختبار تتجه لقياس كل مستوى من المستويات الرئيسة لاختبار التحصيلي .

ولتحديد مدى اتساق المستويات الرئيسة، واختبار التحصيلي ككل، تم حساب معاملات الارتباط بين درجة كل مستوى رئيس، والدرجة الكلية للاختبار، ويوضح الجدول التالي قيم معاملات الارتباط بين درجة كل مستوى رئيس، والدرجة الكلية للاختبار: **جدول (٤)**

معاملات الارتباط بين درجة كل مستوى رئيس والدرجة الكلية للاختبار

المستويات الرئيسة للاختبار	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
تذكر	٠,٦٧٧**	٠,٠١
فهم	٠,٨٠٥**	٠,٠١
تطبيق	٠,٩٠٥**	٠,٠١

(**) دال عند ٠,٠١

من خلال النتائج التي أسفرت عنها معاملات الارتباط، يتضح أنها جميعاً تراوحت بين (٠,٦٧٧ – ٠,٩٠٥)، وهى جميعها دالة عند مستوى ٠,٠١ ، وبذلك يكون الاختبار مُناسباً للتطبيق على مجموعة البحث الأساسية .

٢) حساب الثبات لاختبار التحصيلي :

يُقصد بثبات الاختبار أن يُعطي الاختبار نفس النتائج تقريباً إذا ما أعيد تطبيقه أكثر من مرة علي نفس الأفراد تحت نفس الظروف، وقد تم استخدام طريقة ألفا كرونباخ؛ لحساب معامل الثبات لاختبار التحصيلي، وهى كما يلي :

طريقة ألفا كرونباخ :

بعد تطبيق اختبار التحصيلي على مجموعة التجربة الاستطلاعية، تم حساب معامل الثبات باستخدام معادلة ألفا كرونباخ، ووُجد أن معامل الثبات للاختبار ككل كما يحددها تطبيق المعادلة على النحو الذي يوضحه الجدول التالي:

جدول (٥) : معامل ثبات (ألفا كرونباخ) لاختبار التحصيلي

المستويات الرئيسة للاختبار	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	التباين	معامل ثبات ألفا كرونباخ
تذكر	١٥	١٢,٢٠	٤,٨١	٢٣,١٢	٠,٨١٣
فهم	١٥	١١,٠٥	٤,٣٩	١٩,٣١	٠,٧٩٠

تطبيق	١٥	٩,٦٥	١,٩٥	٣,٨٢	٠,٨٧٩
الاختبار ككل	**٤٥**	**٣٢,٩٠**	**١١,١٦**	**١٢٤,٤٧**	**٠,٨٩٨**

يتضح من الجدول السابق أن قيم معامل الثبات لمستويات الاختبار كما أسفر عنها تطبيق معادلة (ألفا كرونباخ) تراوحت فيما بين (٠,٧٩٠ – ٠,٨٧٩) ، وأما للاختبار ككل فقد بلغت (٠,٨٩٨) وهى قيمة مرتفعة، وهذا يُعد ثبات الاختبار قيد البحث .

٣) حساب معاملات السهولة الصعوبة والتمييز لمفردات الاختبار التحصيلي :

إن الهدف من حساب معاملات السهولة والصعوبة لمفردات الاختبار هو حذف المفردات المتناهية في السهولة؛ والتي يبلغ معامل سهولتها ٩, ٠ فأكثر، والمفردات المتناهية في الصعوبة، والتي يبلغ معامل صعوبتها فأقل ١, ٠ **(فؤاد البهي السيد،١٩٧٩، ٦٣٨)**، وذلك في ضوء النتائج التي أسفرت عنها التجربة الاستطلاعية للاختبار. وبحساب معامل السهولة لكل مفردة من مفردات اختبار التحصيلي، وُجد أن أقل معامل سهولة بلغ (٠,٣٥) في المفردة (١)، وأن أكبر معامل سهولة (٠,٧٠) في المفردة (١٧) ، وهذه النتائج في حدود المسموح به لقبول المفردة، وتضمينها في الاختبار **(فؤاد البهي السيد، ١٩٧٩، ٦٣٩)**.

والهدف من حساب معامل التمييز لمفردات اختبار التحصيلي هو " تعّرف قدرة كل مفردة من مفردات الاختبار علي التمييز بين الأداء المرتفع والأداء المنخفض لأفراد مجموعة التجربة الاستطلاعية، وقد تم حساب قدرة المفردة علي التمييز باستخدام معادلة معامل تمييز المفردة ؛ حيث " تعتبر قدرة المفردة غير مميزة إذا قل معامل التمييز لها عن ٢ , ٠" **(رجاء أبو علام، ١٩٩٨، ٦٤٦)**؛ وبحساب معامل التمييز لمفردات الاختبار وُجد أنها تتراوح بين (٠,٤٦ – ٠,٥٠) وهى في حدود المدى المعقول؛ فالحد الأدنى لمعامل التمييز في الاختبار الجيد (٠,٢٠) .

جدول (٦): معامل السهولة والصعوبة والتمييز لاختبار التحصيلي

رقم المفردة	س١	س٢	س٣	س٤	س٥	س٦	س٧	س٨	س٩	س١٠
معامل السهولة	٠,٣٥	٠,٥٠	٠,٦٥	٠,٦٠	٠,٦٠	٠,٦٥	٠,٥٠	٠,٦٠	٠,٥٥	٠,٦٥
معامل الصعوبة	٠,٦٥	٠,٥٠	٠,٣٥	٠,٤٠	٠,٤٠	٠,٣٥	٠,٥٠	٠,٤٠	٠,٤٥	٠,٣٥
معامل التمييز	٠,٤٨	٠,٥٠	٠,٤٨	٠,٤٩	٠,٤٩	٠,٤٨	٠,٥٠	٠,٤٩	٠,٥٠	٠,٤٨
رقم المفردة	**س١١**	**س١٢**	**س١٣**	**س١٤**	**س١٥**	**س١٦**	**س١٧**	**س١٨**	**س١٩**	**س٢٠**
معامل السهولة	٠,٥٥	٠,٦٠	٠,٤٥	٠,٦٠	٠,٥٥	٠,٦٥	٠,٧٠	٠,٦٥	٠,٤٠	٠,٥٥
معامل الصعوبة	٠,٤٥	٠,٤٠	٠,٥٥	٠,٤٠	٠,٤٥	٠,٣٥	٠,٣٠	٠,٣٥	٠,٦٠	٠,٤٥
معامل التمييز	٠,٥٠	٠,٤٩	٠,٥٠	٠,٤٩	٠,٥٠	٠,٤٨	٤٦,٠	٠,٤٨	٠,٤٩	٠,٥٠

رقم المفردة	س٢١	س٢٢	س٢٣	س٢٤	س٢٥	س٢٦	س٢٧	س٢٨	س٢٩	س٣٠
معامل السهولة	٠,٦٥	٠,٥٠	٠,٦٠	٠,٥٥	٠,٥٠	٠,٦٥	٠,٥٠	٠,٦٥	٠,٤٠	٠,٥٥
معامل الصعوبة	٠,٣٥	٠,٥٠	٠,٤٠	٠,٤٥	٠,٥٠	٠,٣٥	٠,٥٠	٠,٣٥	٠,٦٠	٠,٤٥
معامل التمييز	٠,٤٨	٠,٥٠	٠,٤٩	٠,٥٠	٠,٥٠	٠,٤٨	٠,٥٠	٠,٤٨	٠,٤٩	٠,٥٠
رقم المفردة	س٣١	س٣٢	س٣٣	س٣٤	س٣٥	س٣٦	س٣٧	س٣٨	س٣٩	س٤٠
معامل السهولة	٠,٥٠	٠,٦٠	٠,٦٠	٠,٦٥	٠,٥٠	٠,٦٠	٠,٥٥	٠,٥٠	٠,٥٥	٠,٤٥
معامل الصعوبة	٠,٥٠	٠,٤٠	٠,٤٠	٠,٣٥	٠,٥٠	٠,٤٠	٠,٤٥	٠,٥٠	٠,٤٥	٠,٥٥
معامل التمييز	٠,٥٠	٠,٤٩	٠,٤٩	٠,٤٨	٠,٥٠	٠,٤٩	٠,٥٠	٠,٥٠	٠,٥٠	٠,٥٠
رقم المفردة	س٤١	س٤٢	س٤٣	س٤٤	س٤٥					
معامل السهولة	٠,٥٠	٠,٦٠	٠,٦٠	٠,٦٥	٠,٥٠					
معامل الصعوبة	٠,٥٠	٠,٤٠	٠,٤٠	٠,٣٥	٠,٥٠					
معامل التمييز	٠,٥٠	٠,٤٩	٠,٤٩	٠,٤٨	٠,٥٠					

٤) تحديد الزمن اللازم لأداء الاختبار التحصيلي :

تم تحديد الزمن اللازم للإجابة عن الاختبار؛ بتسجيل الزمن الذي استغرقه كل طالب في مجموعة البحث الاستطلاعية لإنهاء الإجابة عن مفردات الاختبار، ثم حساب متوسط مجموع تلك الأزمنة :

- مجموع الأزمنة = ٩٠٠ دقيقة.
- عدد أفراد المجموعة الاستطلاعية = ٢٠ تلميذاً.
- زمن إلقاء التعليمات = ٥ دقائق
- الزمن اللازم للإجابة عن الاختبار= (٩٠٠/ ٢٠) + ٥ = ٥٠ دقيقة.

يتضح – مما سبق– أن الزمن اللازم لتطبيق اختبار التحصيلي هو (٥٠) دقيقة، وقد تم الالتزام بهذا الزمن عند التطبيقين (القبلي والبعدي) لاختبار التحصيلي علي مجموعة البحث الأساسية.

إعداد الصورة النهائية للاختبار(*):

بعد إجراء التعديلات على اختبار التحصيل في ضوء آراء السادة المحكمين وتوجيهاتهم، وبعد تطبيقه على العينة الاستطلاعية وحساب الزمن اللازم للإجابة عن مفردات الاختبار، تم إعداد الصورة النهائية للاختبار وجدول (٧) يوضح مواصفات اختبار التحصيل؛ وبذلك أصبح الاختبار صالحاً للتطبيق على عينة البحث الأساسية.

(*) ملحق (٥): اختبار التحصيل فى وحدة التكاثر واستمرارية النوع لتلاميذ الصف الثانى الاعدادى.

جدول (٧) مواصفات اختبار التحصيل

الباب	مستوى الأسئلة	تذكر		فهم		تطبيق		العدد
	المحتوى	العدد	الأرقام	العدد	الأرقام	العدد	الأرقام	الكلى
الوحدة الثالثة التكاثر واستمرارية النوع	التكاثر فى النبات	٧	١،٣،٥، ٥، ١٢، ١٨، ١٩، ٢٣	٦	٤، ٩، ١٣، ١٤، ١٥، ٢٠	٩	٢، ٦، ٧،٨، ١٠، ١١، ١٦، ١٧، ٢٢	٢٢
	التكاثر فى الإنسان	٨	٢٦، ٢٧، ٢٨، ٣٠، ٣٤، ٣٧، ٤٤، ٤٥	٩	٢١، ٢٩، ٣١، ٣٢، ٣٣، ٣٩، ٤٠، ٤١، ٤٢	٦	٢٤، ٢٥، ٣٥، ٣٦، ٣٨، ٤٣	٢٣
عدد الأسئلة		١٥		١٥		١٥		٤٥
الوزن النسبى		٪٣٣.٣		٪٣٣.٣		٪٣٣.٣		٪١٠٠

- **رابعاً: إعداد اختبار التفكير المنظومى:**

يعد تنمية مهارات التفكير المنظومى أحد أهداف البحث الحالي، وقد قامت الباحثة بإعداد اختبار لقياس مدى امتلاك التلاميذ لمهارات التفكير المنظومى.

وتتلخص مراحل إعداد اختبار التفكير المنظومى في الخطوات التالية:

- **تحديد الهدف من الاختبار:**

قياس مهارات التفكير المنظومى لدى التلاميذ مجموعة البحث

- **تحديد مهارات الاختبار:**

تم تحديد مهارات الاختبار في ضوء ما يلي:

- الرجوع للأدبيات التي تناولت مهارات التفكير المنظومى
- الاطلاع على الدراسات السابقة التي اهتمت بمهارات التفكير المنظومى.

وفى ضوء ذلك حددت الباحثة مهارات التفكير المنظومى التي تضمنها البحث كالتالى:

١- مهارة **إدراك العلاقات المنظومية** وتشمل: إدراك العلاقة بين الكل والجزء، وإدراك العلاقة بين أجزاء منظومة فرعية.

٢- **التحليل المنظومى** وتشمل اشتقاق منظومة فرعية من منظومة رئيسية، اكتشاف الأجزاء الخطأ فى المنظومة.

٣- **إعادة تركيب وبناء المنظومة** وتشمل إعادة تركيب المنظومة، وبناء المنظومة.

- **صياغة مفردات الاختبار:**

بعد الاطلاع على اختبارات التفكير المنظومى المعدة مسبقاً في مادة العلوم بمختلف فروعها، والاستعانة ببعض موضوعات كتاب العلوم المقرر على الصف الثانى الإعدادى وموضوعات علمية متنوعة على المواقع العلمية على الشبكة العنكبوتية، تم صياغة وإعداد الاختبار الخاص بالبحث الحالي في صورته المبدئية من نوع الاختيار من متعدد، حيث تكون الاختبار من (٢٤) مفردة كل مجموعة من العبارات تتبع مهارة معينة من مهارات التفكير المنظومى ، وقد وضع مثال لكل مهارة من مهارات الاختبار لكى تسترشد به التلاميذ أثناء الإجابة على مفردات الاختبار، وقد روعى أن تكون كل مفردة ملائمة للمهارة التي تقيسها.

٤- **صياغة تعليمات الاختبار:** تم وضع مجموعة من التعليمات قبل بدء التلاميذ في الإجابة عن أسئلة الاختبار وتتضمن:

عزيزي التلميذ/ عزيزتي التلميذة

يهدف هذا الاختبار إلى قياس قدرتك على التفكير المنظومي، ويتكون الاختبار من (٢٤) سؤالاً.

والمطلوب منك ما يلي:

١. اكتب بياناتك أولاً.
٢. لا تبدأ الإجابة قبل أن يُطلب منك ذلك.
٣. لا تترك أي سؤال دون إجابة بقدر الإمكان.

طريقة تصحيح الاختبار:

بعد بناء اختبار مهارات التفكير المنظومى في صورته المبدئية، تم إعداد مفتاح تصحيح الاختبار موضح به رقم السؤال والبديل الصحيح على أن يتم تصحيح كل سؤال بإعطاء التلميذ درجة واحدة عندما تتطابق إجابته على السؤال مع مفتاح التصحيح، وتعطى صفراً عندما لا تتطابق إجابته على السؤال مع مفتاح التصحيح، وفى نهاية التصحيح يتم تقدير الدرجة الكلية للتلميذ في الاختبار وهي ٦٠ درجة.

١- تحديد صدق الاختبار (صدق المحكمين):

تم عرض الاختبار في صورته المبدئية على مجموعة من المحكمين وذلك للحكم على:

- مدى ملاءمة الاختبار لما وضع من أجله.
- مدى سلامة الصياغة اللغوية لمفردات الاختبار وصحتها ووضوحها.

وقد لاقى الاختبار استحسان السادة المحكمين.

٢- التجربة الاستطلاعية للاختبار:

تم تطبيق الاختبار على مجموعة استطلاعية (غير مجموعة البحث الأساسية) مكونة من (٢٠) تلميذاً من الصف (الثالث الإعدادى) بمدرسة (الشهيد محمود عبد الخالق محمد عمر الاعدادية)؛ وذلك بهدف:

١) حساب صدق اختبار مهارات التفكير المنظومى.

٢) حساب ثبات اختبار مهارات التفكير المنظومى.

٣) حساب الزمن اللازم لأداء الاختبار.

