العدد 10 مجلة دراسات في الإنسانيات والعلوم التربوية تموز 2025
No. 10 Journal of Studies in Humanities and Educational Sciences July 2025
Print ISSN 3006-3256 Online ISSN 3006-3264

أثر استراتيجية البنتاكرام في التفكير التوليدي لطلاب الصف الثالث المتوسط في مادة علم الأحياء

علي ياسين خضير
ali.abbas2202@ihcoedu.uobaghdad.edu.iq
أ.د فاطمة عبدالأمير عبدالرضا
Fatema.aa.aa@ihcoedu.baghdad.edu.iq
قسم علوم الحياة/ كلية التربية للعلوم الصرفة ابن الهيثم/ جامعة بغداد
أ.د. سهلة حسين قلندر
sahla.h.q@ihcoedu.uobaghdad.edu.iq
قسم علوم الحياة/ كلية التربية للعلوم الصرفة ابن الهيثم/ جامعة بغداد

مستخلص البحث: تحدد هدف البحث الحالي بالتعرف على أثر استراتيجية البنتاكرام في التفكير التوليدي لطلاب الصف الثالث المتوسط، ولتحقيق أهداف البحث تم أتباع المنهج شبه التجريبي للمجموعتين التجريبية والضابطة من ذوات القياس البعدي لمتغير التفكير التوليدي، وشملت عينة البحث (57) طالباً في االصف الثالث المتوسط، موزعين إلى مجموعتين متكافئتين في متغيرات (العمر الزمني- ومستوى الذكاء – المعلومات السابقة- درجة العام السابق) ولقياس التفكير التوليدي تم بناء اختبار مكون من (30) فقرة اختبارية تم التحقق من صدقه وثباته، ومن ثم بعد تطبيق التجربة، أتضح من النتائج تفوق طلاب المجموعة التجريبية على طلاب المجموعة الضابطة في التفكير التوليدي، وفي ضوء النتائج استنتج الباحثون أن التدريس باستعمال استراتيجية البنتاكرام وما تشمله خطواتها من انشطة ومهام تعليمية متنوعة اعطى الطالب دور ايجابياً في العملية التعليمية. وأسهم التدريس باستراتيجية البنتاكرام في أتاحة فرصة للمدرس لممارسة دوره بإيجابية في اعادة تنظيم بيئة التعلم والأنشطة التعليمية بشكل يتلائم مع تحقيق الاهداف التعليمية. وتم التوصية بالتأكيد على توظيف استراتيجية البنتاكرام في تدريس موضوعات مادة علم الأحياء وموضوعات مواد العلوم الأخرى، لما لها من دور واثر ايجابي في رفع مستوى المعارف والمهارات. وتضمين استراتيجيات التدريس البنائي وبضمنها استراتيجية البنتاكرام ضمن موضوعات مادة طرائق التدريس لطلبة كليات التربية والتربية الأساسية ليتسنى لهم تطبيقها، في مدة التطبيق العملي وفي أثناء خدمتهم.

الكلمات المفتاحية: استراتيجية البنتاكرام - التفكير – التفكير التوليدي

The effect of the Pentagram strategy on the generative thinking of third-year middle school students in biology

Ali Yaseen Khudhair
ali.abbas2202@ihcoedu.uobaghdad.edu.iq
Prof. Dr. Fatima Abdul Amir Abdul Reda
Fatema.aa.aa@ihcoedu.baghdad.edu.iq
Department of Biology/ Educational College for Pure Sciences Ibn al-Haytham /University of Baghdad
Prof. Dr. Sahla Hussein Qalander
sahla.h.q@ihcoedu.uobaghdad.edu.iq
Department of Biology/ Educational College for Pure Sciences Ibn al-Haytham /University of Baghdad

Abstract: The current research objective was to identify the effect of the Pentagram strategy on the generative thinking of third-year middle school students in biology. To achieve the research objectives, the quasi-experimental approach was followed for the experimental and control groups with dimensional measurement of the generative thinking variable. The research sample included (57) students in the third-year middle school, distributed into two equal groups in the variables (chronological age - intelligence level - previous information). To measure generative thinking, a test consisting of (30) test items was constructed, the validity and reliability of which were verified. Then, after implementing the experiment, the results showed that the students of the experimental group outperformed the students of the control group in generative thinking. In light of the results, the researchers concluded that teaching using the Pentagram strategy and the diverse educational activities and tasks it includes gave the student a positive role in the educational process. Teaching using the Pentagram strategy contributed to providing an opportunity for the teacher to positively exercise his role in reorganizing the learning environment and educational activities in a manner consistent with achieving educational goals. It was recommended to emphasize the use of the Pentagram strategy in teaching biology and other science subjects, given its positive role and impact in raising knowledge and skills. Constructive teaching strategies, including the Pentagram strategy, should also be included in the teaching methods course for students in the colleges of education and basic education, enabling them to apply them during their practical training and in-service training.
Keywords: Pentagram Strategy - Thinking - Generative Thinking

أولاً: مشكلة البحث:

تؤكد العديد من المؤشرات الخاصة بالطلاب المسجلين في الدراسة أن عددًا كبيرًا منهم يتسربون من المدرسة أو يفشلون في التقدم إلى مستوى أعلى كل عام، وبالرغم من سرد العديد من الأسباب المحتملة لهذا الموقف السلبي، يمكن الاعتقاد أن أهم هذه الأسباب هو كون عملية التعليم والتعلم في معظم المدارس لا يتم تنظيمها وفقًا لحاجات الطلاب وقدراتهم. إذا لم تعالج البيئة التعليمية حاجة الطالب إلى أن يتعلم بنفسه ويشارك بإيجابية، وتقتصر على توظيف استراتيجيات وطرائق تبقي الطالب تحت سيطرة الحفظ والاستظهار والاكتفاء بدرجة النجاح.

كما أن مهارات التفكير بشكل عام ومهارات التفكير التوليدي بشكل خاص رغم إنها تعد أحدى أهم الجوانب العقلية التي يحتاجها الفرد ليتمكن من مواجهة مشكلات الحياة وتحديات متطلباتها، وتحقيق النجاح في عالم متغير؛ إلا أنها أيضاً تعد جانب مهمش وبعيد عن أهتمام المدرسين، ولا يراعى تضمينها في الأهداف المحددة في العملية التعليمية؛ مما يسهم في تدني قدرات الطلاب في حل المشكلات، ويزيد صعوبة التقدم في تعليمهم.

وقد شعر الباحثون وجود مشكلة في قدرة الطلاب على توليد الحلول والبدائل للمشكلات، ومن خلال خبرتهما المتواضعة في تدريس مادة علم الأحياء، وللتحقق من وجود مشكلة، تم تقديم أستبانة استطلاع الرأي لمجموعة من مدرسي مادة علم الأحياء ومشرفي الأختصاص في المدارس تابعة لمديرية العامة لتربيه بغداد الكرخ الثانية، عددهم (26) ممن لا تقل خبرتهم (10) سنوات، تتضمن وصفاً لاستراتيجية البنتاكرام وخطوات

تطبيقها، والتفكير التوليدي مع مجموعة من التساؤلات التي تسهل حصر المشكلة، للتحق مما إذا كان لديهم شعور أو مؤشرات تعزز من الشعور بالمشكلة، وبعد التعرف على الاجابات وتحليلها تبين أن:

- 100% لم يستخدموا استراتيجيات حديثه في تدريس مادة علم الأحياء للصف الثالث المتوسط.

- 100% ليس لديهم معرفة مسبقة عن استراتيجية البنتاكرام .

- 90% لا يمتلكون معرفة مسبقه عن التفكير التوليدي.

- 95 % من المدرسين يؤكدون عدم ممارسة الطلبة التفكير التوليدي.

وفي ضوء هذه النتائج الأولية، يرى الباحثون وجود حاجه للبحث عما يسهم في حل مشكلات تدني التفكير التوليدي لدى طلاب الصف الثالث المتوسط، واستخدام استراتيجية (البنتاكرام) التي يمكن أن تسهم في معالجة هذه المشكلات، وعليه صاغ الباحثون مشكلة بحثهما بالسؤال الاتي:

- ما اثر استراتيجية البنتاكرام في التفكير التوليدي لطلاب الصف الثالث المتوسط في مادة علم الاحياء؟

ثانياً: أهمية البحث:

إن أهم ما يميز العصر الحالي هو الثورة علمية لها تأثيرها الواضح على جميع مجالات الحياة مما أدى إلى تدفق المعلومات بشكل متسارع في جميع ميادين المعرفة، الأمر الذي انعكس ايجابياً على تطوير المناهج ومشاريع الدراسات من أجل مواكبة هذا التطور الحاصل استجابة لمتطلباته ومستحدثاته التعليمية وما طرأ عليها من تغيير (الشناق ودومي، 2009، 12).

وبشكل عام تعد التربية أساس كل تقدم واصلاح وعنوان كل تغير ونهضة، والطريق المؤدي إلى تهذيب النفوس وتثقيف العقول وبناء الأمم، وما من دولة حرصت على التقدم، إلا وكانت التربية وسيلتها، لذا اتجهت ذول العالم جميعها إلى الاهتمام بالتربية لتحقيق الأهداف المنشودة منها (Abbood, 2023b, 50).

كما تؤكد التوجهات التربوية الحديثة على أهمية وخصوصية المراحل الدراسية المختلفة وبالأخص المرحلة الثانوية، إذ يحتاج المتعلم في هذه المرحلة إلى التعامل مع ما يتعلمه بشكل مباشر، وإلى التعامل مع المفاهيم وتدوين الأفكار ومقارنة الفهم مع الزملاء وإلى طرح التساؤلات وتلقي الإجابات، أي أن المتعلمين في هذه المرحلة بحاجة إلى الاحتفاء بما يجري في عقولهم من عملية تعلم (Yousif, 2019, 2002).

وإن ظهور استراتيجيات وطرائق التدريس الحديثة اعطت للتعليم أهميته بعد أن أخذت طريقها نحو التطبيق والتجريب في ميادين التدريس زاد من اهمية بناء الاستراتيجيات والطرائق التعليمية المناسبة التي تعطي الفرص للمدرسين بتنمية جميع جوانب الطالب معرفياً ووجدانياً وحركياً واجتماعياً، ويعد الموقف التعليمية والبيئة الصفية وخصائص الطلبة وطبيعة المحتوى اهم العوامل التي تحدد اختيار للاستراتيجيات والطرائق والنماذج المناسبة (Yousif, 2018, 93).

وبما أن البحث في الاستراتيجيات وطرائق التدريس مثل أتجاه فكري يؤكد على الاهتمام بالمتعلم وتفعيل دوره في عملية التعلم والاخذ بعين الاعتبار خصائص المتعلمين وقدراتهم وميولهم وانماط تعلمهم في العلمية التعليمية، وتعمل على تنمية مهارات التفكير وحل المشكلات في جو يسوده الحرية والابداع والتعاون، فإن استراتيجية البنتاكرام من الاستراتيجيات الحديثة التي يمكن أن تحقق ذلك (Abbood, 2023a, 28). إذ تعد استراتيجية البنتاكرام من استراتيجيات التعليم البنائية التي ترتكز على اسسس النظرية البنائية.

وأن استراتيجية البنتاكرام كإستراتيجية تعليمية حديثة تهدف إلى تقديم نظام تعليمي جديد للمتعلمين وتنمية مهارات التفكير العليا كالتخطيط والمراقبة والتقويم، فتعتمد على تقديم مهمات تعليمية تساعد في أن تتم عملية التعلم بالتمركز حول المتعلم من حيث البحث والاستكشاف للمعلومات، كما تعتمد استثارة دافعية المتعلمين واقتراح مشكلات وقاعية وإعداد وتجهيز ما يلزم من أدوات وأجهزة للمتعلمين، وتنظيمهم لتنمية مهارات تفكيرهم الذاتية وتبادل الخبرات فيما بينهم، وتعزيز روح التعاون فيهم كفريق؛ فهي بذلك تجعل المتعلم يدرك الحقائق ويربطها بالواقع الذي يشاهده في البيئة التي يعيش فيها، حيث يتحقق التعلم عندما تصبح المعرفة مرتبطة بالمتعلم وجدانياً وفكرياً؛ مما يحول المعرفة إلى خبرات ذات معنى ودلالة (حسنين، 2021، 240-241).

كما وتبرز أهمية استراتيجة البنتاكرام في رصد جميع التغيرات التي تحدث في عملية التعلم، وتصويبها، بما يساعد الطلاب على اكتساب مهارات البحث، والتعلم، والتفكير إبداع، وتعمل على تشجيع الطلاب على الاطلاع على المصادر على مصادر المعرفة المتنوعة، ولا تتجاهل التقنيات الحديثة للتعلم، وتمنح أمكانية البحث العميق (صالح، 2016، 72).

ويؤكد مدحت (2023) أن توظيف استراتجية البنتكرام في التدريس ينقل الطالب من حالة استقبال المعلومات إلى البحث عن المعلومة والتعامل مع المواقف المختلفة، إذ أن خطواتها تهيئ الطالب لمواجهة المشكلات والتنبؤ بها مستقبلاً وتنمية التفكير المستقبلي (مدحت، 2023، 402).

وأن لاستراتيجية البنتاكرام أهمية في تحقيق أهداف تنيمة التفكير المستدام وحل المشكلات لدى الطلبة، إذ أن استخدامها في التدريس يعزز شعور الطلبة بالتحدي والعمل معاً من خلال اشراكهم في حل المشكلات، ومن ثم الشعور بالنجاح وتحمل المسؤولية والقدرة على اتخاذ القرارات (القلعاوي، 2023، 237-238).

كما تسهم بشكل أيجابي في تحسين التفكير الناقد، والقدرة على ايجاد حلول المتعددة مناسبة للمشكلات والكشف عن اتجاهات مناسبة لاختيار الحل الانسب للمشكلة (السويحل، 2023، 298). فضلاً عن ذلك فإن استراتيجية البنتاكرام تعمل على تحسين قدرة الطلبة على اكتساب مهارات التفكير والتعلم والبحث والربط بين المعرفة السابقة والمعرفة الجديدة، والتشجيع على التعامل مع مصادر معلومات متنوعة تزيد من قدرتهم على استخلاص الأفكار واكتساب خبرات معرفية جديدة (علي ومحمود، 2024، 139).

وتعد عملية تنمية وتحسين التفكير من التوجهات الاساسية للعملية التربوية في وقتنا الحاضر، إذ أصبحت تحظى بأهتمام وتفكير واسع من التربويين، لما لها من آثار إيجابية واضحة ودور فاعل في تحسين مدارك المتعلمين وتوسيع آفاقهم، إذ تتعالى الصيحات بوجوب الاهتمام بعمليات التفكير وتنمية قدرات المتعلمين على التفكير، وقد وضعت الكثير من البرامج التعليمية وأبتكرت الطرائق والاساليب والاستراتيجيات الفعالة في تنمية التفكير وتحسينه (عطية، 2009، 177).