وفيما يلي تفصيل ذلك:

١) حساب الصدق لاختبار التفكير المنظومي "صدق الاتساق الداخلي " " التجانس الداخلي ":
تم حساب الصدق لاختبار التفكير المنظومي، بحساب معامل الارتباط بين درجات مفردات كل مهارة من المهارات الرئيسة لاختبار التفكير المنظومي مع الدرجة الكلية للمهارة الرئيسة؛ وذلك كما يوضحه الجدول التالي :

جدول (٨)

معاملات الارتباط بين درجة كل مفردة من مفردات اختبار التفكير المنظومى مع الدرجة الكلية للمهارة الرئيسة

الأبعاد الرئيسة للمقياس	رقم المفردة	معامل الارتباط	مستوى الدلالة	الأبعاد الرئيسة للمقياس	رقم المفردة	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
إدراك العلاقات المنظومية	١	٠,٨٥٥**	٠,٠١	تركيب وبناء المنظومة	١٧	٠,٥٦٨**	٠,٠١
	٢	٠,٨٢٧**			١٨	٠,٨٨٢**	
	٣	٠,٨٣٧**			١٩	٠,٨٣٤**	
	٤	٠,٧٨٥**			٢٠	٠,٨٢٤**	
	٥	٠,٩١٠**			٢١	٠,٧٧٧**	
	٦	٠,٥٧٨**			٢٢	٠,٦٩٩**	
	٧	٠,٥٠٨**			٢٣	٠,٧٨١**	
	٨	٠,٦٧٢**			٢٤	٠,٨٠٣**	
التحليل المنظومي	٩	٠,٧٣٥**					
	١٠	٠,٧٧٦**					
	١١	٠,٨٨٦**					
	١٢	٠,٩١٦**					
	١٣	٠,٨٣٥**					
	١٤	٠,٧٧٧**					
	١٥	٠,٦٧٧**					
	١٦	٠,٦١٩**					

(**) دال عند ٠,٠١

من خلال النتائج التي أسفرت عنها معاملات الارتباط، يتضح أن جميع معاملات الارتباط تتراوح بين (٠,٥٠٨ – ٠,٩١٦) وهي جميعاً دالة عند مستوى ٠,٠١ ؛ وبالتالي فإن مفردات المقياس تتجه لقياس كل مهارة من المهارات الرئيسة لاختبار التفكير المنظومي.

ولتحديد مدى اتساق المهارات الرئيسة، واختبار التفكير المنظومي ككل، تم حساب معاملات الارتباط بين درجة كل مهارة رئيسة، والدرجة الكلية للاختبار، ويوضح الجدول التالي قيم معاملات الارتباط بين درجة كل مهارة رئيسة، والدرجة الكلية للاختبار :

جدول (٩)

معاملات الارتباط بين درجة كل مفردة رئيسة مع الدرجة الكلية للاختبار التفكير المنظومى

المهارات الرئيسة للاختبار	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
إدراك العلاقات المنظومية	٠,٦٩٨**	٠,٠١
التحليل المنظومي	٠,٥٦٧**	٠,٠١
إعادة تركيب وبناء المنظومة	٠,٨٠٩**	٠,٠١

(**) دال عند ٠,٠١

من خلال النتائج التي أسفرت عنها معاملات الارتباط، يتضح أنها جميعاً تراوحت بين (٠,٥٦٧ – ٠,٨٠٩)، وهى جميعها دالة عند مستوى ٠,٠١ ، وبذلك يكون الاختبار مُناسباً للتطبيق على مجموعة البحث الأساسية .

٢) حساب الثبات لاختبار التفكير المنظومي :

يُقصد بثبات الاختبار أن يُعطي المقياس نفس النتائج تقريباً إذا ما أعيد تطبيقه أكثر من مرة على نفس الأفراد تحت نفس الظروف، وقد تم استخدام طريقة ألفا كرونباخ؛ لحساب معامل الثبات لاختبار التفكير المنظومي، وهى كما يلي :

طريقة ألفا كرونباخ :

بعد تطبيق اختبار التفكير المنظومي علي مجموعة التجربة الاستطلاعية، تم حساب معامل الثبات باستخدام معادلة ألفا كرونباخ، ووُجد أن معامل الثبات للاختبار ككل، كما يحددها تطبيق المعادلة على النحو الذي يوضحه الجدول التالي:

جدول (١٠)

معامل ثبات (ألفا كرونباخ) لاختبار التفكير المنظومي

المهارات الرئيسة للاختبار	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	التباين	معامل ثبات ألفا كرونباخ
إدراك العلاقات المنظومية	٨	٨,٤٥	٤,٢٦	١٨,١٦	٠,٨٧٢
التحليل المنظومي	٨	١٢,٧٠	٥,٥٩	٣١,٢٧	٠,٨٥١
إعادة تركيب وبناء المنظومة	٨	٩,٤٥	٥,١٧	٢٦,٦٨	٠,٨٥٨
الاختبار ككل	٢٤	٣٠,٦٠	٩,٠٥	٨١,٨٣	٠,٨٠٢

يتضح من الجدول التالي أن قيم معامل الثبات كما أسفر عنها تطبيق معادلة (ألفا كرونباخ) تراوحت فيما بين (٠,٨٥١ – ٠,٨٧٢) أما بالنسبة للاختبار ككل بلغت (٠,٨٠٢) وهى قيمة مرتفعة، وهذا يُعد ثبات الاختبار قيد البحث .

٣) تحديد الزمن اللازم لأداء اختبار التفكير المنظومي:

تم تحديد الزمن اللازم للإجابة عن الاختبار؛ بتسجيل الزمن الذي استغرقه كل تلميذ في مجموعة البحث الاستطلاعية لإنهاء الإجابة عن مفردات الاختبار ثم حساب متوسط مجموع تلك الأزمنة :

- مجموع الأزمنة = ٥٠٠ دقيقة .
- عدد أفراد المجموعة الاستطلاعية = ٢٠ تلميذاً.
- زمن إلقاء التعليمات = ٥ دقائق .
- الزمن اللازم للإجابة عن الاختبار = (٥٠٠/ ٢٠) + ٥ = ٣٠ دقيقة .

يتضح – مما سبق– أن الزمن اللازم لتطبيق اختبار التفكير المنظومي هو (٣٠) دقيقة، وقد تم الالتزام بهذا الزمن عند التطبيقين (القبلي والبعدي) لاختبار التفكير المنظومي على مجموعة البحث الأساسية .

وبعد حساب الاتساق الداخلى وثبات الاختبار وزمنه بعد تعديله في ضوء آراء المحكمين أصبح في صورته النهائية(*) وجدول (١٠) يوضح مواصفات اختبار التفكير المنظومى.

(*) ملحق (٦): اختبار التفكير المنظومى.

جدول (١١):

مواصفات اختبار التفكير المنظومى

المهارات	أرقام المفردات	المجموع	الوزن النسبي
١- مهارة إدراك العلاقات المنظومية			
أ) إداك العلاقة بين الكل والجزء	١، ٢، ٣، ٤	٤	١٦.٦٪
ب) إدراك العلاقة بين أجزاء منظومة فرعية	٥، ٦، ٧، ٨	٤	١٦.٦٪
٢- مهارة التحليل المنظومى			
أ) اشتقاق منظومة فرعية من منظومة رئيسية،	٩، ١٠، ١١، ١٢	٤	١٦.٦٪
ب) اكتشاف الأجزاء الخطأ فى المنظومة	١٣، ١٤، ١٥ ، ١٦	٤	١٦.٦٪
٣- إعادة تركيب وبناء المنظومة:			
أ) إعادة تركيب المنظومة،	١٧، ١٨، ١٩، ٢٠	٤	١٦.٦٪
ب) بناء المنظومة	٢١، ٢٢، ٢٣، ٢٤	٤	١٦.٦٪
المجموع		٢٤	١٠٠٪

- **خامساً: إعداد مقياس متعة التعلُم:** تعد تنمية متعة التعلُم أحد أهداف البحث الحالي، وقد قامت الباحثة بإعداد مقياس لقياس مدى امتلاك التلاميذ لأبعاد متعة التعلُم والمتمثلة في (الاعتماد على النفس – الدافعيَّة للتعلُّم – حب التعلم والتفتح المعرفى – التفاعل الاجتماعى داخل الصف).

وتتلخص مراحل إعداد مقياس متعة التعلُم في الخطوات التالية:

١- **تحديد الهدف من المقياس:** قياس بعض أبعاد متعة التعلُم لدى تلاميذ الصف الثانى الإعدادى (عينة البحث).

٢- **تحديد أبعاد المقياس:** تم تحديد أبعاد المقياس في ضوء ما يلي:

- الرجوع للأدبيات التي تناولت أبعاد متعة التعلُم.
- الاطلاع على الدراسات السابقة التي اهتمت بتنمية متعة التعلُم.

وفى ضوء ذلك حددت الباحثة أبعاد متعة التعلُم التي تضمنها البحث كالتالى:

(الاعتماد على النفس – الدافعيَّة للتعلُّم – حب التعلم والتفتح المعرفى – التفاعل الاجتماعى داخل الصف).

٣- **تحديد عبارات المقياس:** صيغت (٢٨) عبارة جدلية تعكس الإجابة عنها متعة التعلُم للتلميذات عينة البحث، وكذلك صيغت تعليمات المقياس في صورة تيسر الاستجابة لعباراته، وقد راعت الباحثة أن تكون العبارات جدلية حتى تكون هناك مصداقية لإجابة التلاميذ.

٤- **تعليمات المقياس:**

تحددت تعليمات المقياس في الآتى:

- هذا المقياس لغايات البحث العلمي فقط لذا أرجو الإجابة بموضوعية حسب اعتقادك ومعرفتك.
- يهدف هذا المقياس إلى قياس مدي استمتاعك بدراسة مادة العلوم.
- يتكون المقياس من خمسة وعشرون عبارة، وأمام كل عبارة ثلاثة اختيارات مقترحة.
- يرجى قراءة كل عبارة من العبارات الموجودة بدقة ثم تحديد الاختيار المناسب الذي يعبر عن موقفك من بين الاختيارات الثلاث الموجودة في نهاية كل فقرة وذلك بوضع إشارة (√) في مربع الاختيار المناسب من الاختيارات التالية:
  - موافق: تؤيد الفقرة.
  - غير موافق: تعارض الفقرة.
  - غير متأكد: درجة تأييدك للفقرة مساوية لدرجة معارضتك لها، أو أن معلوماتك لا تمكنك من اتخاذ موقف منها.
- اقرأ كل عبارة بدقة واختر أنسب إجابة.
- لا تختر أكثر من إجابة لكل عبارة.

٥- **طريقة تصحيح المقياس:**

المقياس في صورته النهائية مكوناً من (٢٨) عبارة على مقياس ثلاثي الأبعاد (طبقاً لطريقة ليكرت) (موافق، غير متأكد، غير موافق) حيث تشتمل (١٥) عبارة موجبة (١٣) عبارات سالبة يتم تصحيحها على النحو التالي:

العبارة	موافق	غير متأكد	غير موافق
الموجبة	٣	٢	١
السالبة	١	٢	٣

وبذلك تكون الدرجة النهائية للمقياس هي (٨٤) درجة والصفرى (٢٨) ودرجة الحياد (٥٦).

٦- التأكد من صدق المقياس (صدق المحكمين):

للتأكد من مدي صلاحية المقياس وصدقه تم عرض المقياس في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين، وذلك لإبداء الرأي فيما يلي:

- مدي وضوح صياغة تعليمات المقياس.
- مدي مناسبة المقياس لقياس ما وضع من أجله.
- مدي ملاءمة الصياغة اللفظية لعبارات المقياس.
- مدي ملاءمة مستوي المقياس تلاميذ الصف الثانى الإعدادى.
- مدي صدق عبارات المقياس.

وقد لاقى المقياس استحسان المحكمون.

٧- التجربة الاستطلاعية للمقياس

تم تطبيق المقياس على مجموعة استطلاعية (غير مجموعة البحث الأساسية) مكونة من (٢٠) تلميذاً من تلاميذ الصف (الثالث الإعدادى) بمدرسة (الشهيد محمود عبد الخالق محمد عمر الاعدادية)؛ وذلك بهدف:

١) حساب صدق المقياس.
٢) حساب ثبات المقياس.
٣) حساب درجة الواقعية للمقياس.
٤) حساب الزمن اللازم لأداء المقياس.

وفيما يلي تفصيل ذلك

١) حساب الصدق لمقياس متعة التعلم "صدق الاتساق الداخلي " " التجانس الداخلي ":

تم حساب الصدق للمقياس، بحساب معامل الارتباط بين درجة عبارات كل بعد من الأبعاد الرئيسة لمقياس متعة التعلم مع درجة البعد ككل؛ وذلك كما يوضحه الجدول التالي:

جدول (١٢)

معاملات الارتباط بين درجة كل عبارة من عبارات مقياس متعة التعلُم مع درجة البعد ككل

البعد الرئيسي	رقم المفردة	معامل الارتباط	مستوى الدلالة	البعد الرئيسي	رقم المفردة	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
الاعتماد على النفس	١	٠,٨٥٤**	٠,٠١	حب التعلم والتفتح المعرفي	١٥	٠,٥٧٥**	٠,٠١
	٢	٠,٦٦٤**			١٦	٠,٨٢٥**	
	٣	٠,٧٨٢**			١٧	٠,٧٦٥**	
	٤	٠,٥٢٧**			١٨	٠,٨٥٤**	
	٥	٠,٧٥١**			١٩	٠,٨٢٩**	
	٦	٠,٧٦٨**			٢٠	٠,٧٧٥**	
	٧	٠,٥٢١**			٢١	٠,٧٢٤**	
الدافعية للتعلم	٨	٠,٥٤٤**		التفاعل الاجتماعي داخل الصف	٢٢	٠,٧٧٠**	
	٩	٠,٧٢٩**			٢٣	٠,٦٢٣**	
	١٠	٠,٥٠٢**			٢٤	٠,٥٨٩**	
	١١	٠,٧٣١**			٢٥	٠,٦٥١**	
	١٢	٠,٦٤٨**			٢٦	٠,٧٣٩**	
	١٣	٠,٩٠٢**			٢٧	٠,٩١٣**	
	١٤	٠,٧٢٤**			٢٨	٠,٨٧٧**	

(**) دال عند ٠,٠١

من خلال النتائج التي أسفرت عنها معاملات الارتباط، يتضح أن جميع معاملات الارتباط تتراوح بين (٠,٥٠٢ – ٠,٩١٣) وهى جميعاً دالة عند مستوى ٠,٠١ ؛ وبالتالي فإن عبارات المقياس تتجه لقياس درجة كل بعد من الأبعاد الرئيسة لمقياس متعة التعلم .

ولتحديد مدى اتساق الأبعاد الرئيسة، ومقياس متعة التعلم ككل، تم حساب معاملات الارتباط بين درجة كل بعد رئيس، ودرجة المقياس ككل، ويوضح الجدول التالي قيم معاملات الارتباط بين درجة كل بعد رئيسي، والدرجة الكلية لمقياس متعة التعلم :

جدول (١٣)

معاملات الارتباط بين درجة كل بعد رئيس مع درجة مقياس متعة التعلُم ككل

الأبعاد الرئيسة	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
الاعتماد على النفس	٠,٥٨٨**	٠,٠١
الدافعية للتعلم	٠,٩١٧**	٠,٠١
حب التعلم والتفتح المعرفي	٠,٧٧٨**	٠,٠١
التفاعل الاجتماعي داخل الصف	٠,٧٠٩**	٠,٠١

(**) دال عند ٠,٠١

من خلال النتائج التي أسفرت عنها معاملات الارتباط، يتضح أنها جميعاً تراوحت بين (٠,٥٨٨ – ٠,٩١٧)، وهى جميعها دالة عند مستوى ٠,٠١ ، وبذلك يكون المقياس مُناسباً للتطبيق على مجموعة البحث الأساسية .