وإن المتعلمين الذين يمارسون مهارات التفكير العليا يجتازون المستويات الأساسية للفهم ولديهم القدرة على تحليل وتوليف المعلومات وتقييمها وتفسيرها ومعالجتها بمستويات أعمق، وإظهار مستويات عالية من النشاط الفكري، فضلاً عن قدرتهم على توظيف المعرفة في مواقف جديدة، وربط التفكير في المواقف الحالية بمواقف مشابهة والتوصل إلى أستنتاجات ذات صلة وموثوقة (Yousif & Mahmood, 2020, 550).

وإن تحسين مستوى التفكير التوليدي يعد هدف تسعى المؤسسات التعليمية إلى تحقيقه، من خلال أعطاء الطالب مزيداً من المسؤولية في عملية التعليم والتعلم، والابتعاد عن السطحية، والاهتمام بالعمق في التعلم، إذ من الضروري أن يهتم مجتمع المعرفة بتوليد المعارف والمعلومات وانتاجها وتوظيفها أكثر من الاهتمام بنقلها واستهلاكها (طعيمه، 2006، 129).

وتشير عصفور (2011) إلى أن اهمية التفكير التوليدي تكمن في عدة أمور أهمها أنها تساعد على تدعيم مفهوم التعلم مدى الحياة، وتعزز معنى الثقة بالنفس من خلال شعور الطالب بأهمية دوره في أنتاج الأفكار والحلول (عصفور، 2011، 38). ويرى منصور وآخرون (2012) بأن التفكير التوليدي يمكن المتعلم من تحليل البيانات لغرض التوصل إلى معرفة جديدة، ويعكس قدرة المتعلم على توظيف المعلومات السابقة لإنتاج أفكار جديدة (منصور وآخرون، 2012، 760).

كما أن أهمية قدرة المعلم على توليد الأفكار تبرز في عدة جوانب منها أنها تمكنه من تشخيص ومعالجة التناقضات والأفكار المغلوطة والأدلة غير العلمية في المحتوى العلمي وفي آراء المتعلمين، والتعبير عن الفهم بأكثر من أسلوب لأقناع المتعلمين وإنتاج تفسيرات للظواهر، وبناء المعنى وتوضيح الغموض، وتوظيف المعرفة السابقة لتيسير فهم المعطيات الجديدة، وبناء أنشطة تعليمية اجتماعية مناسبة لتبادل الأفكار بين المتعلمين ومناقشتها لتحقيق فهم مشترك وإنتاج أفكار متنوعة (Pezaro et al., 2014, 95).

وفي ضوء ما تقدم يمكن تلخيص أهمية البحث في:

1- يأتي البحث استجابة لتوصيات الأتجاهات الرامية إلى استخدام استراتيجيات تعليمية تحقق أهداف تدعم تركيز على دور الطالب والتحول من كونه مجرد متلقي إلى متعلم نشط.

2- التدريس وفقاً لاستراتيجية البنتاكرام يساعد الطلبة على إيجاد حلول عديدة لمشكلات جديدة.

3- اختباراً للتفكير التوليدي، يمكن أن يستفيد منه الباحثين في مجال علم الأحياء.
4- قد يسهم البحث في توجيه أنظار القائمين على تدريب المعلمين والمدرسين من المشرفين وخبراء تربويين إلى تبني استراتيجية البنتاكرام، ومن ثم تدريب المعلمين والمدرسين على كيفية تطبيقها.
5- في حدود علم الباحثين يعد البحث الحالي أول دراسة عراقية تناولت دراسة أثر استراتيجية البنتاكرام في التحصيل والتفكير التوليدي.
6- أثراء المكتبة التربوية حول متغيرات البحث، استراتيجية البنتاكرام وتحصيل مادة علم الأحياء والتفكير التوليدي.
7- تدريب طلاب الصف الثالث المتوسط على التفكير التوليدي.

ثالثاً: هدف البحث: يهدف البحث إلى التعرف على أثر استراتيجية البنتاكرام في في التفكير التوليدي لطلاب الصف الثالث المتوسط في مادة علم الأحياء.

رابعاً: فرضية البحث: لتحقيق هدفي البحث صاغ الباحثون الفرضية الآتية: لا يوجد فرق ذي دلالة احصائية عند مستوى (0.05) بين المتوسط الحسابي لدرجات طلاب المجموعة التجريبية الذي سيدرسون باستخدام استراتيجية البنتاكرام والمتوسط الحسابي لدرجات المجموعة الضابطة الذين سيدرون باستخدام الطريقة الاعتيادية على اختبار التفكير التوليدي.

خامساً: حدود البحث: أقتصر البحث الحالي على الحدود الآتية:

1- الحد المكاني: المدارس الثانوية التابعة لمديرية تربية الكرخ الثانية.

2- الحد البشري: طلاب الصف الثالث المتوسط في المدارس التابعة لمديرية تربية بغداد الكرخ الثانية.

3- الحد الزماني: الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي.

4- الحد المعرفي: الفصول (الأول- الثاني – الثالث- الخامس- السادس) من كتاب علم الاحياء (الانسان وصحته) الطبعة الحادية عشرة، لعام 2023، لمؤلفيه سلمان، شهاب أحمد، والسوداني، عبدالكريم عبدالصمد، والشاهين، رابحة اسماعيل.

سادساً: تحديد المصطلحات:

1- الاستراتيجية: عرفها كل من:

قطامي (2013) بأنها "إجراءات التدريس التي يخططها القائم بالتدريس مسبقاً، بحيث تعينه على تنفيذ التدريس وفقاً للامكانات المتاحة لتحقيق أهداف منظومة التدريس التي يبنيها، وبأقصى فعالية ممكنة" (قطامي، 2013، 46).

Ahmed & Aziz (2018) بأنها "مجموعة من التدابير العملية التي يتخذها المعلم في ضوء المبادئ والفرضيات بما يتوافق مع بنية المادة التعليمية واحتياجات الطلاب لتحقيق الأهداف التعليمية المنشودة في وقت محدد" (Ahmed & Aziz, 2018, 504).

ويتفق الباحثون مع تعريف (قطامي، 2013) لأنه يتلائم مع توجهات البحث.

ويعرفها الباحثون إجرائياً بأنها الأجراءات التعليمية التي ينفذها مدرس علم الأحياء، والتي خطط لها وفقاً لأهداف محددة مسبقاً.

2- استراتيجية البنتاكرام: يعرفها كل من:

Hu & Keiichi (2016) بأنها "تصميم خماسي دائري يربط بين كل من السلوك والمهمة المؤداة والاستخدام بحثاً عن إجابات تدور حول مجموعة من الاسئلة تبدأ بسؤال ماذا؟ وتتحدد في ضوئه وظيفة المعرفة والسؤال كيف؟ ويتحدد بها الارتباط بين العناصر المختلفة بشكل منطقي والسؤال لماذا؟ ومن خلاله تتحدد أدلة الاقناع ويتحدد في ضوئها هوية الثقافات والجماعات" (Hu & Keiichi, 2016, 8).

عبدالعزيز ومرسي (2017) بأنها "الخطة الموضوعة لمجموعة من الاجراءات التي تحصل بشكل منتظم ومتسلسل وتهدف إلى حل المشكلة المعدة مسبقاً، ليكون الفرد على وعي وإدراك ومعرفة بعمليات تفكيره وإدارتها وإن يخطط ويتخذ القرارات ويطبقها ومن ثم يراقب ويقيم افكاره، من خلال التأمل والتقويم الذاتي والأنشطة العقلية التي تستخدم قبل وأثناء وبعد حله للمشكلة التي تواجهه" (عبدالعزيز ومرسي، 2017، 12).

ويتفق الباحثون مع تعريف (عبدالعزيز ومرسي، 2017) لأنه يلائم توجهات هذا البحث.

ويعرفها الباحثون اجرائياً: بأنها استراتيجية تعليمية تعتمد مبادئ التعلم البنائي، تتكون من خمس أطر هي: (المعرفة، التخطيط، اتخاذ القرار، التطبيق، التقويم) التي يوظفها مدرس علم الأحياء ويخطط لتطبيقها في تدرس مادة علم الأحياء للصف الثالث المتوسط، لمنح الطلاب مساحة كافية للأبداع في إدارة المعرفة واتخاذ القرارات وتقييم الأفكار.

3- التفكير التوليدي: يعرفه كل من:

Herring et al. (2009) بأنه القدرة على تحسين الأفكار أو إنتاج أفكار جديدة جيدة وقابلة للتطبيق، من فك الارتباطات وأنماط الأفكار السابقة لأنشاء علاقات جديدة تتجاوز الافتراضات والقواعد اموجودة مسبقاً (Herring et al., 2009, 2).

زيتون (2010) بأنه "القدرة على توظيف المعرفة السابقة في أضافة معلومات جديدة بطريقة بنائية والعمل على اقامة الصلات بين الافكار الجديدة المولدة والأفكار السابقة عن طريق إيجاد بناء متماسك من الأفكار يربط بين المعلومات المولدة والأبنية المعرفية السابقة لدى المتعلم" (زيتون، 2010، 215).

ويتفق الباحثون مع تعريف (زيتون، 2010) لانه يتماشى مع توجهات البحث.

ويعرفه الباحثون إجرائياً بأنه: مجموعة مهارات هي (الاستنتاج، المرونة، وضع الفرضيات، التنبؤ، التعرف على الاخطاء والمغالطات)، والتي يستخدمها طالب الصف الثالث المتوسط في إنتاج أفكار جديدة وتوليد إجابات للتساؤلات التي تنشأ حول ما يواجهه من مهام تعليمية وقضايا ومشكلات علمية في أثناء دراسته مادة علم الأحياء، ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب على اختبار التفكير التوليدي المعد لاغراض هذا البحث.

أولاً: استراتيجية البنتاكرام:

تعد استراتيجية البنتاكرام استراتيجية تدريسية حديثة، يقصد بها الخطة الموضوعة ومجوعة الاجراءات التي تحدث بشكل متسلسل ومنتظم وتهدف إلى حل المشكلة المعدة مسبقاً، ليكون الفرد على وعي وإدراك تام ومعرفة بعمليات تفكيره وإدارتها وان يخطط ويتخذ القرارات ويطبقها ثم يراقب ويقيم أفكاره بالتأمل والتقويم الذاتي والانشطة العقلية التي تستخدم قبل وأثناء حل المشكلة التي تواجهه وقبلها وبعدها ، وتعتمد الاستراتيجية على تقديم المهام التعليمية المحددة لمساعدة الطالب على القيام عمليات مختلفة للبحث عن المعلومات واستكشافها، ويعتمد نجاحها على الاعداد محتوى في اطار تصميم من خلال الموارد المتاحة والمحددة مسبقاً، وتأخذ الطالب من طور إلى آخر بحيث يظهر في النهاية حصاد هذا التصميم وأنها تعتمد على عمليات البحث للتأكد من الوصول الصحيح والمباشر إلى المعلومات والمعرفة بأقل جهد ووقت. وإنها استراتيجية تعليمية جديدة مصممة لتطوير مهارات التفكير العليا مثل التخطيط والمراقبة والتقييم، فضلاً عن توفير نظام تعليمي جديد للطلبة. وأنها مرنة يمكن أن تستخدم في جميع المراحل الدراسية الأكاديمية والجامعية وفي جميع المواد والتخصصات (عبدالعزيز، 2016، 71-78).

ويتألف مصطلح البنتاكرام (Pentagram) مقطعين الأول Penta ويعني خماسي وGram وتعني تصميم دائري، وبذلك يكون المعنى الحرفي للمصطلح "التصميم الخماسي الدائري". واستراتيجية البنتاكرام استراتيجية تدريس حديثة، تمثل الخطة الموضوعة ومجموعة الاجراءات التي تحدث بشكل منظم ومتسلسل لحل المشكلة المعد لها مسبقاً؛ ليكون الفرد واعياً ومدركاً وله معرفة بعمليات تفكيره وإدارتها وأن يخطط ويتخذ القرار ويطبقه ومن ثم يراقب أفكاره بالتأمل والتقويم الذاتي والأنشطة العقلية التي تستخدم قبل وفي أثناء حله للمشكلة التي تواجهه وقبلها وبعدها (غياض والشنجار، 2018، 29).

ويرى علام والعدوي (2020) بأن البنتاكرام إطار فكري جدلي ذو خمس خطوات محددة، يعطي المتعلم مساحة ليبدع في إدارة المعرفة، وأتخاذ القرار بشأنها، وتقييم الفكرة في كل خطوة (علام والعدوي، 2020،291).

المراحل الاساسية للبنتاكرام:

أ. مرحلة المعرفة: تعتبر محور انطلاق المتعلم لبلوغ نتاجات المهام، حيث توفر الخلفية المعرفية لموضوع الدرس بطريقة تعمل على أثارة دافعية المتعلمين للبحث والتعلم، وتهدف إلى تقديم السياق العام للمهمة المطلوبة من المتعلمين القيام بها، بدءاً من من تحديد فكرة البحث عن المعلومات وتحديد الأهداف بطرح الأسئلة الجوهرية للمهمة، وطريقة السير في المهمة من خلال استخدام التصميم.

ب. مرحلة التخطيط: وتنظم فيها المعرفة السابقة، مع البيانات والمعلومات السابق تجميعها في المرحلة السابقة؛ لمساعدة المتعلمين في وضع تصور لخطوات تنفيذ المهمة، وتحديد الخطوات الواجب اتباعها؛ للأجابة عن الأسئلة السابق طرحها في مرحلة المعرفة، وتحديد الطرائق والوسائل التي تساعده في تحقيق الهدف المطلوب من المهمة.

(Al-Asadi &Al-Fatlawi, 2023, 761)

ت. مرحلة اتخاذ القرار: يقوم فيها المتعلم بأتخاذ القرار وتحديد الطريقة النهائية التي سوف يتبعها من أجل حل المشكلة أو الأجابة على السؤال المطروح، وهكذا في هذه المرحلة يتم أختيار المتعلمين للطريقة المثلى للقيام بالمهمة وربطها بالأسئلة المحورية.

ث. مرحلة التطبيق: بعد الجمع والتنظيم واتخاذ القرار تأتي مرحلة التطبيق الفعلي لتلك الحلول أو الحل النهائي الذي أختاره المتعلمين، ذلك من خلال تنفيذ أفضل الفروض التي يتم التخطيط لها، وأختيارها من خلال اتخاذ القرار المناسب، وبذلك تكون المهمة قابلة للتطبيق، فهي المرحلة الحاسمة للنجاح في المهمة، حيث ينخرط المتعلمون في الأنشطة بهدف الوصول إلى حل للمهمة.

ج. مرحلة التقويم: وهي المرحلة الأخيرة في تنفيذ استراتيجية البنتاكرام مع المتعلمين، وهي تمثل 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 تعزيز المادي، والمعنوي للوصول إلى النتائج المرغوب بها.

(عبدالعزيز ومرسي، 2017، 27)

أبعاد الهيكل المعرفي للبنتاكرام:

تنتظم خمس من الابعاد والنظم المعرفية لتشكل البنتاكرام، ويمكن تلخيصها في:

1. التدخل (بعد المشكلة): ويتمثل هذا البعد في اتخاذ اجراء بشأن المشكلة التي لم يسبق طرحها، إذ يطرح أولاً تساؤل عن نوع المعرفة اللازمة لحل المشكلة الجديدة؟ ثم يتم استدعاء النظم الفرعية الثلاثة (الذكاء، الخيال، المشاركة) لجمع تلك المعرفة، فالتدخل الذي يحدث لاتخاذ اجراء مروراً بأي خطوة يؤثر في باقي الخطوات، ولا يمكن إتقان خطوة منها دون إتقان باقي الخطوات.
2. الذكاء (البعد العلمي): يمثل القدرة على فهم المشكلة وجمع المعلومات والبيانات اللازمة والتأكد منها علمياً.