٢) حساب الثبات لمقياس متعة التعلم:

يُقصد بثبات المقياس أن يُعطي المقياس نفس النتائج تقريباً إذا ما أعيد تطبيقه أكثر من مرة على نفس الأفراد تحت نفس الظروف، وقد تم استخدام طريقة ألفا كرونباخ؛ لحساب معامل الثبات لمقياس متعة التعلم، وهى كما يلي :

طريقة ألفا كرونباخ :

بعد تطبيق مقياس متعة التعلم علي مجموعة التجربة الاستطلاعية، تم حساب معامل الثبات باستخدام معادلة ألفا كرونباخ، ووُجد أن معامل الثبات للمقياس ككل كما يحددها تطبيق المعادلة على النحو الذي يوضحه الجدول التالي :

جدول (١٤)

معامل ثبات (ألفا كرونباخ) لمقياس متعة التعلُم

الأبعاد الرئيسة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	التباين	معامل ثبات ألفا كرونباخ
الاعتماد على النفس	٧	١٦	٤,١٥	١٧,٢٦	٠,٨٢٦
الدافعية للتعلم	٧	١٥	٤	١٦	٠,٨٠٧
حب التعلم والتفتح المعرفي	٧	١٤,٨٥	٤,٧٥	٢٢,٥٦	٠,٨٨٠
التفاعل الاجتماعي داخل	٧	١٥,٩٠	٤,٠٧	١٦,٥٦	٠,٨١٣

الصف					
المقياس ككل	٢٨	٦١,٧٥	١١,٢٣	١٢٦,١٠١	٠,٩٠٥

يتضح من الجدول السابق أن قيم معامل الثبات كما أسفر عنها تطبيق معادلة (ألفا كرونباخ) تراوحت فيما بين (٠,٨٠٧ – ٠,٨٨٠) أما بالنسبة للمقياس ككل هى (٠,٩٠٥) وهى قيمة مرتفعة، وهذا يُعد ثبات المقياس قيد البحث .

- **حساب درجة واقعية عبارات مقياس متعة التعلم :**

تُحدد درجة الواقعية للعبارات بمدي تطابق الموقف المثير مع الموقف الذي يعيشه التلميذ؛ مما يساعد علي اختبار إحدي الاستجابات المتطرفة؛ فيشير إلي التعبير عن صدق المقياس، وتستخدم معادلة هوفستاتر **Hofstaetter** لقياس مدي واقعية العبارة الخاصة بالمقياس .

مدي واقعية العبارة = الجذر التربيعي (((مج س+) + (مج س−)) / (مج س٠)) **(كمال زيتون، ٢٠٠٩، ٥٨٢)**

- (مج س+) = مجموع استجابات موافق
- (مج س−) = مجموع استجابات غير موافق
- (مج س٠) = مجموع استجابات غير متأكد

وقد جاءت درجة الواقعية لجميع عبارات المقياس أكبر من الواحد مما يشير إلي واقعية العبارات والجدول التالي يوضح ذلك :

جدول (١٥)

درجة الواقعية لكل عبارة بمقياس متعة التعلم

العبارة	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧
درجة الواقعية	١,٣٠	٢,٨٠	٣,٧٠	١,٧٠	٣,٧٠	١,٧٠	٢,٥٠
العبارة	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤
درجة الواقعية	١,٣٠	٣,٢٠	٣,٧٠	٣.٢	٣,٧٠	٣.٢	٣,٢٠
العبارة	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠	٢١
درجة الواقعية	٢,٨٠	٦,٦٠	٢,٥٠	١,٣٠	٢,٨٠	٣,٢٠	٣,٧٠
العبارة	٢٢	٢٣	٢٤	٢٥	٢٦	٢٧	٢٨
درجة الواقعية	٣,٢٠	٢,٥٠	٢,٨٠	٢,٥٠	٣,٧٠	١,٧٠	٢,٥٠

وبعد حساب الاتساق الداخلى وثبات الاختبار وزمنه بعد تعديله في ضوء آراء المحكمين أصبح في صورته النهائية(*) وجدول (١٤) يوضح مواصفات مقياس متعة التعلُم.

جدول (١٦) مواصفات مقياس متعة التعلُم

البعد	العبارات الموجبة	العبارات السالبة	عدد المفردات	الوزن النسبي
الاعتماد على النفس	١، ٢، ٥، ٦	٣، ٤، ٧	٧	٢٥٪
الدافعيَّة للتعلُّم	٨، ١١	٩، ١٠، ١٢، ١٣، ١٤	٧	٢٥٪
حب التعلم والتفتح المعرفى	١٥، ١٧، ١٨، ١٩، ٢١	١٦، ٢٠	٧	٢٥٪
التفاعل الاجتماعى داخل الصف	٢٢، ٢٣، ٢٦، ٢٨	٢٤، ٢٥، ٢٧	٧	٢٥٪
إجمالي عدد المفردات لمقياس متعة التعلم	١٥	١٣	٢٨	١٠٠٪

سادساً: اختيار عينة البحث:

تم اختيار مدرستين "الشهيد محمود عبد الخالق محمد عمر الاعدادية" (المجموعة التجريبية)، ومدرسة "أشمون الرمان الاعدادية المشتركة" (المجموعة الضابطة)، التابعين لإدارة دكرنس التعليمية كعينتين أساسيتين للبحث، وقد شملت عينة البحث فصلين من كل مدرسة فصل، تم اختيارهم عشوائياً من بين فصول المدرسة، ويوضح جدول (١٧) عينة البحث

جدول (١٧)

وصف عينة البحث للمجموعتين التجريبية والضابطة

اسم المدرسة	نوع العينة	الفصل	العدد
الشهيد محمود عبد الخالق محمد عمر الاعدادية	تجريبية	٢/٢	٣٠
أشمون الرمان الاعدادية المشتركة	ضابطة	٢/٢	٣٠
المجموع			٦٠

(*) ملحق (٧): مقياس متعة التعلم لتلاميذ الصف الثانى الإعدادى.

سابعاً: اختيار التصميم التجريبى للبحث

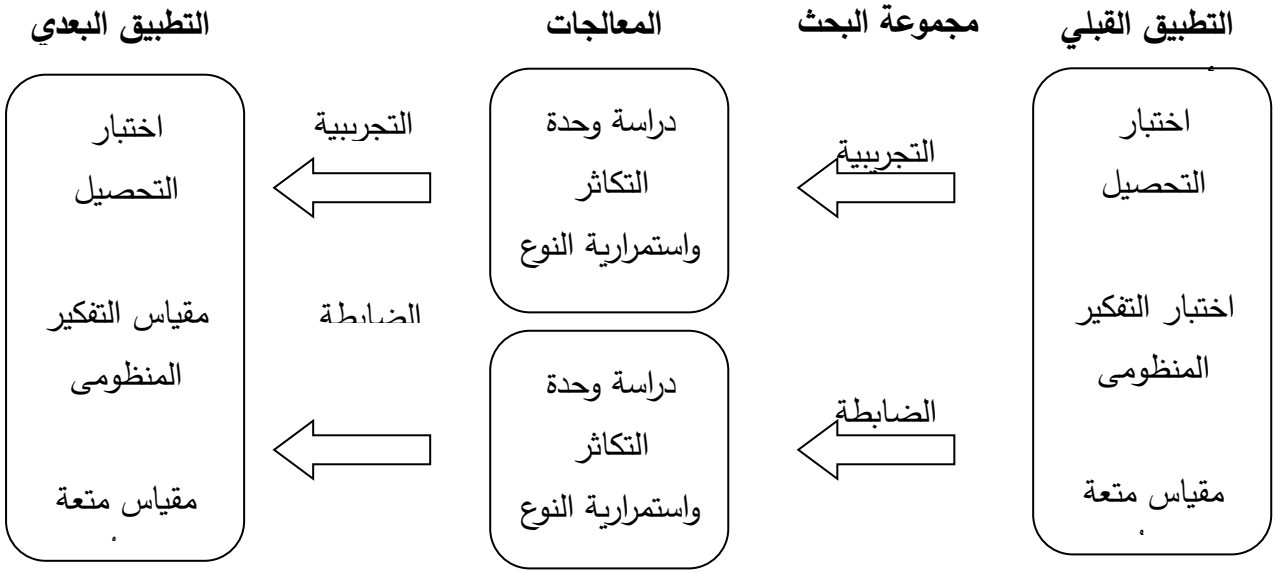
تمثلت متغيرات البحث فيما يلي:

١- **المتغير المستقل:** استراتيجية البنتاجرام، والطريقة المعتادة

٢- المتغيرات التابعة:

- التحصيل
- التفكير المنظومى
- متعة التعلُم

ويوضح الشكل التالى التصميم التجريبي للبحث الحالي:



شكل (٤) التصميم التجريبي للبحث

ثامناً: خطوات التطبيق الميدانى

بعد اختيار عينة البحث والحصول على موافقات الجهات المسئولة(*) تم مراعاة ما يلى:

١- توفير المواد اللازمة للتدريس وتتمثل في الآتى:

- طباعة كراسة النشاط وعددها (٦) لكل مجموعة من التلاميذ في المجموعة التجريبية.

(*) ملحق (٨): الموافقات الإدارية على تطبيق البحث.

- توفير الوسائل التعليمية اللازمة لعملية التدريس مثل: صور ورسوم توضيحية، نماذج ومجسمات تعليمية.

٢- تهيئة معمل العلوم وقاعة المناهل للعروض العملية والتجارب المعملية في المعمل.

٣- التأكد من تكافؤ المدرستين من حيث تهيئة معمل العلوم وغرفة المناهل لإجراء التجارب المعملية والعروض العملية وتوافر الأدوات اللازمة لذلك.

٤- التأكد من تكافؤ معلمتى المجموعتين (الضابطة والتجريبية) في عدد سنوات الخبرة.

٥- مراجعة دليل المعلم ومناقشة معلمة الفصل في كيفية استخدام استراتيجية البنتاجرام في التدريس للمجموعة التجريبية.

٦- قامت معلمة فصل المجموعة التجريبية بالتدريس تبعاً لدليل المعلم الذي أعدته الباحثة، وحرصت الباحثة على متابعة حل المجموعات كراسة النشاط وحضور الحصص.

المرحلة الأولى: التطبيق القبلى لأدوات البحث:

١- تم التطبيق القبلى لأدوات البحث المتمثلة في اختبار التحصيل واختبار التفكير المنظومى ومقياس متعة التعلُم على المجموعتين التجريبية والضابطة بتاريخ ١١-٢٠٢٣/٣/١٢، وبعد ذلك تم تصحيح ورصد الدرجات.

٢- التحقق من تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس القبلى للمتغيرات التابعة (اختبار التحصيل واختبار التفكير المنظومى ومقياس متعة التعلُم) عن طريق تصحيح الإجابات ورصد الدرجات للمجموعتين والتأكد من تجانس المجموعتين ومدى دلالة هذا الفرق.

وللتحقق من ذلك قامت الباحثة باستخدام اختبار (ت) للعينات المستقلة لتحديد دلالة الفروق بين متوسطى درجات المجموعة التجريبية ودرجات المجموعة الضابطة لاختبار التحصيل ومهارات التفكير المنظومى ومقياس متعة التعلُم، وتوضح الجداول التالية نتائج التطبيق القبلى لأدوات البحث وتكافؤ مجموعتى البحث.

❖ **أولًا: التأكد من تكافؤ المجموعتين في الاختبار التحصيلى:**

استخدمت الباحثة معادلة "ت" لمجموعتين غير مرتبطتين؛ لبحث دلالة الفروق بين متوسطي درجات المجموعتين (التجريبية والضابطة) في المستويات الرئيسة للاختبار التحصيلي والدرجة الكلية قبلياً، والجدول التالي يوضح تلك النتائج:

جدول (١٨): قيم "ت" ودلالتها الإحصائية للفروق بين متوسطي درجات كل من المجموعتين (التجريبية والضابطة) في المستويات الرئيسة للاختبار التحصيلي والدرجة الكلية قبلياً

المستويات الرئيسة للاختبار	مجموعتا البحث	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيم "ت"	الدلالة	مستوى الدلالة
تذكر	تجريبية	٣٠	٤,٣٣	١,٩٢	٥٨	٠,٢٤٣	٠,٣٨٧	غير دالة
	ضابطة	٣٠	٤,٢٠	٢,٣١				
فهم	تجريبية	٣٠	٤,٢٠	٢,٤٣	٥٨	٠,١٠١	٠,٣٦١	غير دالة
	ضابطة	٣٠	٤,١٣	٢,٦٩				
تطبيق	تجريبية	٣٠	٣,٧٣	٢,٤٨	٥٨	٠,١٢٢	٠,٦٦١	غير دالة
	ضابطة	٣٠	٣,٦٧	١,٦٧				
الاختبار ككل	**تجريبية**	**٣٠**	**١٢,٢٧**	**٥,٧١**	**٥٨**	**٠,٢٠٣**	**٠,٥٤٥**	**غير دالة**
	ضابطة	**٣٠**	**١٢**	**٤,٣٨**				

يتضح من الجدول السابق عدم وجود فروق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين (التجريبية والضابطة) في مستويات الاختبار وهى (تذكر، فهم، تطبيق)، والدرجة الكلية للاختبار؛ حيث جاءت جميع قيم "ت" المحسوبة أقل من القيمة الجدولية حيث "ت " الجدولية (عند مستوى ٠,٠٥) ودرجات حرية (٥٨)= (١,٩٨) مما يدل على تكافؤ المجموعتين في الاختبار التحصيلي القبلي

❖ **ثانيًا: التأكد من تكافؤ المجموعتين في اختبار التفكير المنظومى:**

استخدمت الباحثة معادلة "ت" لمجموعتين غير مرتبطتين؛ لبحث دلالة الفرق بين متوسطي درجات كل من المجموعة التجريبية والضابطة في مهارات اختبار التفكير المنظومى والدرجة الكلية قبلياً، والجدول يوضح تلك النتائج:

جدول (١٩): قيم "ت" ودلالتها الإحصائية للفروق بين متوسطي درجات كل من المجموعتين (التجريبية والضابطة) في المهارات الرئيسة لاختبار التفكير المنظومي والدرجة الكلية قبلياً

المهارات الرئيسة للاختبار	مجموعتا البحث	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيم "ت"	الدلالة	مستوى الدلالة
إدراك العلاقات المنظومية	تجريبية	٣٠	٨,٣٧	١,٩٧	٥٨	٠,٦٠٧	٠,٥٤٦	**غير دالة**
	ضابطة	٣٠	٨,١٠	١,٣٧				

التحليل المنظومي	تجريبية	٣٠	١١,٣٠	٣,٠٤	٥٨	٠,٢٣٨	٠,٨١٣	**غير دالة**
	ضابطة	٣٠	١١,١٠	٣,٤٥			
تركيب وبناء المنظومة	تجريبية	٣٠	٧,٢٧	٢,٦٦	٥٨	٠,١٠٤	٠,٩١٨	**غير دالة**
	ضابطة	٣٠	٧,٢٠	٢,٣١			
الاختبار ككل	**تجريبية**	**٣٠**	**٢٦,٩٣**	**٤,٣٩**	**٥٨**	**٠,٤٨٥**	**٠,٦٢٩**	**غير دالة**
	ضابطة	**٣٠**	**٢٦,٤٠**	**٤,١٢**			

يتضح من الجدول السابق عدم وجود فروق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين (التجريبية والضابطة) في مهارات الاختبار وهى (إدراك العلاقات المنظومية، التحليل المنظومي، إعادة تركيب وبناء المنظومة)، والدرجة الكلية للاختبار؛ حيث جاءت جميع قيم "ت" المحسوبة أقل من القيمة الجدولية حيث "ت " الجدولية (عند مستوى ٠,٠٥) ودرجات حرية (٥٨)= (١,٩٨) مما يدل على تكافؤ المجموعتين في اختبار التفكير المنظومي القبلي

❖ **ثالثًا: التأكد من تكافؤ المجموعتين في مقياس متعة التعلُم:**

استخدمت الباحثة معادلة "ت" لمجموعتين غير مرتبطتين؛ لبحث دلالة الفروق بين متوسطي درجات المجموعتين (التجريبية والضابطة) في الأبعاد الرئيسة لمقياس متعة التعلم والدرجة الكلية قبلياً، والجدول التالي يوضح تلك النتائج:

جدول (٢٠): قيم "ت" ودلالتها الإحصائية للفروق بين متوسطي درجات كل من المجموعتين (التجريبية والضابطة) في الأبعاد الرئيسة لمقياس متعة التعلم والدرجة الكلية قبلياً

الأبعاد الرئيسة للمقياس	مجموعتا البحث	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيم "ت"	الدلالة	مستوى الدلالة
الاعتماد على النفس	تجريبية	٣٠	٩,٩٣	٣,١٥	٥٨	٠,٢٦٧	٠,٧٩١	**غير دالة**
	ضابطة	٣٠	٩,٧٣	٢,٦٤				
الدافعية	تجريبية	٣٠	١٠,٦٧	٢,٥٥	٥٨	٠,٢٦٠	٠,٧٩٦	**غير دالة**

للتعلم	ضابطة	٣٠	١٠,٤٧	٣,٣٦			
حب التعلم والتفتح المعرفي	تجريبية	٣٠	٩,٨٧	٢,٣٠	٥٨	٠,٠٥٧٤	٠,٠٥٦٨	**غير دالة**
	ضابطة	٣٠	٩,٥٣	٢,١٩			
التفاعل الاجتماعي داخل الصف	تجريبية	٣٠	١٠,٦٣	٢,٥٨	٥٨	٠,٢٨٠	٠,٦٨٠	**غير دالة**
	ضابطة	٣٠	١٠,٥٥	٣,٣١			
المقياس ككل	**تجريبية**	٣٠	**٤١,١٠**	**٥,٣٩**	٥٨	٠,٦٣٨	٠,٥٨٧	**غير دالة**
	ضابطة	٣٠	**٤٠,٢٨**	**٥,١٣**			

يتضح من الجدول السابق عدم وجود فروق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين (التجريبية والضابطة) في أبعاد المقياس وهى (الاعتماد على النفس، الدافعية للتعلم، حب التعلم والتفتح المعرفي، التفاعل الاجتماعي داخل الصف) والدرجة الكلية للمقياس؛ حيث جاءت جميع قيم "ت" المحسوبة أقل من القيمة الجدولية حيث "ت " الجدولية (عند مستوى ٠,٠٥) ودرجات حرية (٥٨)= (١,٩٨) مما يدل على تكافؤ المجموعتين في مقياس متعة التعلم القبلي .

المرحلة الثانية: تنفيذ تجربة البحث

تم التدريس للمجموعة التجريبية المتمثلة في فصل (٢/ ٢) وعددهم (٣٠) ثلاثون تلميذاً من مدرسة الشهيد محمود عبد الخالق محمد عمر الاعدادية وفقاً لاستراتيجية البنتاجرام وذلك في الفصل الدراسى الثانى من عام ٢٠٢٣.

وقد قامت معلمة الفصل بتدريس وحدة التكاثر واستمرارية النوع باستخدام استراتيجية البنتاجرام وتضمنت إجراءات التدريس مرحلتين:

- مرحلة ماقبل تدريس الاستراتيجية: وتتضمن هذه المرحلة لقاء مع التلاميذ بهدف إعدادهم وتجهيزهم وتعريفهم بكيفية توظيف استراتيجية البنتاجرام في تدريس وحدة

التكاثر واستمرارية النوع، وذلك من خلال إعطاء التلاميذ نبذة مختصرة عن الاستراتيجية وخطواتها الخمس.

- مرحلة تدريس وحدة التكاثر واستمرارية النوع باستراتيجية البنتاجرام للمجموعة التجريبية.

أما المجموعة الضابطة فقامت معلمة الفصل بمدرسة مجمع عرفة عبد المطلب للتعليم الأساسى بتدريس الوحدة بالطريقة المعتادة.

واستغرقت فترة التطبيق (٥) أسابيع بواقع حصتين أسبوعياً بإجمالى مجموع (١٠) حصة، وتم التطبيق البعدى بتاريخ ٢٠٢٣/٤/٣٠.

ملاحظات على سير التجربة والتدريس لعينة البحث

١- تم تقسيم التلاميذ إلى مجموعات كل مجموعة تكونت من ستة تلاميذ، وتنوعت أدوار كل تلميذ في المجموعة.

٢- في بداية التدريس للمجموعة التجريبية لاحظت الباحثة عدم الانضباط، وعدم وجود أي استعدادات لدى التلاميذ بالتفاعل داخل الفصل.

٣- قامت المعلمة بشرح أهمية كراسة النشاط التي وزعت عليهم، كما وضحت لهم كيفية السير فيها، لاحظت الباحثة أنَّ التلاميذ أصبحوا أكثر جدية، واهتماماً، وإبداعاً، وحدث تنافس بين المجموعات للوصول إلى المعرفة الجديدة بأنفسهم.

٤- حل الأنشطة الخاصة بمهارات التفكير المنظومى ساعد التلاميذ على تثبيت المعلومات لديهم.

٥- زيادة نشاط التلاميذ في أثناء الدرس، والإقبال على المناقشة سواء مع بعضهم البعض أو مع المعلمة.

٦- شعور التلاميذ بالسعادة بشرح الوحدة باستخدام استراتيجية البنتاجرام.

٧- تمت الدراسة داخل حجرة الصف الدراسى إلى جانب معمل العلوم وأيضاً حجرة المناهل التعليمية.

٨- قامت المعلمة في كل حصة باتباع الخطوات المعدة مسبقاً من خلال دليل المعلم، مع وجود قدر من المرونة في التعامل مع المواقف الطارئة.

المرحلة الثالثة: التطبيق البعدى لأدوات البحث

بعد الانتهاء من التدريس لمجموعتى البحث التجريبية والضابطة، قامت الباحثة بالتطبيق البعدى لأدوات البحث (اختبار التحصيل- اختبار التفكير المنظومى- مقياس متعة التعلُم) بتاريخ ٢٠٢٣/٤/٣٠ وبعد ذلك قامت بالتصحيح ورصد الدرجات.

تاسعاً: الأساليب الإحصائية المستخدمة في تحليل ومعالجة البيانات:

تم استخدام برنامج حزم التحليل الإحصائي للعلوم الاجتماعية IBM SPSS Statistics ver.21 ؛ حيث تم استخدام الأساليب التالية :

١- معادلة بيرسون لحساب الصدق" التجانس الداخلي" لأدوات البحث.

٢- معادلة ألفا كرنباخ لحساب الثبات لأدوات البحث .

٣- معاملات السهولة والصعوبة والتمييز للاختبار التحصيلي .

٤- معادلة " ت" لمجموعتين غير مرتبطتين؛ لبحث دلالة الفروق بين متوسطي درجات كل من المجموعتين (التجريبية والضابطة) لأدوات البحث .

٥- معادلة "ت" للمجموعات المرتبطة لبحث دلالة الفروق بين متوسطي درجات كل من التطبيقين (القبلي والبعدي) للمجموعة التجريبية لأدوات البحث .

٦- معادلة ($\eta 2$) لتحديد حجم تأثير المعالجة في تنمية متغيرات البحث .

٧- معامل ارتباط سبيرمان براون لحساب طبيعة العلاقة الارتباطية بين المتغيرات التابعة.

نتائج البحث (مناقشتها - تفسيرها)

❖ **أولاً: النتائج الخاصة باختبار التحصيل:**

للإجابة عن السؤال الأول من مشكلة البحث الذي ينص على **ما فاعلية استراتيجية البنتاجرام في مادة العلوم فى تنمية التحصيل لدى تلاميذ الصف الثانى الإعدادى؟**

وللتحقق من صحة الفرض الأول الذي ينص علي:

" **يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين (التجريبية والضابطة) في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي لصالح المجموعة التجريبية** ".

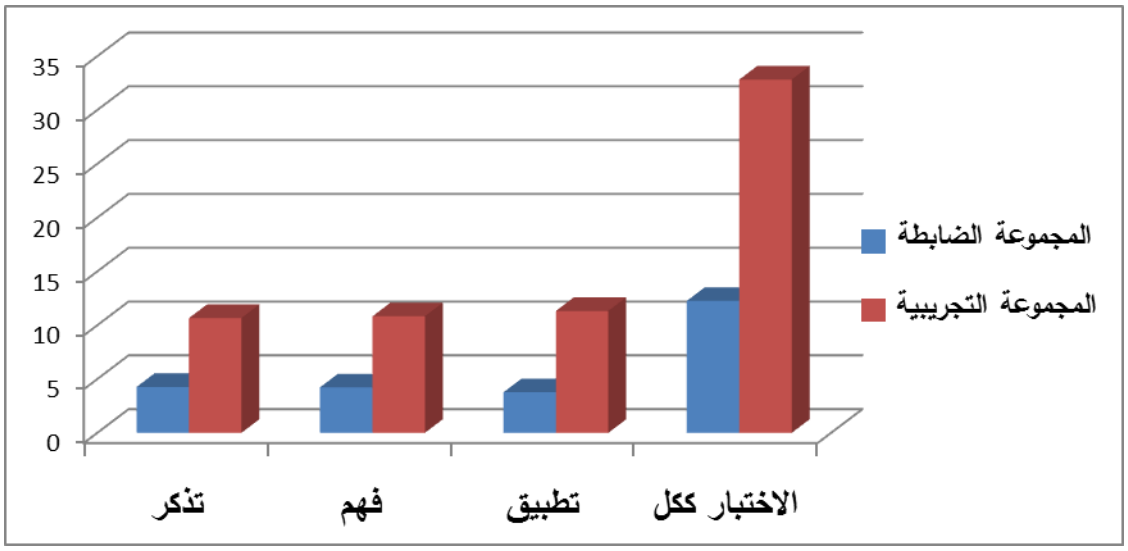
استخدمت الباحثة معادلة " ت" لمجموعتين غير مرتبطتين؛ لبحث دلالة الفروق بين متوسطي درجات كل من المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في مستويات الاختبار التحصيلي والدرجة الكلية بعدياً، والجدول (٢١) يوضح تلك النتائج:

جدول (٢١) : قيم "ت" ودلالتها الإحصائية للفروق بين متوسطي درجات المجموعتين (التجريبية والضابطة) في مستويات الاختبار التحصيلي والدرجة الكلية بعدياً

المستويات الرئيسة للاختبار	مجموعتا البحث	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيم "ت"	مستوى الدلالة
تذكر	تجريبية	٣٠	١٠,٦٧	١,٧٩	٥٨	٩,٥٠	**دالة عند مستوى ٠,٠٥**
	ضابطة	٣٠	٤,٢٧	٣,٢٣			
فهم	تجريبية	٣٠	١٠,٨٣	٢,٦١	٥٨	٨,١١	**دالة عند مستوى ٠,٠٥**
	ضابطة	٣٠	٤,٢٣	٣,٦١			
تطبيق	تجريبية	٣٠	١١,٣٣	٢,٩٤	٥٨	٩,١٤	**دالة عند مستوى ٠,٠٥**
	ضابطة	٣٠	٣,٧٧	٣,٤٥			
الاختبار ككل	**تجريبية**	**٣٠**	**٣٢,٨٣**	**٥,٨١**	**٥٨**	**١٠,٢٠**	**دالة عند مستوى ٠,٠٥**
	ضابطة	**٣٠**	**١٢,٢٧**	**٩,٤٠**			

يتضح من الجدول السابق وجود فروق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في المستويات المتضمنة بالاختبار والدرجة الكلية للاختبار؛ حيث جاءت جميع قيم " ت" المحسوبة أكبر من القيمة الجدولية حيث " ت " الجدولية عند مستوى (٠,٠٥) ودرجات حرية (٥٨) = (١,٩٨)؛ مما يدل على تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في الاختبار التحصيلي.

ويوضح الشكل التالي (شكل٥) التمثيل البياني للفروق بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعتين(التجريبية والضابطة)في التطبيق البعدي لمستويات الاختبار التحصيلي والاختبار ككل



شكل (٥)

التمثيل البياني للفروق بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعتين (التجريبية والضابطة) في التطبيق البعدي لمستويات الاختبار التحصيلي والاختبار ككل

وفي ضوء تلك النتيجة، يمكن قبول الفرض الأول من فروض البحث وهو :

" توجد فروق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين (الضابطة والتجريبية) في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي لصالح المجموعة التجريبية "

- **مقارنة نتائج التطبيق القبلي بالبعدي للمجموعة التجريبية في الاختبار التحصيلي:**

ولاختبار صحة الفرض الثاني الذي ينص علي:

يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين (القبلي والبعدي) للاختبار التحصيلي لصالح التطبيق البعدي.

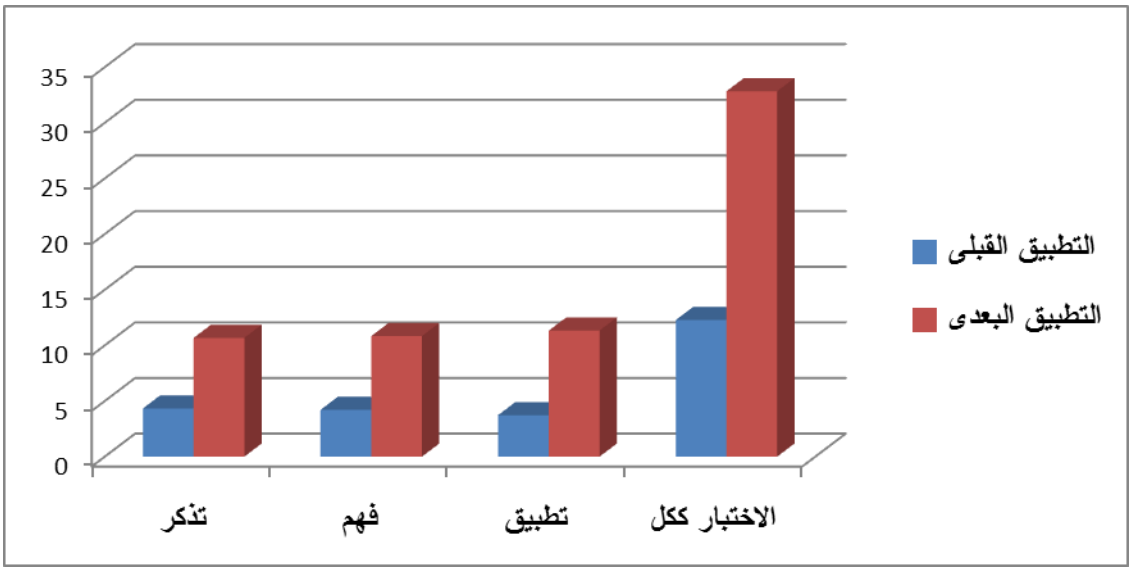
استخدمت الباحثة معادلة "ت" للمجموعات المرتبطة لبحث دلالة الفروق بين متوسطي درجات كل من التطبيقين (القبلي والبعدي) للمجموعة التجريبية في المستويات الرئيسة للاختبار التحصيلي والدرجة الكلية، والجدول (٢٢) يوضح تلك النتائج:

جدول (٢٢) : قيم "ت" ودلالتها الإحصائية للفروق بين متوسطي درجات كل من التطبيقين (القبلي والبعدي) للمجموعة التجريبية في المستويات الرئيسة للاختبار التحصيلي والدرجة الكلية

المستويات الرئيسة للاختبار	القياس	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيم "ت"	مستوى الدلالة
تذكر	بعدي	٣٠	١٠,٦٧	١,٧٩	٢٩	١٥,٩٨	دالة عند مستوى ٠,٠٥
	قبلي	٣٠	٤,٣٣	١,٩٢			
فهم	بعدي	٣٠	١٠,٨٣	٢,٦١	٢٩	١١,٩٨	دالة عند مستوى ٠,٠٥
	قبلي	٣٠	٤,٢٠	٢,٤٣			
تطبيق	بعدي	٣٠	١١,٣٣	٢,٩٤	٢٩	١٢,٢١	دالة عند مستوى ٠,٠٥
	قبلي	٣٠	٣,٧٣	٢,٤٨			
الاختبار ككل	بعدي	٣٠	٣٢,٨٣	٥,٨١	٢٩	١٧,٧٧	دالة عند مستوى ٠,٠٥
	قبلي	٣٠	١٢,٢٧	٥,٧١			

يتضح من الجدول السابق وجود فروق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات التطبيقين (القبلي والبعدي) في المجموعة التجريبية في المستويات الرئيسة للاختبار التحصيلي والدرجة الكلية للاختبار؛ حيث جاءت جميع قيم "ت " المحسوبة أكبر من القيمة الجدولية حيث قيمة "ت" الجدولية عند مستوى(٠,٠٥) ودرجات حرية (٢٩) = (٢,٠٤٥) مما يعني حدوث نمو في الاختبار التحصيلي بمستوياته الرئيسة لدى المجموعة التجريبية.