(Dolk & Granat, 2012, 261)

3. الخيال (البعد الإبداعي): يمثل أهم سمات البنتاكرام، وهو بناء فكري خاص عن الأحداث الجديدة، ومحاكاة الاحداث المعقدة على وفق البيانات التي تم جمعها باستخدام الانترنيت والمصادر المختلفة، ويعتمد الحدس الفردي لخلق الأفكار الابداعية عن الاشياء الموجودة، والاستفادة من هذه الافكار مما يسهم في تنمية الخيال، والطلاب يمارسون نوعين من الخيال: الأول خيال مشتت يقود الطالب إلى أحلام يقظة مشتتة، والثاني الخيال الابداعي الذي يقود الطالب إلى الابداع وحل المشكلات، فالخيال عنصر رئيس في أي عملية إبداعية.
4. المشاركة (البعد الاجتماعي): وتمثل التعاون والشغف مع الآخرين، إذ يمكن الحصول على المعلومات حول المهمة بالاستماع لآراء الآخرين كإجراء المقابلة. يومكن تنمية مهارة المشاكرة بتقسيم الطلبة إلى مجموعات عمل وتكليفهم بالتدريب على مهمة جديدة محددة، لزيادة الاهتمام والتعاون مع الآخرين، فيتفاعل الطالب مع باقي أفراد المجموعة التي ينتمي إليها أثناء تنفيذ المهام المكلفين بها، وأيضاً التفاعل مع عضو هيئة التدريس مما يزيد من التحدي وتوليد الأفكار وإنتاج الحلول وترجمتها لمنتج مادي أو فكري.
5. التكامل (بعد المعرفة): ويتمثل بدمج المعلومات والبيانات غير مترابطة المعرفة وربطها مع بعضها لحصول معلومات ذات قيمة، إذ يتم التحقق من موثوقية وصحة مخرجات الأنظمة الفرعية الثلاث (الذكاء، الخيال، المشاركة)، وغالباً ما تعتمد البيئة التعليمية التفاعلية على التكامل والارتباط بين المصادر البشرية (الطلاب والمدرسين) والمحتوى التعليمي المعروض بأساليب تساعد على تقديم المادة العلمية للطلاب بسرعة ودقة وسهولة وبشكل جاذب ومشوق.

(الجابري وكمال وعبدالدايم، 2023، 395)

الخطوات الإجرائية لتطبيق استراتيجية البنتاكرام في التدريس:

يتبع المدرس في تطبيق استراتيجية البنتاكرام في التدريس عدة خطوات يمكن تلخيصها:

1. تهيئة الطلاب: يعمل المدرس في هذه الخطة بتهيئة الطلبة من خلال:
   أ. تقديم اهداف الدرس.
   ب. طرح المشكلة.
2. استدعاء المهمة: يعرض المدرس المشكلة على الطلبة هيئة اسئلة تغطي أهداف الدرس، ويطلب من الطلبة لإيجاد حلول لها باستعمال مراحل استراتيجية البنتاكرام.
3. تنفيذ المهمة: يوزع المدرس الطلبة إلى مجموعات، ويطلب منهم السير وفق مراحل الاستراتيجية.
   أ. المعرفة: ويقصد هنا أن يقوم الطلبة بتفكير والتقصي والاكتشاف لحصول البيانات والمعلومات التي توصل لحلول المشكلة، إذ يساعد المدرس الطلبة في عرض المواقف والانشطة حتى يتمكن الطلبة من فهم المشكلة المعروضة عليهم وايجاد حل لها باستعمال هذا الانموذج.
   ب. التخطيط: يضع الطلبة خطة لتنفيذ المهمة.

ت. اتخاذ القرار: يتخذ الطلبة القرار المناسب للسير من خلاله للوصول إلى حلول.
ث. التطبيق: يطبق الطلبة الخطة المناسبة والتي سبق واتخذ القرار للتأكد من صحتها.
ج. التقويم: يقوم الطلبة إجابات المهمة وكذلك نتائج المرحلة من المراحل السابقة، اذا كانت صحيحة أو أنها تتطلب الرجوع لتصحيح الخطأ.
ومن ثم :
أ. عرض النتائج: يسمح المدرس لطلبة اربعض ما توصلوا إليه من حلول.
ب. تقويم النتائج: يطلب المدرس من المجموعات أن تقوم كل مجموعة إجابات الأخرى.
ت. الواجبات والتكليفات: يكلف المدرس الطلبة بواجب بيتي.
(السويحل، 2023، 288)

مميزات توظيف أستراتيجية البنتاكرام في التدريس:

ويمتاز التدريس باستراتيجية البنتاكرام بعدة خصاص:
1. عملية مستمرة: فهي ترصد التغيرات التي تحدث خلال كل دورة مع إجراء عمليات تصحيحية.
2. عملية مرنة: لا تلتلزم بالخطوات الثابتة، إذ يمكن البدء في طور قبل الانتهاء من الذي يسبقه، كما أنها تتطلب ضرورة المرور بجميع الأطوار والمراحل، وإنما يمكن الانتقال من مرحلة لأخرى وإسقاط بعض المراحل.
3. عملية تكاملية: إن اتقان كل طور يعتمد على اتقان الأطوار الأخرى.
4. عملية متداخلة: التغير الذي يحدث في أي طور منها يؤثر على الأطوار كلها، وأن حدوث تطور بمعدل أعلى وأكثر ايجابية في أي مراحلها ينعكس بشكل تلقائي على المراحل التي تليها.
5. عملية منتظمة: تبدأ بالمدخلات، ثم الخطوات وتنتهي بالمخرجات.
(عبدالعزيز، 2016، 72)
6. المعرفة كبناء تخضع للتجريب: تتطلب قدرات مادية وفكرية واجتماعية؛ للقيام بالأعمال.
7. كل من المعرفة وعدم المعرفة ضروريان: فالخطر ليس من المعرفة أو عدم المعرفة، بحد ذاتهما، ولكن البحث من جانب واحد فقط عن أجابات مبسطة للمشكلات، وبالتالي تفرض البنتاكرام تشعب التفكير في أكثر من اتجاه.
8. الاندماج: ويتعلق بالانفتاح والتسامح مع الافكار الاخرى.
(Dolk & Granat, 2012: 268)
9. تراعي التباين الواضح والفروق الفردية بين المتعلمين؛ إذ إنها تعد احدى النظريات التي تتضمن إجراءات استراتيجية نشطة من جانب المتعلم.
10. المرونة، والديناميكية والاستمرارية، والتكاملية والتداخل، سمات أصلية في استراتيجية البنتاكرام.
11. تحفز على الأنجاز وتقليل قلق الاختبارات.
12. تعمل على تنمية المهارات الحياتية لدى المتعلمين.
13. توفر فرص نجاح أكبر بتحقيق مهام التعلم نتيجة إدراك الطلاب لعملية التعلم بدقة.
(القلعاوي، 2023، 211)

دور المعلم في تنفيذ التدريس باستراتيجية البنتاكرام:

1. ادارة وتنظيم البيئة الصفية بما يناسب العمل.
2. تقديم مهارة التفكير للطلاب أو موضوع الدرس باستخدام المهمات المتضمنة بكتيب الانشطة والتدريبات الخاصة بالطالب، وتوضيح الهدف من المهمة.
3. اعطاء مثال للطالب لتوضيح طبيعة المهارة ومناقشتهم فيها قبل توزيع أوراق العمل.
4. التعزيز المستمر وإبداء الملاحظات والتوجيهات لإعادة الطلاب إلى المسار الصحيح.

5. تحفز الطلاب وتقديم التعزيز وتشجيعهم على اداء المهام والأنشطة المكلفين بها، وتحويل حجرة الدراسة إلى بيئة تفاعلية استقصائية.
6. الاستمتاع إلى ردود فعل المجموعات على المهام والأنشطة المكلفين بها وتقديم التغذية الراجعة.
7. تدريب الطلاب على استثمار المعارف الاجرائية بكفاءة في تحقيق التعلم المنشود.

دور الطالب عند تنفيذ التدريس باستراتيجية البنتاكرام:

1. يركز على المهارة وفهم المطلوب منه بالانشطة المكلف بها.
2. يتيح عنصر التساؤل الذاتي وزيادة الثقة بالنفس وتوجيه عملية التعلم للاتجاه الايجابي.
3. يتفاعل مع باقي أفراد المجموعة التي ينتمي إليها في اثناء تنفيذ المهام المكلفين بها.
4. إعادة تنظيم الأفكار في ذاكرته وينتج أفكار جديدة.

(إبراهيم، 2022، 252)

ثانياً: التفكير التوليدي:

ان تعليم التفكير كاتجاه معاصر حصل على اهتمام منقطع النظير في المؤسسات التربوية وغيرها من المؤسسات المجتمعية التي اصبحت تعلق اهمية قصوى على تطوير قدرات افراد المجتمع في مختلف مواقعهم في مجالات التفكير والابداع اعتقادٌ له ما يبرره بأن التفكير هو الثورة الحقيقية التي لا تنضب اذا ما احسن استثمارها واستغلالها بطريقة مناسبة وكفوءة (أبو جادو ونوفل، 2007، 19).

ويؤكد (Mushoriwa et al., 2010) إلى أن ديبونو حدد إطاراً مفاهيمياً من ثلاثة جوانب للتفكير؛ وهي: ما هو؟، وما قد يكون؟، وما يمكن أن يكون؟. وهو يأسف لانشغال التعليم وتركيزه على الجانب الأول، والاستخفاف بالجانب الثاني وتجاهل الجانب الثالث بشكل شبه كامل رغم حقيقة أن المستقبل يبدو أنه يعتمد عليه بالكامل. إذ يمثل الجانب الأول التفكير البسيط الذي يتسم بالبطء وعدم الفعالية في إنتاج أفكار جديدة. ويمثل الجانب الثاني التفكير النقدي الذي يعتمد على ما هو موجود بالفعل. ويمثل المستوى الثالث التفكير التوليدي، وهو تفكير منتج وتوليدي. يتجاوز التفكير الإبداعي القراءة والكتابة والحساب إلى عالم العمليات. ويتجاوز المفكر التجارب الملموسة إلى عالم الاحتمالات التي ليست حقائق حالية (Mushoriwa et al., 2010, p. 2).

وإن التفكير التوليدي جوهره بنائي قائم على مبدأ إعادة المعالجة للبنية المعرفية، حيث يتم فيه إقامة الروابط بين الأفكار الجديدة والسابقة من خلال بنية متماسكة من العلاقات تصل بين المعلومات الجديدة المتوافرة في الموقف والمعلومات التي يمتلكها الفرد على نحو مسبق، والتي تبرز بالمحصلة بقالب جديد (عصفور، 2011، 16).

وأن التفكير التوليدي يأتي أساساً مرتكزاً على أفكار أو معرفة سابقة، إذ إن تطبيق فكرة مثيرة للاهتمام على جزء من المعرفة السابقة يقود إلى تكوين بنية معرفية جديدة تمثل الفكرة الجديدة. أي أن إعادة التفكير في الفكرة السابقة نفسها يمكن أن ينتج أفكاراً جديدة نتيجة تكسير روابط البنى المعرفية وإعادة تنظيمها وربطها بطرق جديدة (Thomason, 2016, pp. 44-45).

مكونات التفكير التوليدي:

يرى الزيات (2001) أن التفكير التوليدي يقع في ثلاث مكونات (البنية المعرفية- التوليد- الاستكشاف) تكون بمجموعها " النموذج المعرفي الاستكشافي للأبتكارية) ويمكن تلخيصه:

البنية المعرفية (Cognitive Structure): يوفر المحتوى المعرفي وما يمتاز به من خصائص الكم والكيف المعرفي للبنية المعرفية، والترابط، والتمايز، والتكامل، والتنظيم والأتساق تنشيطاً لعمليات التوليد والاستكشاف، إذ من الصعب تنشيط عمليات التوليد في بنية معرفية تفتقر لهذه الخصائص (الزيات، 2001، 86).

1. بعد التوليد (Generative Phase): يمتاز هذا المكون بأنه عمليات ذات طبيعة تجهيزية، تتعلق بأشتقاق وأسترجاع ومعالجة المعلومات الموجودة في البنية المعرفية، من خلال إنشاء ترابطات وعلاقات بين مكوناتها، والتآزر العقلي بين مكوناتها، وترجمة هذه المعلومات من صورتها الأصلية إلى أخرى وفقاً لمحددات الموقف أو المهمة؛ إذ من خلال عمليات التحويلات العقلية Mental Transformation للصيغ الجديدة يمكن تجميع وإعادة ترتيب هذه المكونات عقلياً، كما يمكن أن يحصل تحويل للصيغ من أجل توليد تراكيب جديدة وقوية (الزيات، 2001، 90-92).

وإن مكون بعد التوليد يعبر بشكل أدق عن قدرة الفرد على إنتاج الأفكار بشكل مستمر استجابة للمثيرات، إذ ترتكز العمليات العقلية في هذا المكون على البنية المعرفية؛ فكلما أزدادت خبرات للفرد، إزداد معها قدرته على تقديم أكبر عدد ممكن من الحلول والاستجابات المألوفة وغير المألوفة للمشكلات أو المثيرات التي يواجهها (الشجيري والعاني، 2019، 397).

2. بعد الاستكشاف (Exploratory Phase): تمتاز العمليات في هذا البعد بأنها ذات طبيعة إنتاجية، ومن أمثلتها:

- البحث عن التفسيرات السببية: يعبر عن البحث عن المؤشرات المهمة والخصائص، والتعرف على إمكانية تحقيق الناتج الإبتكاري المستهدف.
- التفسير المفاهيمي: يشير إلى تطبيق لنوع من المعرفة الموسوعية التي تتداخل فيها مفاهيم العلوم المختلفة بمبادئها ونظرياتها وصولاً إلى الاستكشاف.
- الاستدلال الوظيفي والتبديل والتحويل السياقي: يتمثل بالنظر إلى التراكيب في سياقات مختلفة أو جديدة للوصول إلى استبصارات حول الاستخدامات الممكنة الأخرى المتضمنة في التركيب.
- التحقق من الفروض: يعبر عن التحقق من صحة الفروض المقترضة، والبحث عن حدود أو شروط في التراكيب أو الأبنية، إذ يمكن من خلالها تقييم أي من الأفكار لا يمكن إعمالها، او الحكم على أنماط الحلول، والمساعدة في المحافظة على الاكشتاف في المسار االصحيح.

(الزيات، 2001، 94-96).