ويوضح الشكل التالي (شكل ٦) التمثيل البياني للفروق بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين (القبلي والبعدي) لمستويات الاختبار التحصيلي والاختبار ككل .



شكل (٦)

التمثيل البياني للفروق بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين (القبلي والبعدي) لمستويات الاختبار التحصيلي والاختبار ككل

وفي ضوء تلك النتائج، يمكن قبول الفرض الثاني من فروض البحث وهو:

" توجد فروق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين (القبلي والبعدي) للاختبار التحصيلي لصالح التطبيق البعدي "

- **فاعلية المعالجة التجريبية في تنمية التحصيل (حجم التأثير):**

لتحديد فاعلية المعالجة التجريبية في تنمية التحصيل؛ تم استخدام معادلة (η^2) لتحديد حجم تأثير المعالجة في تنمية كل مستوي رئيسي من مستويات التحصيل، وكذلك الدرجة الكلية اعتماداً علي قيمة "ت" المحسوبة عند تحديد دلالة الفروق بين التطبيقين (القبلي والبعدي) للمجموعة التجريبية، والجدول (٢٣) يوضح ذلك:

جدول (٢٣): قيم (η^2) وحجم تأثير المعالجة التجريبية في تنمية المستويات الرئيسة للاختبار التحصيلي والدرجة الكلية

المستويات الرئيسة للاختبار	قيم "ت"	قيم مربع إيتا	حجم التأثير
تذكر	١٥,٩٨	٠,٩٠	كبير
فهم	١١,٩٨	٠,٨٣	كبير
تطبيق	١٢,٢١	٠,٨٤	كبير
الاختبار ككل	١٧,٧٧	٠,٩٢	كبير

يتضح من الجدول السابق أن قيم η2 تراوحت بين (٠,٨٣- ٠,٩٠) للمستويات الرئيسة للاختبار التحصيلي، وبلغت قيمتها (٠,٩٢) للدرجة الكلية؛ مما يعني أن المعالجة التجريبية تسهم في التباين الحادث في المستويات الرئيسة للاختبار التحصيلي بنسبة ٩٢ % ، مما يدل على فاعلية المعالجة التجريبية في تنمية المستويات الرئيسة للاختبار التحصيلي لدى المجموعة التجريبية

- **تفسير النتائج الخاصة باختبار التحصيل:**

في ضوء النتائج التي تم التوصل إليها يتضح أن استراتيجية البنتاجرام ساهمت في تنمية التحصيل لدى التلاميذ، ويرجع ذلك إلى:

- قيام التلاميذ من خلال تمهيد المعلمة، وأنشطة العصف الذهنى بالتنبؤ بمشكلة الدرس، وتنظيم معلوماتهم السابقة عن الدرس، وتجميع المعلومات الجديدة من خلال خطوة البحث وتلخيصها، ومقارنة المعلومات السابقة بالمعلومات الجديدة، وتكوين بناء معرفى جديد، أتاح لهم مناخاً من التعاون والإيجابية وزيادة مستوى الدافعية للتعلم، مما ساهم في زيادة معدل التحصيل لديهم.
- قيام التلاميذ من خلال خطوات الاستراتيجية بالوصول إلى المعلومات بأنفسهم ساعدهم على استدعاء هذه المعلومات عند الحاجة بسهولة، كما أهلهم أن يكونوا قادرين على إعادة صياغتها مرة أخرى بأسلوبهم الخاص، وبشكل صحيح علمياً.
- كما ترى الباحثة أنَّ استخدام استراتيجية البنتاجرام كان له تأثيرٌ واضحٌ في زيادة معدل التحصيل، نظراً لأنها تنظم الوصول للمعرفة الجديدة وفق خطوات واضحة متسلسلة، كما تجعل التلميذ محور العملية التعليمية، قادراً على بناء المعرفة بنفسه من خلال جمع المعلومات، ومناقشة الحلول والأفكار من خلال التفاعل الاجتماعى مع زملائه ومع المعلم، ثم تعميم النتائج في الظروف والمواقف التعليمية الجديدة.

وتتفق نتائج البحث الحالى مع نتائج العديد من الدراسات من حيث إنَّ هناك فروقاً ذات دلالة إحصائية بين متوسطى درجات المجموعة التجريبية التي درست باستخدام استراتيجية البنتاجرام ودرجات المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة المعتادة في التحصيل لصالح المجموعة التجريبية، وهذه النتيجة تتفق مع دراسة(2012) Glick؛ ودراسة Ghahremani & Balcaen (٢٠١٧)؛ ودراسة هبة صابر، ومروة صلاح (٢٠٢٠)، ودراسة رانيا محمد

(٢٠٢١)؛ ودراسة شيماء سعيد (٢٠٢١)، ودراسة أحمد بدوى (٢٠٢١)؛ ودراسة شريين السيد (٢٠٢٢)، **وتشير جميع الدراسات السابقة إلى أنَّ الطرق التقليدية في التدريس لم تعد ذات أثر، وإنَّ استخدام النماذج والاستراتيجيات الحديثة يؤثر بشكل كبير وفاعل في تنمية تحصيل التلاميذ واستيعابهم للمعلومات الجديدة.**

٥- وبذلك يكون قد تمت الإجابة على السؤال الأول للبحث المتمثل في "**ما فاعلية استراتيجية البنتاجرام في مادة العلوم فى تنمية التحصيل في مادة العلوم لدى تلاميذ الصف الثانى الإعدادى؟**"

وتم إثبات صحة الفرضين الأول والثانى من فروض البحث:

- **يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين (التجريبية والضابطة) في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي لصالح المجموعة التجريبية.**
- **يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين (القبلي والبعدي) للاختبار التحصيلي لصالح التطبيق البعدي.**
- **ثانياً: النتائج الخاصة باختبار التفكير المنظومى:**

للإجابة عن السؤال الثانى من مشكلة البحث الذي ينص على: **ما فاعلية استراتيجية البنتاجرام في تنمية مهارات التفكير المنظومى في مادة العلوم لدى طلاب الصف الثانى الإعدادى؟**

وللتحقق من صحة الفرض الثالث الذي ينص علي:

" **يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين (التجريبية والضابطة) في التطبيق البعدي لاختبار التفكير المنظومى لصالح المجموعة التجريبية**".

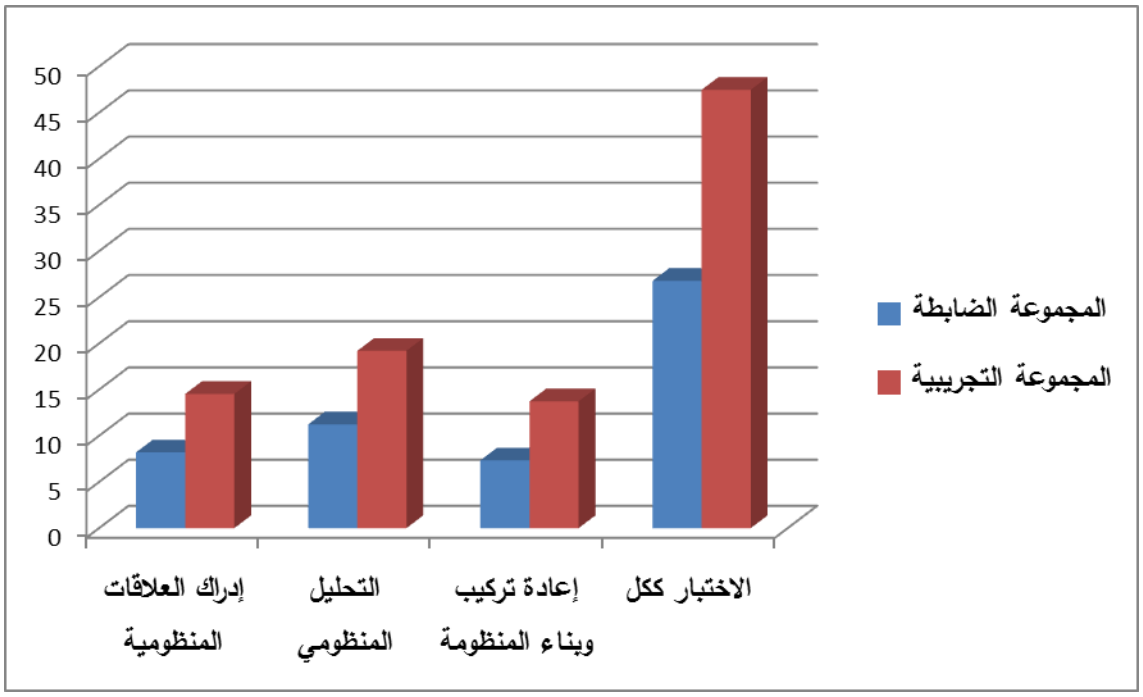
استخدمت الباحثة معادلة " ت" لمجموعتين غير مرتبطتين؛ لبحث دلالة الفروق بين متوسطي درجات كل من المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في مهارات اختبار التفكير المنظومى والدرجة الكلية بعدياً، والجدول (٢٤) يوضح تلك النتائج:

جدول (٢٤) : قيم "ت" ودلالتها الإحصائية للفروق بين متوسطي درجات المجموعتين (التجريبية والضابطة) في المهارات الرئيسة لاختبار التفكير المنظومي والدرجة الكلية بعدياً

المهارات الرئيسة للاختبار	مجموعتا البحث	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيم "ت"	مستوى الدلالة
إدراك العلاقات المنظومية	تجريبية	٣٠	١٤,٥٣	٣,٢٠	٥٨	٨,١٠	دالة عند مستوى ٠,٠٥
	ضابطة	٣٠	٨,٢٠	٢,٨٥			
التحليل المنظومي	تجريبية	٣٠	١٩,٢٠	٤,١٣	٥٨	٨,١٨	دالة عند مستوى ٠,٠٥
	ضابطة	٣٠	١١,٢٣	٣,٣٨			
تركيب وبناء المنظومة	تجريبية	٣٠	١٣,٧٣	٢,٣٢	٥٨	١٠,٣٨	دالة عند مستوى ٠,٠٥
	ضابطة	٣٠	٧,٣٣	٢,٤٥			
المقياس ككل	تجريبية	٣٠	٤٧,٤٧	٨,٤٠	٥٨	١١,٩٧	دالة عند مستوى ٠,٠٥
	ضابطة	٣٠	٢٦,٧٧	٤,٣٨			

يتضح من الجدول السابق وجود فروق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في المستويات المتضمنة بالاختبار والدرجة الكلية للاختبار؛ حيث جاءت جميع قيم " ت" المحسوبة أكبر من القيمة الجدولية حيث " ت " الجدولية عند مستوى (٠,٠٥) ودرجات حرية (٥٨) = (١,٩٨)؛ مما يدل على تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في اختبار التفكير المنظومي.

ويوضح الشكل التالي (شكل ٧) التمثيل البياني للفروق بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعتين (التجريبية والضابطة) في التطبيق البعدي للمهارات الرئيسة لاختبار التفكير المنظومي والاختبار ككل :



شكل (٧)

" التمثيل البياني للفروق بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعتين (التجريبية والضابطة) في التطبيق البعدي لمهارات اختبار التفكير المنظومي والاختبار ككل "

وفي ضوء تلك النتيجة، يمكن قبول الفرض الثالث من فروض البحث وهو :

توجد فروق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ٠,٠٥ بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين (الضابطة والتجريبية) في التطبيق البعدي لاختبار التفكير المنظومي لصالح المجموعة التجريبية "

- **مقارنة نتائج التطبيق القبلي بالبعدي للمجموعة التجريبية في اختبار التفكير المنظومي**

ولاختبار صحة الفرض الرابع الذي ينص على :

" يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين (القبلي والبعدي) لاختبار التفكير المنظومي لصالح التطبيق البعدي"

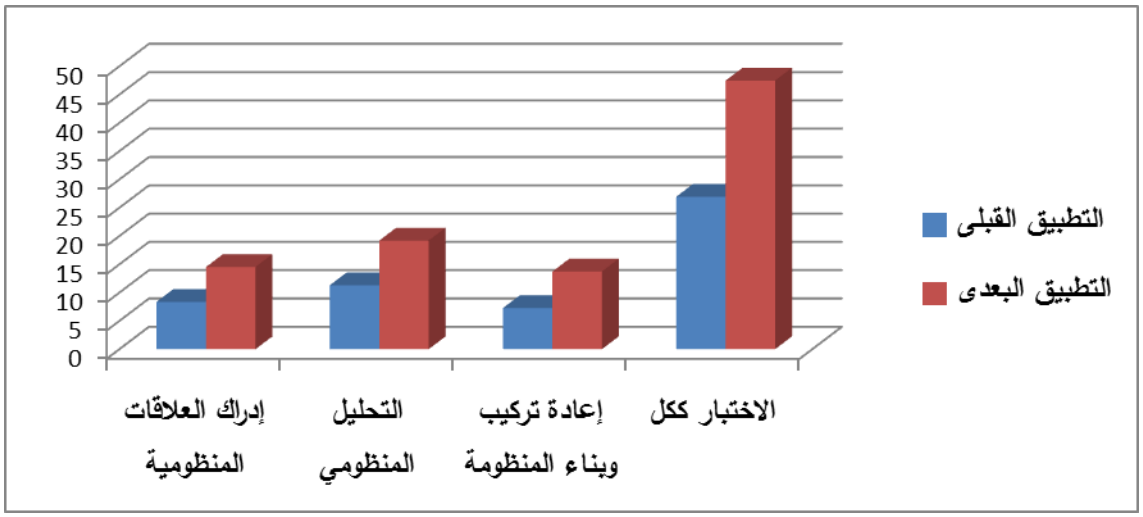
استخدمت الباحثة معادلة "ت" للمجموعات المرتبطة لبحث دلالة الفروق بين متوسطي درجات كل من التطبيقين (القبلي والبعدي) للمجموعة التجريبية في المهارات الرئيسة لاختبار التفكير المنظومي والدرجة الكلية، والجدول التالي يوضح تلك النتائج :

جدول (٢٥) : قيم "ت" ودلالتها الإحصائية للفروق بين متوسطي درجات كل من التطبيقين (القبلي والبعدي) للمجموعة التجريبية في المهارات الرئيسة لاختبار التفكير المنظومي والدرجة الكلية

المهارات الرئيسة للاختبار	القياس	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيم "ت"	مستوى الدلالة
إدراك العلاقات المنظومية	بعدي	٣٠	١٤,٥٣	٣,٢٠	٢٩	١٢,١٥	دالة عند مستوى ٠,٠٥
	قبلي	٣٠	٨,٣٧	١,٩٧			
التحليل المنظومي	بعدي	٣٠	١٩,٢٠	٤,١٣	٢٩	١١,٩٤	دالة عند مستوى ٠,٠٥
	قبلي	٣٠	١١,٣٠	٣,٠٤			
تركيب وبناء المنظومة	بعدي	٣٠	١٣,٧٣	٢,٣٢	٢٩	١١,٣٣	دالة عند مستوى ٠,٠٥
	قبلي	٣٠	٧,٢٧	٢,٦٦			
المقياس ككل	بعدي	٣٠	٤٧,٤٧	٨,٤٠	٢٩	١٨,٠٢	دالة عند مستوى ٠,٠٥
	قبلي	٣٠	٢٦,٩٣	٤,٣٩			

يتضح من الجدول السابق وجود فروق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات التطبيقين (القبلي والبعدي) في المجموعة التجريبية في المهارات الرئيسة لاختبار التفكير المنظومي والدرجة الكلية للاختبار؛ حيث جاءت جميع قيم "ت " أكبر من القيمة الجدولية حيث "ت" الجدولية عند مستوى(٠,٠٥) ودرجات حرية (٢٩) = (٢,٠٤٥) مما يعني حدوث نمو في اختبار التفكير المنظومي بمهاراته الرئيسة لدى المجموعة التجريبية.

ويوضح الشكل التالي (شكل ٨) التمثيل البياني للفروق بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين (القبلي والبعدي) للمهارات الرئيسة لاختبار التفكير المنظومي والاختبار ككل :



شكل (٨)

التمثيل البياني للفرق بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين (القبلي والبعدي) للمهارات الرئيسة لاختبار التفكير المنظومي والاختبار ككل

وفي ضوء تلك النتائج، يمكن قبول الفرض الرابع من فروض البحث وهو :

" توجد فروق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين (القبلي والبعدي) لاختبار التفكير المنظومي لصالح التطبيق البعدي "

- **فاعلية المعالجة التجريبية في تنمية التفكير المنظومي (حجم التأثير) :**

لتحديد فعالية المعالجة التجريبية في تنمية التفكير المنظومي؛ قامت الباحثة باستخدام معادلة (η^2) لتحديد حجم تأثير المعالجة في تنمية كل مهارة رئيسة من مهارات التفكير المنظومي، وكذلك الدرجة الكلية اعتماداً على قيم "ت" المحسوبة عند تحديد دلالة الفروق بين التطبيقين (القبلي والبعدي) للمجموعة التجريبية، والجدول التالي يوضح ذلك :

جدول (٢٦)

قيم (η^2) وحجم تأثير المعالجة التجريبية في تنمية المهارات الرئيسة لاختبار التفكير المنظومي والدرجة الكلية

المهارات الرئيسة للاختبار	قيم "ت"	قيم مربع إيتا	حجم التأثير
إدراك العلاقات المنظومية	١٢,١٥	٠,٨٤	كبير
التحليل المنظومي	١١,٩٤	٠,٨٣	كبير

تركيب وبناء المنظومة	١١,٣٣	٠,٨٢	كبير
المقياس ككل	١٨,٠٢	٠,٩٢	كبير

يتضح من الجدول السابق أن قيم η^2 تراوحت بين (٠,٨٢ – ٠,٨٤) للمهارات الرئيسة لاختبار التفكير المنظومي، وبلغت قيمتها (٠,٩٢) للدرجة الكلية؛ مما يعني أن المعالجة التجريبية تسهم في التباين الحادث في المهارات الرئيسة لاختبار التفكير المنظومي بنسبة ٩٢٪، مما يدل على فاعلية المعالجة التجريبية في تنمية المهارات الرئيسة لاختبار التفكير المنظومي لدى المجموعة التجريبية .

- **تفسير النتائج الخاصة بتنمية مهارات التفكير المنظومى:**

- دراسة وحدة التكاثر واستمرارية النوع باستخدام استراتيجية البنتاجرام ساهم في تنمية التفكير المنظومى لدى التلاميذ، حيث جعلهم منتبهين واعيين لما يدور حولهم في الموقف التعليمي، واكسابهم نظرة كلية للموقف، والمشكلات المعقدة فيه، فالأسئلة والمناقشات التي تخللت المواقف التدريسية قد أثارت حب الاستطلاع لديهم لحل مشكلة الدرس، وزادت من انتباههم، وجعلت منهم مشاركين ونشطين يحاولوا معالجة المفاهيم والمضامين العلمية، من خلال منظومة متكاملة تتضح فيها العلاقات بين تلك المفاهيم التى يدرسونها وتركيبها وتحليلها؛ مما يجعلهم قادرين على ربط خبراتهم السابقة بخبراتهم الجديدة .
- دراسة وحدة التكاثر واستمرارية النوع باستخدام استراتيجية البنتاجرام جعل التلاميذ يركزوا على الموضوعات العلمية بصورتها الكلية، وتحليل هذه الصورة الكلية إلى أجزائها والعلاقات التى تربط بين تلك الأجزاء، والتوصل إلى العلاقات بين المتغيرات، والقدرة على إعادة تركيب المنظومة وتكوين منظومات ومخططات رسومية جديدة؛ مما ساعد على استيعاب المعلومات وسهولة استدعائها.

وتتفق نتائج الدراسة الحالية مع نتائج العديد من الدراسات من حيث الهدف العام وهو تنمية مهارات التفكير المنظومى لدى المتعلمين مثل دراسة Riess & Mischo (2010) وهدفت إلى تنمية التفكير المنظومى من خلال دروس العلوم الطبيعية خاصة علم الأحياء، ودراسة Hernthaisong et al (2015) هدفت إلى تطوير المناهج الدراسية لتنمية التفكير المنظومى لطلاب الصف التاسع بتايلند، ودراسة رشا حلمى (٢٠١٧): هدفت إلى التعرف فاعلية استراتيجية (تنبأ– نظم– ابحث– لخص– قيم) فى تنمية مهارات التفكير المنظومى،

ودراسة أمانى عبد الشكور (٢٠١٧) بعنوان فاعلية استخدام استراتيجية المنظم الشكلى فى تدريس العلوم البيولوجية فى تنمية بعض المفاهيم العلمية ومهارات التفكير المنظومى لدى طلاب الصف الأول الثانوى، ودراسة إيمان جاد، ورضا عبد الرازق (٢٠١٨) وهدفت إلى التعرف على فاعلية استراتيجيات معالجة المعلومات فى تحصيل مادة العلوم وخفض العبء المعرفى وتنمية التفكير المنظومى لدى التلاميذ ضعاف السمع بالمرحلة الإعدادية المهنية.

وبذلك يكون قد تمت الإجابة على السؤال الثانى للبحث المتمثل في " **ما فاعلية استراتيجية البنتاجرام في مادة العلوم فى تنمية مهارات التفكير المنظومى لدى تلاميذ الصف الثانى الإعدادى؟**

وتم إثبات صحة الفرضين الثالث والرابع من فروض البحث:

- **يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين (التجريبية والضابطة) في التطبيق البعدي لاختبار التفكير المنظومى لصالح المجموعة التجريبية.**
- **يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين (القبلي والبعدي) لاختبار التفكير المنظومى لصالح التطبيق البعدي.**

- **ثالثاً: النتائج الخاصة بمقياس متعة التعلُم:**

للإجابة عن السؤال الثالث من مشكلة البحث الذي ينص على:

ما فاعلية استراتيجية البنتاجرام في مادة العلوم فى تنمية متعة التعلُم لدى تلاميذ الصف الثانى الاعدادى؟

يتم التحقق من صحة الفرضين الخامس والسادس.

وللتحقق من صحة الفرض الخامس الذي ينص علي:

" **يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين (التجريبية والضابطة) في التطبيق البعدي لمقياس متعة التعلُم لصالح المجموعة التجريبية**".

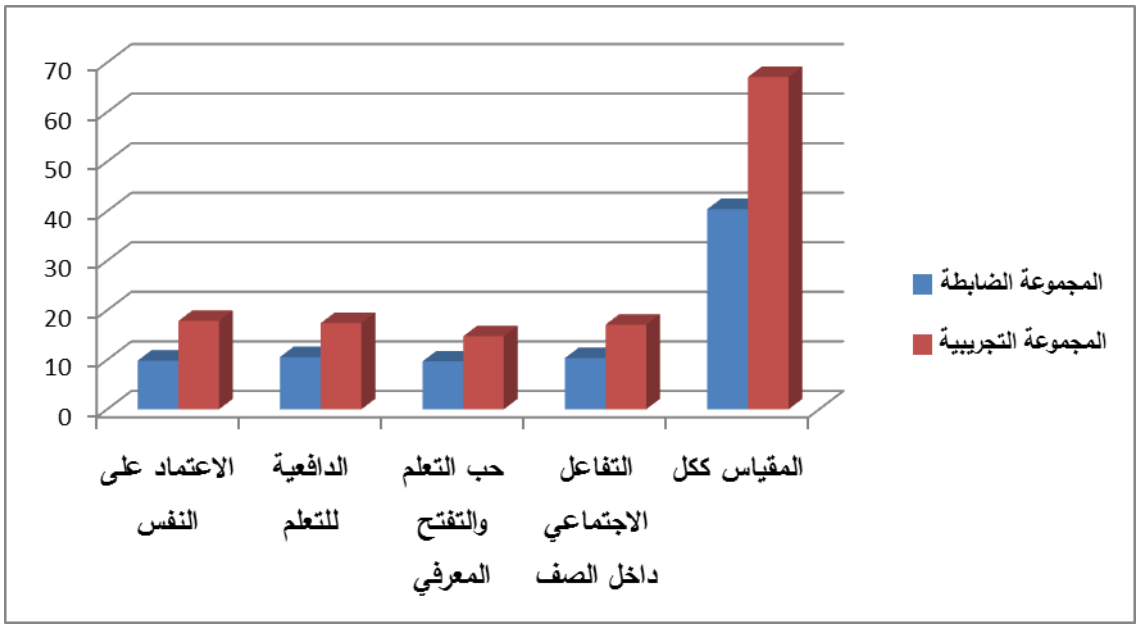
تم استخدام معادلة " ت" لمجموعتين غير مرتبطتين؛ لبحث دلالة الفروق بين متوسطي درجات كل من المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في أبعاد مقياس متعة التعلُم والدرجة **الكلية** بعدياً، والجدول (٢٧) يوضح تلك النتائج:

جدول (٢٧) : قيم "ت" ودلالتها الإحصائية للفروق بين متوسطي درجات المجموعتين (التجريبية والضابطة) في الأبعاد الرئيسة لمقياس متعة التعلم والدرجة الكلية بعدياً

الأبعاد الرئيسة للمقياس	مجموعتا البحث	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيم "ت"	مستوى الدلالة
الاعتماد على النفس	تجريبية	٣٠	١٧,٨٣	٤,٥٠	٥٨	٨,٨٨	دالة عند مستوى ٠,٠٥
	ضابطة	٣٠	٩,٨٣	٢,٠٤			
الدافعية للتعلم	تجريبية	٣٠	١٧,٤٠	٢,١٩	٥٨	١٠,٣٠	دالة عند مستوى ٠,٠٥
	ضابطة	٣٠	١٠,٥٧	٢,٩٠			
حب التعلم والتفتح المعرفي	تجريبية	٣٠	١٤,٧٣	٢,٧٠	٥٨	٨,٢٧	دالة عند مستوى ٠,٠٥
	ضابطة	٣٠	٩,٦٧	١,٩٩			
التفاعل الاجتماعي داخل الصف	تجريبية	٣٠	١٧,١٠	٢,١١	٥٨	١٠,١٣	دالة عند مستوى ٠,٠٥
	ضابطة	٣٠	١٠,٣٣	٢,٨٣			
المقياس ككل	تجريبية	٣٠	٦٧,٠٧	٧,٦٨	٥٨	١٣,٠٨	دالة عند مستوى ٠,٠٥
	ضابطة	٣٠	٤٠,٤٠	٤,٨٠			

يتضح من الجدول السابق وجود فروق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في الأبعاد المتضمنة بالمقياس والدرجة الكلية للمقياس؛ حيث جاءت جميع قيم " ت" المحسوبة أكبر من القيمة الجدولية حيث " ت " الجدولية عند مستوى (٠,٠٥) ودرجات حرية (٥٨) = (١,٩٨)؛ مما يدل على تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في مقياس متعة التعلم .

ويوضح الشكل التالي (شكل٩) التمثيل البياني للفروق بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعتين (التجريبية والضابطة) في التطبيق البعدي للأبعاد الرئيسة لمقياس متعة التعلم والمقياس ككل :



شكل (٩)

" التمثيل البياني للفروق بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعتين (التجريبية والضابطة) في التطبيق البعدي لأبعاد مقياس متعة التعلم والمقياس ككل "

وفي ضوء تلك النتيجة، يمكن قبول الفرض الخامس من فروض البحث وهو :

" " توجد فروق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ٠,٠٥ بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين (الضابطة والتجريبية) في التطبيق البعدي لمقياس متعة التعلم لصالح المجموعة التجريبية "

- **مقارنة نتائج التطبيق القبلي بالبعدي للمجموعة التجريبية في مقياس متعة التعلم :**

ولاختبار صحة الفرض السادس الذي ينص على :

" يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين (القبلي والبعدي) لمقياس متعة التعلم لصالح التطبيق البعدي"

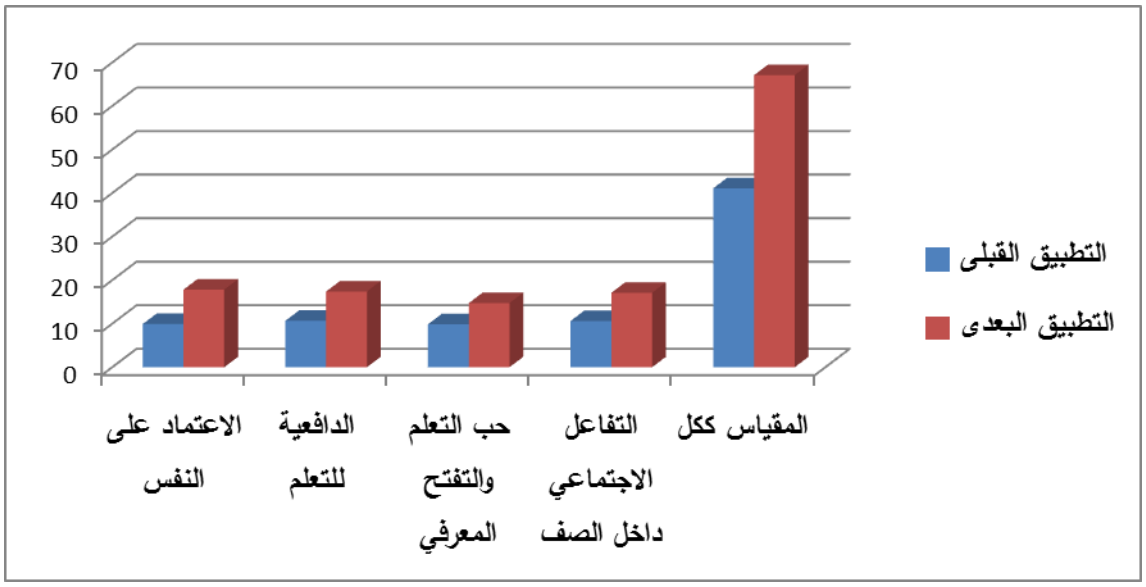
استخدمت الباحثة معادلة "ت" للمجموعات المرتبطة لبحث دلالة الفروق بين متوسطي درجات كل من التطبيقين (القبلي والبعدي) للمجموعة التجريبية في الأبعاد الرئيسة لمقياس متعة التعلم والدرجة الكلية، والجدول التالي يوضح تلك النتائج :

جدول (٢٧) : قيم "ت" ودلالتها الإحصائية للفروق بين متوسطي درجات كل من التطبيقين (القبلي والبعدي) للمجموعة التجريبية في الأبعاد الرئيسة لمقياس متعة التعلم والدرجة الكلية

الأبعاد الرئيسة للمقياس	القياس	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيم "ت"	مستوى الدلالة
الاعتماد على النفس	بعدي	٣٠	١٧,٨٣	٤,٥٠	٢٩	١٠,٢٩	دالة عند مستوى ٠,٠٥
	قبلي	٣٠	٩,٩٣	٣,٠٨			
الدافعية للتعلم	بعدي	٣٠	١٧,٤٠	٢,١٩	٢٩	١٢,٨٢	دالة عند مستوى ٠,٠٥
	قبلي	٣٠	١٠,٦٧	٣,٣٣			
حب التعلم والتفتح المعرفي	بعدي	٣٠	١٤,٧٣	٢,٧٠	٢٩	٧,٣٧	دالة عند مستوى ٠,٠٥
	قبلي	٣٠	٩,٨٧	٣,٠٠			
التفاعل الاجتماعي داخل الصف	بعدي	٣٠	١٧,١٠	٢,١١	٢٩	١٢,٥٥	دالة عند مستوى ٠,٠٥
	قبلي	٣٠	١٠,٦٣	٢,٥٨			
المقياس ككل	بعدي	٣٠	٦٧,٠٧	٧,٦٨	٢٩	١٥,١٣	دالة عند مستوى ٠,٠٥
	قبلي	٣٠	٤١,١٠	٥,٣٩			

يتضح من الجدول السابق وجود فروق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات التطبيقين (القبلي والبعدي) في المجموعة التجريبية في الأبعاد الرئيسة لمقياس متعة التعلم والدرجة الكلية للمقياس؛ حيث جاءت جميع قيم "ت " أكبر من القيمة الجدولية حيث "ت" الجدولية عند مستوى(٠,٠٥) ودرجات حرية (٢٩) = (٢,٠٤٥) مما يعني حدوث نمو في مقياس متعة التعلم بأبعاده الرئيسة لدى المجموعة التجريبية.