ويتميز مكون بعد الاستكشاف بأن المهارات ضمنه تسهل على الفرد الأنتقال من المبادئ والقواعد والقوانين المنطقية إلى الاستنتاجات، أو الوصول إلى النتائج من المقدمات. ويعد أساسياً للتحقق من صحة الافتراضات أو النماذج والقوانين؛ لأنها تمنح الفرد القدرة على التمييز بين الحقائق الواقعية والتنبؤات، وكلما كانت التنبؤات متوافقة مع الواقع تزداد الثقة بتلك القوانين والافتراضات. وإن لم يكن هناك توافق ترفض أو تعدل (الشجيري والعاني، 2019، 398).

مهارات التفكي التوليدي:

في ضوء الأطلاع على بعض الأدبيات والدراسات التي تناولت التفكير التوليدي يلحظ عدم الأتفاق على تصنيف موحد لهذه المهارات، إذ صنفها (جروان، 1999، 287-311) إلى مهارات (الطلاقة- وضع الفرضيات- المرونة- التنبؤ). في حين صنفها (المنير، 2008، 57) إلى مهارات (الطلاقة- الاستنتاج- المرونة- التنبؤ). أما (سليمان، 2014، 72-73) فقد صنفها إلى (وضع الفرضيات- الطلاقة- الاستنتاج- المرونة- التنبؤ- التعرف على الأخطاء والمغالطات)، وصنفها (أبوجادو ونوفل، 2010، 100-103) إلى (الاستنتاج- التوسع- التنبؤ)، أما (محمد، 2018، 456) فقد صنفها إلى (وضع الفرضيات- الطلاقة – التعرف على الأخطاء والمغالطات- المرونة- التنبؤ). ويمكن استعراضها نظرياً:

1. مهارة وضع الفرضيات: تعبر هذه المهارة عن القدرة على صوغ المعلومات المتوفرة عن المشكلة المطروحة، وبهيئة استنتاج مبدئي أو حديث لم يصل مرحلة اليقين، ويمكن أختباره وتجريبه من أجل الوصول إلى أجابة مقبولة تزيل الغموض (عطية، 2015، 93).

ويؤكد (Butterworth & Thwaites, 2013) على أنه ينبغي فهم كثير من الادعاءات التي يتعامل معها العلماء كحقائق على أنها أحتمالات غير مطلقة، والتي يطلق عليها الفرضيات حتى عندما يتم تقبلها على أنها صحيحة (Butterworth & Thwaites, 2013, p. 18).

2. مهارة التنبؤ: توصف بأنها قدرة على تفسير البيانات المتوافرة في الموقف والاستدلال للانتقال إلى ما هو أبعد من الموقف الحالي، في ضوء أبعاد الموضوع والزمان والعينة (الشجيري & العاني، 2019، 398). فضلاً عن أنها توظيف وتفعيل المعرفة الموجودة على نحو مسبق لأضفاء معنى جديد للمعلومات وربطها بنحو فعال بالبنية المعرفية الحالية (العبيدي والبرزنجي، 2017، 211).
ويشير (Butterworth & Thwaites, 2013) إلى أن التنبؤ هو ادعاء أن شيئاً ما قد يكون صحيحاً أو غير صحيح لأنه لا يزال في المستقبل أو لم يتم التحقق منه حتى الآن، ويتم تقديمه غالباً بدرجة من الاحتمال لعدم إمكانية تقديمه بشكل مؤكد (Butterworth & Thwaites, 2013, p. 17).

3. مهارة الطلاقة: توصف بأنها قدرة الفرد على الاستدعاء الآني لأكبر عدد ممكن من الافكار والحلول أو الاستجابات لحل مشكلة معينة خلال فترة محددة من الزمن (مهدي وعبدالكريم، 2015، 158). فضلاً عن أنها تمثل القدرة على توظيف المخزون المعرفي عند الحاجة، وهي تشمل تعدد ما يستدعى من الأفكار من المخزون المعرفي، فضلاً عن سرعة الاستدعاء وتنوع توظيفات المعلومات والسهولة في توليد وتدفق الأفكار، ويمكن قياسها بتقديم كلمات وفق تصنيف أو نسق محدد، أو تنظيم الأفكار حسب شروط معينة، فضلاً عن تقديم عدد من الكلمات لفكرة واحدة، أو توظيف تلك الكلمات لإنتاج اكبر عدد من الجمل أو العبارات ذات المعنى (العتوم وآخرون، 2009، 141).
4. مهارة المرونة: توصف المرونة بأنها القدرة على توليد الحلول والأفكار الجديدة والمتنوعة وغير المألوفة، وتوجيه مسار الأفكار استجابة لمحتوى الموقف أو المشكلة (الأشقر، 2011، 44). وتوصف أيضاً بأنها القدرة على إعادة التفسير أو تغيير المعنى أو الاستخدام، أو تغيير مسار التفكير بشكل يقود إلى حل يناسب محددات الموقف أو القضية موضع التفكير (العدوان وداود، 2016، 92).
5. الاستنتاج: مهارة قائمة اصلا على رسم النتائج النهائية او الوصول اليها عن طريق خبرات او معلومات في الماضي او الحاضر، هنالك علاقة قوية جدا بين مهارة الاستنتاج والتفكير الاستنتاجي، اذ انبثق هذا النوع عن هذة مهارة، واصبح يمثل نمطاً (سعادة، 2003، 133). فضلاً عن انها تشير إلى القدرة على استخلاص نتيجة من حقائق معينة، وإدراك صحة النتيجة من خطأها في ضوء من المعلومات المعطاة (الحلاق، 2010، 48).
6. التعرف على الأخطاء والمغالطات: تمثل القدرة على تحديد الثغرات في المشكلات من طريق عمليات تحديد العلاقات غير المنطقية أو غير الصحيحة، وتحديد بعض جوانب غير الصحيحة في تنفيذ المهام (العفون وعبدالصاحب، 2012، 217). وبشكل رئيس تستند هذه المهارة إلى الكشف عن الأخطاء أثناء التعرض لأداء المهام التي تتضمن مجموعة الإجراءات والمعلومات، فضلاً عن أنها تهتم بتحديد هذه الأخطاء ومحاولة تصحيحها، أو تغيير النمط التفكير فيها؛ إذ قد تتعارض بعض الأفكار، أو يشوبها الغموض أو الأخطاء المنهجية العلمية، يتمكن الفرد من خلالها من التفكير بنحو صحيح، ومن ثم الفهم المناسب والصحيح (أبو جادو ونوفل، 2010، 97).
7. التوسع: تعبر عن قدرة الفرد على تقديم المزيد من التفاصيل والشرح والمعلومات ذات الصلة بالمشكلة أو الموضوع بهدف تحسين عملية الفهم، وتبرز أهميتها في توليد صور ذهنية، أو عبارات لفظية جديدة تعمل على ربط الجديد بالمعلومات المتوفرة في البنية المعرفية للفرد (أبو جادو ونوفل، 2010، 102).

دراسات سابقة تناولت استراتيجية البنتاكرام:

جدول (2-1) دراسات سابقة تناولت استراتيجية البنتاكرام

سم الباحث والسنة وبلد الدراسة.	دف الدراسة	ينة الدراسة	نهجية الدراسة	لمتغير المستقل	لمتغير التابع	داة الدراسة	لنتائج
العمري وعاصم،2022) المملكة العربية السعودية	عرف فاعلية تدريس العلوم باستخدام استراتيجية البنتاجرام في تنمية المهارات الحياتية لدى طالبات المرحلة المتوسطة	البات الصف الثاني المتوسط (30) للمجموعة التجريبية و(30) للمجموعة الضابطة	لمنهج شبه التجريبي	ستراتيجة البنتاجرام	لمهارات الحياتية	قياس المهارات الحياتية	اعلية تدريس العلوم باستخدام استراتيجة البنتاجرام في تنمية المهارات الحياتية لدى طابات المرحلة المتوسطة
& Al-Asadi Al-Fatlawi, 2023) العراق	عرفة ما إذا كان استخدام البنتاكرام يحسن الفهم العميق لكتاب اللغة العربية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي أم لا.	لمجموعة الضابطة (30) طالباً، والمجموعة التجريبية ، (31) طالباً.	لمنهج شبه التجريبي	ستراتيجة البنتاجرام	هارات الفهم العميق	ختبار مهارات الفهم العميق	ن أداء الطلاب في المجموعة التجريبية كان أفضل بشكل ملحوظ في الاختبار البعدي من الطلاب في المجموعة الضابطة.