ويوضح الشكل التالي (شكل ١٠) التمثيل البياني للفروق بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين (القبلي والبعدي) للأبعاد الرئيسة لمقياس متعة التعلم والمقياس ككل :



شكل (١٠)

التمثيل البياني للفرق بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين (القبلي والبعدي) للأبعاد الرئيسة لمقياس متعة التعلم والمقياس ككل

وفي ضوء تلك النتائج، يمكن قبول الفرض السادس من فروض البحث وهو :

" توجد فروق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيقين (القبلي والبعدي) لمقياس متعة التعلم لصالح التطبيق البعدي "

- **فاعلية المعالجة التجريبية في تنمية متعة التعلم (حجم التأثير) :**

لتحديد فاعلية المعالجة التجريبية في تنمية متعة التعلم؛ قامت الباحثة باستخدام معادلة ($\eta 2$) لتحديد حجم تأثير المعالجة في تنمية كل بعد رئيسي من أبعاد متعة التعلم، وكذلك الدرجة الكلية اعتماداً على قيم "ت" المحسوبة عند تحديد دلالة الفروق بين التطبيقين (القبلي والبعدي) للمجموعة التجريبية، والجدول التالي يوضح ذلك :

جدول (٢٩)

قيم (η^2) وحجم تأثير المعالجة التجريبية في تنمية الأبعاد الرئيسة لمقياس متعة التعلم والدرجة الكلية

الأبعاد الرئيسة للمقياس	قيم "ت"	قيم مربع إيتا ($\eta 2$)	حجم التأثير
الاعتماد على النفس	١٠,٢٩	٠,٧٩	كبير
الدافعية للتعلم	١٢,٨٢	٠,٨٥	كبير

حب التعلم والتفتح المعرفي	٧,٣٧	٠,٦٥	كبير
التفاعل الاجتماعي داخل الصف	١٢,٥٥	٠,٨٤	كبير
المقياس ككل	١٥,١٣	٠,٨٩	كبير

يتضح من الجدول السابق أن قيم η2 تراوحت بين (٠,٦٥ – ٠,٨٥) للأبعاد الرئيسة لمقياس متعة التعلم، وبلغت قيمتها (٠,٨٩) للدرجة الكلية؛ مما يعني أن المعالجة التجريبية تسهم في التباين الحادث في الأبعاد الرئيسة لمقياس متعة التعلم بنسبة ٨٩٪، مما يدل على فعالية المعالجة التجريبية في تنمية الأبعاد الرئيسة لمقياس متعة التعلم لدى المجموعة التجريبية

- **تفسير النتائج الخاصة بتنمية متعة التعلُم:**

- دراسة وحدة التكاثر واستمرارية النوع باستخدام استراتيجية البنتاجرام جعل التلاميذ يبذْلون جهداً لحل المشكلة التي تواجههم ويتعاونون معاً داخل مجموعات التعلم التعاونى للوصول لحل لها وتفسيرها، مما ينمى لديهم الاعتماد على النفس والدافعية للتعلُم والتي تمثل أهم أبعاد متعة التعلُم.
- التفاعل الإجتماعى بين التلاميذ فى المجموعة الواحدة وباقى المجموعات ساعد في إيجاد نوع من السعادة والتفاؤل بأنَّ كل تلميذ قادر على تحقيق النجاح، مما ساهم إكسابه حب التعلُم والتفتح المعرفى.
- استخدام البنتاجرام في تدريس وحدة التكاثر واستمرارية النوع ساعدت التلاميذ على الوصول للمعلومات بأنفسهم خلال كل خطوة من خطوات الاستراتيجية وداخل مجموعات التعلم التعاونى مما يسهم في تنمية التفاعل الاجتماعى وحب العمل الجماعى، وولد لديهم شعور بالاعتماد على النفس، وقدرة على تحقيق الأهداف، وهو أحد الأبعاد المهمة لتنمية متعة التعلُم.
- المشاركة والنقاش بين التلاميذ حول ما توصلوا إليه من استنتاجات ساهم في تحقيق النمو الاجتماعى لديهم من حيث القدرة على الحديث ومشاركة الآخرين الحوار والمناقشة وتقبل أفكارهم واحترامها.

وتتفق نتائج البحث الحالي مع نتائج العديد من الدراسات السابقة من حيث الهدف العام، وهو تنمية متعة التعلُم لدى المتعلمين مثل: دراسة Xiao & Kenan (2018)، ودراسة رانيه محمد وعبدالله عزام (٢٠٢١)، ودراسة Morris et al (2021) ، ودراسة هبة حامد (٢٠٢١)، ودراسة رانيا محمد، وفوقية رجب (٢٠٢٢).

وبذلك يكون قد تمت الإجابة على السؤال الثالث للبحث المتمثل في " **ما فاعلية استراتيجية البنتاجرام في مادة العلوم فى تنمية متعة التعلُم لدى تلاميذ الصف الثانى الإعدادى؟**"

وتم إثبات صحة الفرضين الخامس والسادس من فروض البحث:

- **يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين (التجريبية والضابطة) في التطبيق البعدي لمقياس متعة التعلُم لصالح المجموعة التجريبية.**
- **يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين (القبلي والبعدي) لمقياس أبعاد متعة التعلُم لصالح التطبيق البعدي**

❖ **رابعاً: ولاختبار صحة الفرض السابع الذي ينص على الآتي:**

توجد علاقة ارتباطية موجبة بين تحصيل تلاميذ المجموعة التجريبية واكتسابهم لمهارات التفكير المنظومى، وامتلاكهم لأبعاد متعة التعلُم.

استخدمت الباحثة معادلة سبيرمان براون لحساب معامل ارتباط الرتب؛ لتحديد طبيعة العلاقة بين تحصيل طلاب المجموعة التجريبية وامتلاكهم لمستويات التفكير المنظومي، وامتلاكهم متعة التعلم والجدول التالى يوضح تلك النتائج :

جدول (٣٠)

معاملات الارتباط بين تحصيل تلاميذ المجموعة التجريبية وامتلاكهم لمهارات التفكير المنظومي وامتلاكهم متعة التعلم

المتغيرات	التحصيل	التفكير المنظومي	مقياس متعة التعلم
التحصيل	١	٠,٤٣٣*	٠,٣٩٠*
التفكير المنظومي	ـــــ	١	٠,٤٠٦*
مقياس متعة التعلم	ـــــ	ـــــ	١

(*) دال عند مستوى ٠,٠٥

يتضح من الجدول السابق وجود علاقة ارتباطية موجبة عند مستوى (٠,٠٥) بين تحصيل تلاميذ المجموعة التجريبية واكتسابهم لمهارات التفكير المنظومي وامتلاكهم لأبعاد متعة التعلم .

- **تفسير نتائج العلاقة الارتباطية بين تنمية التحصيل ومهارات التفكير المنظومى وأبعاد متعة التعلُم:**

يتضح من نتائج البحث وجود علاقة ارتباطية موجبة دالة إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥) بين كل من التحصيل وتنمية مهارات التفكير المنظومى وزيادة متعة التعلُم لدى المتعلمين، فقد ساعد استخدام استراتيجية البنتاجرام على ربط المعلومات الجديدة والمعلومات السابقة الموجودة في البنية المعرفية لدى المتعلمين، كما إن تدريس وحدة التكاثر واستمرارية النوع باستراتيجية البنتاجرام بخطواتها الخمس ساهم في تنمية التفكير المنظومى لدى المتعلمين حيث يساعدهم على التركيز على النظام بشكل كلى؛ وإدراك العلاقات بين المعلومات التى يدرسونها وتركيبها وتحليلها، وكذلك ساهم فى تنمية قدرتهم على تكوين منظومات ومخططات رسومية؛ مما ساهم فى استيعاب المعلومات وتخزينها، واستدعائها بسهولة وكفاءة وبالتالى رفع مستوى التحصيل لديهم ، كما يتضح أنه في كل خطوة يسهم المتعلمين بشكل إيجابى وفاعل داخل مجموعات التعلم التعاونى فيتفاعلون معاً ويتحملون المسئولية في الإجابة عن المشكلة التي وضعوها، مما يزيد من اعتمادهم على أنفسهم، ويولد لديهم إحساساً إيجابياً بالقدرة على تحقيق النجاح، والتفتح المعرفى وزيادة التركيز والانتباه مما يسهم في اكتسابهم متعة التعلُم، كما ساهمت استراتيجية البنتاجرام بشكل كبير في إثارة دوافع المتعلمين نحو التعلم من خلال الأنشطة والتدريبات والمشكلات التي قدمت لهم أثناء فترة التدريس باستخدام الاستراتيجية، مما أدى إلى زيادة حماسهم وإيجابيتهم خلال الموقف التعليمى، والذي بدوره أدى إلى زيادة حب التعلُم والتفتح المعرفى لديهم.

وبذلك يكون قد تمت الإجابة على السؤال الرابع للبحث المتمثل فى:**"ما طبيعة العلاقة بين نتائج تلاميذ الصف الثانى الإعدادى في اختبار التحصيل والتفكير المنظومى، ونتائجهم في مقياس متعة التعلُم؟"**

وتم إثبات صحة الفرض السابع من فروض البحث والذي ينص على: **"توجد علاقة ارتباطية موجبة بين تحصيل تلاميذ المجموعة التجريبية واكتسابهم لمهارات التفكير المنظومى، وامتلاكهم لأبعاد متعة التعلُم".**

توصيات البحث

- **فى ضوء ما توصل إليه البحث من نتائج يمكن تقديم التوصيات الآتية:**
- تدعيم محتوى كتب العلوم بالأسئلة والتدريبات التي تساهم في تنمية مهارات التفكير المنظومى لدى التلاميذ بشكل خاص، وأنواع التفكير الأخرى بشكل عام.
- الاهتمام بطرق التدريس التي تعتمد على المشاركة الفعلية للمتعلم مثل استراتيجية البنتاجرام.
- توجيه القائمين على إعداد مناهج العلوم والأحياء إلى أهمية تضمين مهارات التفكير المنظومى وأبعاد متعة التعلُم في المناهج.
- **فى ضوء ما توصل إليه البحث من نتائج يمكن أن تقترح الباحثة إجراء الدراسات الآتية:**
- دراسة توضح فعالية استراتيجية البنتاجرام في تنمية المفاهيم العلمية ومهارات ماوراء المعرفة لطلاب المرحلة الثانوية.
- دراسة توضح فعالية استراتيجية البنتاجرام في تنمية التفكير الاستدلالى في العلوم.
- دراسة توضح أثر استراتيجية البنتاجرام على تنمية التعلم الذاتي لدى الطلاب في مادة الأحياء.

أولاً: المراجع العربية:

١- ابراهيم رفعت ابراهيم (٢٠١٧): فاعلية استراتيجية مقترحة للتعلم للمتعة فى اكتساب العمليات الأساسية للمجموعات وتنمية الذكاء الفكاهى لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، **مجلة كلية التربية**، جامعة بورسعيد، (٢٢)، ص ١- ٤٣.

٢- أحمد بدوى أحمد (٢٠٢١): برنامج قائم على استراتيجية البنتاجرام فى تدريس الدراسات الاجتماعية لتنمية مهارات إدارة المعرفة وأبعاد الاستدلال التاريخى لدى تلاميذ الحلقة الثانية من التعليم الأساسى، **مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية**، ١١ (١٥)، ٧٦٧- ٨٣٣.

٣- أكرم عبد القادر فراونة (٢٠١٨): إثراء محتوى مقرر التكنولوجيا للصف الثانى عشر فى ضوء مهارات التفكير المنظومى، **مجلة جامعة فلسطين للأبحاث والدراسات**، جامعة فلسطين، ٧ (٤)، ١٩٥- ٢٢٠.

٤- آمال أحمد مصطفى (٢٠١٨): فعالية برنامج تدريبى قائم على متعة التعلم فى تعزيز الدافعية والمشاركة الأكاديمية للتلاميذ ذوى صعوبات تعلُم القراءة بالمرحلة الإبتدائية، **مجلة التربية الخاصة**، كلية علوم الإعاقة والتأهيل- مركز المعلومات التربوية والنفسية والبيئية بجامعة الزقازيق، (٢٣)،

٥- أمانى عبد الشكور عبد المجيد (٢٠١٧): فاعلية استخدام إستراتيجية المنظم الشكلى فى تدريس العلوم البيولوجية فى تنمية المفاهيم العلمية ومهارات التفكير المنظومى لدى طلاب الصف الأول الثانوى، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة أسيوط.

٦- إيمان جاد، ورضا عبد الرازق (٢٠١٨): فاعلية استراتيجيات معالجة المعلومات فى تحصيل مادة العلوم وخفض العبء المعرفى وتنمية التفكير المنظومى لدى التلاميذ ضعاف السمع بالمرحلة الإعدادية المهنية، **مجلة كلية التربية**، جامعة المنصورة، ١٠٤ (٨٩٣)، ٣- ٩٣.

٧- بكر محمد سعيد عبد الله (٢٠١٨): فاعلية برنامج مقترح قائم على النموذج المعرفى المعلوماتى فى تنمية التفكير المنظومى والتحصيل الأكاديمى لطلاب السنة

التحضيرية بجامعة الحدود الشمالية، **مجلة العلوم التربوية**، جامعة الأمير سطام بن عبد العزيز، ٣ (٢)، ٦٧- ١٠٥.

٨- بندر عبدالله الشريف (٢٠١٦): النموذج البنائى للاستمتاع بالتعلم والاستقلال والثقة بالنفس والسلطة الوالدية المُدركة لدى طلاب المرحلة الثانوية بالمدينة المنورة، **العلوم التربوية**، كلية الدراسات العليا للتربية، جامعة القاهرة، ٢٤ (٢)، ٤٢٥- ٤٦٠.

٩- تهانى محمد سليمان محمد (٢٠١٤): استخدام النموذج البنائى فى تدريس مقرر العلوم المتكاملة لتنمية التفكير المنظومى وتصويب المعتقدات المعرفية لدى طلبة شعب التعليم الأساسى بكلية التربية، **مجلة كلية التربية**،جامعة الزقازيق،(٨٢)، ٥١- ١٢٦.

١٠- حسام الدين محمد مازن (٢٠١٥): تصميم وتفعيل بيئات التعلُم الإلكترونى الشخصى فى التربية العلمية لتحقيق المتعة والطرافة العلمية والتشويق والحس العلمى، **المؤتمر العلمى السابع عشر (التربية العلمية وتحديات الثورة التكنولوجية)**، الجمعية المصرية للتربية العلمية، أغسطس، ٢٣- ٥٩.

١١- حسن شحاته (٢٠١٨): متعة التعليم والتعلُم، **مجلة العلوم التربوية**- عدد خاص للمؤتمر الدولى الأول لقسم المناهج وطرق التدريس: المتغيرات العالمية ودورها فى تشكيل المناهج وطرائق التعليم والتعلُم، ٥-٦ ديسمبر، ٣١-٤٣.

١٢- حلمى محمد الفيل (٢٠١٥): **الذكاء المنظومى فى نظرية العبء المعرفى**، القاهرة، مكتبة الأنجلو المصرية.

١٣- دينا أحمد اسماعيل (٢٠١٢): **سيكولوجية التفكير المنظومى**، القاهرة، دار الفكر العربى.

١٤- رانيا محمد مصطفى كامل (٢٠٢١): برنامج قائم على نظرية البنتاجرام لتنمية مهارات الاستدلال النحوى والتذوق البلاغى لدى الطلاب معلمى اللغة العربية، **مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية**، ٨ (١٥)، ٩٦٨- ١٠٥١.

١٥- رانيا محمد، وفوقية رجب (٢٠٢٢): برنامج مقترح فى التغير المناخى قائم على مدخل التعلم العميق النشط ADL لتصويب بعض التصورات الخطأ وتنمية متعة

التعلُم لدى طلبة الفرقة الأولى STEM بكلية التربية، **المجلة التربوية**، كلية التربية جامعة سوهاج، ٢ (١٠٤)، ٧٤١- ٨٠٩.

١٦- رانيه محمد خلف الصرايره، وعبدالله عزام الجراح (٢٠٢١): فاعلية استخدام الأبعاد السداسية (PEDODE) واستراتيجية سكامبر (SCAMBER) فى تنمية متعة التعلُم لدى طالبات الصف الثامن فى مبحث التربية الوطنية والمدنية فى المدارس الحكومية فى محافظة الكرك، **مجلة كلية التربية**، جامعة الأزهر، (١٩٢)، أكتوبر، ٦٠٧- ٦٣٩.

١٧- رشا حلمى عبده الحلاج (٢٠١٧): فاعلية استراتيجية (تنبأ- نظم- ابحث- لخص- قيم) فى تنمية مهارات التفكير المنظومى فى منهج الأحياء لدى طلاب المرحلة الثانوية، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة دمياط.

١٨- رعد مهدى رزوقى وسهى إبراهيم عبد الكريم (٢٠١٤): **التفكير وأنماطه الجزء الثانى (التفكير الاستدلالى- التفكير الإبداعى- التفكير المنظومى- التفكير البصرى)**، عمان، دار المسيرة للنشر والتوزيع.

١٩- الزهراء خليل أبو بكر (٢٠٢٠): أثر نمطى التعلم المعكوس (الاستقصاء- تدريس الأقران) فى اكتساب واستخدام معلمى العلوم قبل الخدمة بكلية التربية جامعة المنيا لمهارات تنفيذ التدريس وزيادة متعتهم بالتعلم، **مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية**، ١٤ (٢)، ١-٨٤.

٢٠- سماح محمد أحمد عيد (٢٠٢٠): استخدام المحطات التعليمية فى تدريس العلوم لتنمية التفكير البصرى ومتعة التعلُم لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية، **مجلة التربية العلمية**، الجمعية المصرية للتربية العلمية، ٢٣ (٤)، ١-٤٣.

٢١- شرين السيد إبراهيم (٢٠٢٢): فاعلية استراتيجية البنتاجرام فى تحصيل مادة الأحياء وتنمية مهارات التفكير التحليلى والتواصل الفعال لدى طلاب المرحلة الثانوية، **مجلة كلية التربية**، جامعة بورسعيد، (٣٨)، ٢٣٥- ٢٩٤.

٢٢- شعبان عبد العظيم أحمد (٢٠١٥): فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على تشغيل جانبى الدماغ لتدريس علم النفس فى تنمية مهارات التفكير المنظومى وبعض

المهارات الحياتية واختزال القلق لدى طالبات المرحلة الثانوية، **دراسات عربية فى التربية وعلم النفس**، رابطة التربويين العرب، (٦٠)، ١٥-٦٩.

٢٣- شيماء سعيد سعيد (٢٠٢١): برنامج قائم على نظرية البنتاجرام لتنمية الاستدلال العلمى المجتمعى، وشخصية المواطن العالمى لدى الطلاب معلمى العلوم بكلية التربية جامعة الاسكندرية، **المجلة التربوية**، كلية التربية، جامعة سوهاج، ٢ (٩١)، ٣٢٤٧- ٣٣٣١.

٢٤- عبد الحميد صلاح اليعقوبى (٢٠١٠): برنامج تقنى يوظف استراتيجية التعلم المتمركز حول المشكلة لتنمية مهارات التفكير المنظومى فى العلوم لدى طالبات الصف التاسع بغزة، رسالة ماجستير منشورة، كلية التربية، الجامعة الاسلامية بعزة.

٢٥- عبد الرحمن عبد على الهاشمى، وصفاء أحمد الصمادى (٢٠١٩): دور اقتصاد المعرفة فى تنمية التعلم الممتع لدى طلبة المرحلة الثانوية من وجهة نظر مشرفى المرحلة فى الأردن، **مجلة المثقال للعلوم الإقتصادية والإدارية**، جامعة العلوم الإسلامية العالمية، (٥)، ٧-٢١.

٢٦- عبد الواحد الكبيسى (٢٠١٠): **التفكير المنظومى (توظيفه فى التعلم والتعليم استنباطه من القرأن الكريم)**، عمان، دار ديبونو للنشر والتوزيع.

٢٧- عمرو سيد صالح عبد العزيز (٢٠١٦): **استراتيجية البنتاجرام لتنمية مهارات التفكير وحل المشكلات**، القاهرة، مكتبة الأنجلو المصرية.

٢٨- عمرو سيد صالح عبد العزيز، ونيفين قدرى مرسى (٢٠١٧): **استراتيجية البنتاجرام ونظرية تريز لحل المشكلات بطريقة إبداعية: دليل (أنشطة- تدريبات- اختبارات)**، القاهرة، مكتبة الأنجلو.

٢٩- فادية ديمترى يوسف (٢٠٢٠): **المناهج الدراسية فى عصر المعلوماتية**، المنصورة، عامر للطباعة والنشر.

٣٠- فتحي عبد الرحمن جروان (٢٠١٢). **تعليم التفكير، مفاهيم وتطبيقات**، ط٦. عمان، دار الكتاب الجامعي.

٣١- ماجدة مصطفى السيد (٢٠١٦): تنمية الموهبة والابداع: إعمال العقل وقوة الفكر،ومتعة التعليم/ التعلم المعادلة المطلوبة للنهوض بالتعليم العربى، **مجلة الطفولة والتنمية**، المجلس العربى للطفولة والتنمية، ٧ (١٢٥)، ١٢٧- ١٣٣.

٣٢- محمد على عبده (٢٠٢٠): أثر برنامج قائم على استراتيجيات التعلم المستند إلى الدماغ فى التفكير المنظومى والتحصيل الدراسى لدى طلاب المرحلة الثانوية، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية الدراسات العليا للتربية، جامعة القاهرة.

٣٣- محمد مصطفى خليفة (٢٠٢١): استخدام تقنية الإنفوجرافيك فى تدريس العلوم لتنمية التفكير المنظومى والحس العلمى لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة الوادى الجديد.

٣٤- محمود رمضان عزام، وهالة اسماعيل محمد (٢٠١٨): فعالية برنامج مقترح باستخدام التعلُم المعكوس لتدريس بعض الموضوعات العلمية المستخدمة فى اكتساب معلمى العلوم حديثى التخرج المفاهيم العلمية وتنمية المهارات الحياتية ومتعة التعلُم، **مجلة التربية العلمية**، الجمعية المصرية للتربية العلمية،٢١(٦)، ١٢١- ١٦٣.

٣٥- منتهى الصاحب، ونادية العفون (٢٠١٢): **التفكير أنماطه ونظرياته وأساليب تعليمه وتعلمه**، عمان: دار صفاء للنشر والتوزيع.

٣٦- مها فتح الله نوبر (٢٠٢١): فاعلية توظيف استراتيجية البنتاجرام فى تدريس الاقتصاد المنزلى لتنمية التفكير التصميمى وتحقيق الازدهار النفسى للطالبات ذوات العجز بالمرحلة الإعدادية، **مجلة البحوث فى مجالات التربية النوعية**، كلية التربية النوعية جامعة المنيا، ٧ (٣٤)، مايو ٢٣٧- ٣١٥.

٣٧- نهلة عبد المعطى جاد الحق (٢٠٢١): برنامج مقترح قائم على معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) لتنمية مهارات التفكير عالى الرتبة ومتعة التعلُم لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية، مجلة كلية التربية فى العلوم التربوية، جامعة عين شمس، ٤٥، ٢٠١-٢٧٢.

٣٨- نهى يوسف السيد، ونورا مصلحى على (٢٠١٥): استراتيجية مقترحة فى تدريس الاقتصاد المنزلى لتنمية عمليات العلم وكفاءة الذات المدركة وتحقيق متعة

التعلم لدى تلميذات المرحلة الاعدادية، **دراسات تربوية واجتماعية**، كلية التربية جامعة حلوان، ٢١ (٤)، ١٥٣-٢١٠.

٣٩- هبة حامد عبد الستار عفيفى الهتير (٢٠٢١): تدريس الاقتصاد المنزلى بأسلوب الدراما التعليمية لتنمية اللوك الإيجابى وتحقيق متعة التعلُم لدى طالبات المرحلة الإعدادية، **مجلة كلية التربية**، جامعة الأزهر،٤ (١٩٢)، أكتوبر، ٨٥-١٢١.

٤٠- هبه حامد عبد الستار عفيفى (٢٠٢١): تدريس الاقتصاد المنزلى بأسلوب الدراما التعليمية لتنمية السلوك الإيجابى وتحقيق متعة التعلُم لدى طالبات المرحلة الاعدادية، **مجلة التربية**، كلية التربية، جامعة الأزهر، ٤ (١٩٢)، ٨٥-١٢١.

٤١- هبه صابر شاكر، ومروة صلاح أنور (٢٠٢٠): برنامج قائم على نظرية البنتاجرام لتنمية الاستدلالين الجغرافى والتاريخى لدى طلاب الفرقة الرابعة شعبة الدراسات الاجتماعية بكلية التربية جامعة الاسكندرية ، **مجلة البحث العلمى فى التربية**، ٥ (٢١)، ٢٦٨- ٣٤٢.

٤٢- ياسر السيد ياسين (٢٠١٦): فعالية برنامج تدريبى فى تنمية بعض مهارات التفكير المنظومى والكفاءة الذاتية الأكاديمية فى العلوم لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائى، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة الاسكندرية.

٤٣- ياسر عيدان، وحميد قاسم (٢٠٢١): أثر استراتيجية البنتاجرام فى تحصيل مادة مبادىء البحث التربوى لدى طلاب معاهد الفنون الجميلة، **مجلة العلوم التربوية والنفسية**، الجمعية العراقية للعلوم التربوية والنفسية، (١٤٦)، ١٣٣- ١٧٦.

44- Al-shara, I. (2015). Learning and Teaching between Enjoyment and -Boredom as Realized by the students: A Survy from the educational filed, **European Scientific Journal** ,11(19), pp.146-168

45- Arold, D. & Wade, J. (2015): A Definition of systems thinking: A systems Approach, **Conference on Systems Engineering Research**, Procedia computer science, 44, 669-678.

46- Baida, H.&Lambertb, N. (2010). Enjoyable Learning : The role of -humour,games and fun activities in nursing and midwifery education ,**Nurse Education Today** ,30(6) ,PP.548-552.

47- Dolk, D. & Granat, J. (2012). Modeling for Decision Support in Network Based Services: The Application of Quantitative Modeling to Service Science. Springer Heidelberg Dordrecht London New York, **Springer Science +Business Media.**

48- Ekayati, R. & Rahayu, Y. (2019). Building up Students, Motivation in Learning English Through Fun English Learning Strategy. **the First Multi-Discipinary International Conference University of Asahan: The Role of Science in Development in the Era of Industrial Revolusion**, Mar, 967-981

49- Ghahremani, M, Karami & Balcaen, P. (2017): Pentagram of habits: considering science teachers conceptions of "habits of mind" associated with critical thinking in sereral of Irans special gifted schools**. Gifted and Talented International**, 32 (1), 3-26.

50- Glick, M. I. & Pylyavskyy, P. (2016). Y -meshes and generalized pentagram maps. Proc. London Math. Soc, **London Mathematical Society**,(3),112,753-797.

51- Glick, M. I. (2012). The Pentagram Map: Combinatorial and Geometric- Perspectives. Unpublished phd, University of Michigan.

52- Grabau, L., Lavonen, J. and Juuti, K. (2021). Finland, A Package Deal: Disciplinary Climate in Science Classes, **Science Dispositions and Science Literacy**. **Sustainability,** 13, 1-16.

53- Gregory, E. Cahill, M. (2012). Putting the fun Back into Fluency Instruction, **Reading Teacher**, V.65, N.2, P.127-131.

54- Hagenauer, G.& Hascher, T. (2010). Learning Enjoyment in Early adolescence. **Educational Research and Evaluation**, 16 (6), Dec, 495-516

55- Hernthaisong, P. &Sitti, S. &Sonsupap, K. (2015). Curriculum Development for Enhancing Grade Nine Students' Systems Thinking. **Educational Research and Reviews**, 10 (12), 1722-1730.
https://www.researchgate.net
https://www.thoughtco.com/how-to-make-learning-fun

56- Janelle cox. (2018). **How to Make Learning Fun 10 Fun and Exciting New Ideas to Try Today,** 2ed, California: Corwin Press.

57- Kusmawan, U.& Sembiring, M. (2016). Modeling the Traits of Joyful Learning Observed from Curriculum, **Governance, Facility and Educator Arrangement.** working paper, research gate net,

58- Liu,M. et al. (2014).Designing Science Learning with Game-Based Approaches,**Computers in the School**, V.31, N.1,P84-102

59- Lucardie, D. (2014). The Impact of Fun and Enjoyment on Adult's Learning**. Procedia- Social and Behavioral Sciences**, 142, 439-446.

60- Manasia, L. (2014). Enjoyment of Learning in Upper Secondary Education. An Exploratory Research. the 6th International Conference Edu world 2014 "Education Facing Contemporary World Issues", 7th- 9th Nov., **Procedia- Social and Behavioral Science,** 639-646.

61- Morris, T., Dorling, D., Davies, N. and Smith, G. (2021). Associations between School Enjoyment at age 6 and Later Educational Achievement: Evidence from a UK Cohort Study. **NPJ/ Science of Learning**, 6 (1), Dec,1-

62- Riess, W. &Mischo, C. (2010). Promoting Systems Thinking through Biology Lessons. **International Journal of Science Education**, 32(6), 705-725.

63- Rodkroh,P. et al, (2013).Problem-Based Etuducation Game Becomes Student-Centwred Learning Environment, **International Association for Development of the Information Society**, Paper Presented at the (LADIS), Oct 22-24.

64- Schattner, Peter. (2015) :The Case for "Story- Driven" Biology Education, **Journnal of Biological Education**, V.49, N. 3, P. 334-337.

65- Schwartz, R. E. (2013). Pentagram Spirals. Experimental Mathematics schools. Gifted and Talented international, **World Council for Taylor & Francis Group**, LLC, 22(4), 384–405

66- Talebzadeh, F.& Samkan, M. (2011). Happiness for our Kids in Schools: A Conceptual Model. International Conference on Education and Educational Psychology (ICEEPSY 2011), **Procedia- Social and Behavioral Sciences**, 29, 1462- 1471.

67- Xiao, K.& Kenan, F. (2018). Igniting the Joy of Learning Mathematics. *AMT*, 4 (3), 34- 40.