دراسات سابقة تناولت التفكير التوليدي.

جدول (2-2) دراسات سابقة تناولت التفكير التوليدي

سم الباحث والسنة وبلد الدراسة.	دف الدراسة	ينة الدراسة	نهجية الدراسة	لمتغير المستقل	لمتغير التابع	داة الدرا سة	لنتائج

Mushoriwa (et al., 2010	دفت الدراسة الحالية إلى اختبار التفكير التوليدي لدى طلاب المدارس الابتدائية في سوازيلاند الذين تتراوح أعمارهم بين 7 و8 سنوات وبين 10 و11 سنة (الصف الخامس)	ينة عشوائية 40 طالبًا في الصف الثاني (7-8 سنوات) و40 طالبًا في الصف الخامس (10-11 سنة) العينة المختارة عشوائيًا لهذه الدراسة.	لمنهج الوصفي		لتفكير التوليدي	ختبار التفكير التوليد ي	تشير هذه النتائج إلى أن تطور التفكير التوليدي يرجع إلى حد كبير إلى البيئة نظرًا لأن الأطفال في نفس البيئة (سوازيلاند)
الوادية، 2019) فلسطين	يان أثر توظيف نموذج أبلتون في تنمية مهارات التفكير التوليدي في مادة العلوم والحياة لدى طلاب الصف السابع الاساسي	7 طالب الصف السابع الاساسي	لمنهج التجريبي/ تصميم تجريبي ذا المجموعتين التجريبية والضابطة.	موذج أبلتون	هارات التفكير التوليدي	ختبار مهارات التفكير التوليد ي	وجد فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى (0.05) بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية ومتوسط درجات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير التوليدي

منهجية البحث:

اتبع الباحثون منهج البحث التجريبي؛ لأنه يعد أكثر ملائمة لطبيعة البحث، إذ أنه الاقرب والأنسب لحل المشكلات بأسلوب علمي، ويعبر عن التحكم والسيطرة لضبط المتغيرات الداخلة في البحث باستثناء المتغير المراد معرفة تأثيره. .

التصميم التجريبي للبحث: اختار الباحثون التصميم التجريبي ذا الضبط الجزئي بالمجموعتين التجريبية والضابطة من ذوات القياس البعدي لمتغيري اختبار تحصيل مادة علم الاحياء واختبار التفكير التوليدي، كما في المخطط (1).

المجموعة	متغيرات التكافؤ	المتغير المستقل	المتغير التابع	قياس المتغير التابع
التجريبية	المعلومات الاحيائية السابقة مستوى الذكاء العمر الزمني (بالشهور) درجة العام السابق	استراتيجية البنتاكرام	التفكير التوليدي	اختبار التفكير التوليدي
الضابطة		الطريقة الاعتيادية		

مخطط (1) التصميم التجريبي للبحث

ثالثاً: مجتمع البحث وعينته:

1. مجتمع البحث: تألف مجتمع البحث الحالي من جميع طلاب الصف الثالث المتوسط في المدارس المتوسطة والثانوية النهارية التابعة لمديرية تربية الكرخ الثانية للعام الدراسي (2024-2025)، البالغ عددهم (1720) طالباً.
2. عينة البحث: تم أختيار عينة البحث الأساسية والمتثملة بمدرسة (ثانوية القدس المختلطة) عشوائياً بأسلوب الأقتراع من بين مدارس مجتمع البحث، موزعين على (4) شعب (أ- ب- ج- د)، (أ-ب) بنين و(ج- د) بنات وتم تعيين المجموعتين التجريبية والضابطة بأسلوب التعيين العشوائي من بين الشعبتين (أ- ب)، إذ مثلت الشعبة (أ) المجموعة التجريبية وحجمها (28) طالباً والشعبة (ب) المجموعة الضابطة وحجمها (29) طالباً.

رابعاً: إجراءات الضبط:

لزيادة الموثوقية بإجراءات ونتائج البحث، حرص الباحثون على ضبط المتغيرات التي يمكن أن تؤثر التجربة، وبالتالي تؤثر في دقة النتائج، وتمثلت إجراءات الضبط عبر الآتي:

السلامة الداخلية: لضمان تحقيق أقصى قدر من السلامة الداخلية، سعى الباحثون إلى أن تكون المجموعتين متكافئتين في متغيرات **(المعلومات الأحيائية السابقة ـ مستوى الذكاء- عمر الطلاب الزمني (بالأشهر) - درجة العام السابق في مادة علم الأحياء)**

السلامة الخارجية للبحث: يشير مفهوم السلامة الخارجية إلى إمكانية تعميم نتائج البحث التي حصل عليها من العينة على باقي مجتمع البحث تحت ظروف واجراءات مشابهة؛ ولتحقق ذلك حرص الباحثون على استبعاد تأثير عدد من المتغيرات منها: المدة الزمنية ـ الاهدار التجريبي.

خامساً: إعداد متطلبات البحث:

- **تحديد المحتوى التعليمي (المادة التعليمية):** إذ تم تحديد المحتوى التعليمي بالفصول (الثاني- الثالث- الرابع- الخامس- السادس- السابع) من كتاب علم الأحياء (الانسان وصحته) للصف الثالث المتوسط، الطبعة العاشرة (2021)، لمؤلفه سلمان، شهاب أحمد وآخرون. والمقرر تدريسها خلال الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي 2024-2025م.
- **تحديد الأهداف التعليمية:** في ضوء تحديد المحتوى التعليمي حُددت الأهداف التعليمية، للفصول الست المحددة من كتاب علم الأحياء (الانسان وصحته) للصف الثالث المتوسط. إذ تم صياغة (174) هدفاً تعليمياً وفقاً للمستويات الأربع الأولى من تصنيف بلوم لأهداف المجال المعرفي.
- **وضع خطط استخدام استراتيجية البنتاكرام لتدريس مادة علم الاحياء للصف الثالث المتوسط:** أعد الباحثون خططاً تدريسية لمجموعتي البحث في ضوء محتوى موضوعات الفصول المحددة. إذ أعد (16) خطة لتدريس طلاب المجموعة التجريبية وفقاً لاستراتيجية البنتاكرام و(16) خطة لتدريس طلاب المجموعة التجريبية وفقاً للطريقة التقليدية. وللتحقق من ملائمة الخطط لتدريس مادة علم الأحياء وتنظيمها منطقياً، عرض نموذجاً لخطة المجموعة التجريبية ونموذجاً لخطة المجموعة الضابطة على السادة المحكمين في اختصاصات طرائق تدريس علم الأحياء وطرائق تدريس العلوم العامة، ومدرسي علم الأحياء ومشرفي أختصاص، وفي ضوء آرائهم وملاحظاتهم تم التعديل وأضافة بعض التفاصيل، والصيغة النهائية يوضحها.

سادساً: أداتا البحث:

1. **تحديد الهدف من بناء مقياس التفكير التوليدي:** حدد الباحثون هدف بناء أختبار التفكير التوليدي بقياس التفكير التوليدي لدى طلاب الصف الثالث المتوسط.
2. **تحديد مهارات أختبار التفكير التوليدي:** حدد الباحثون مهارات التفكير التوليدي من مراجعته للدراسات والأدبيات التي تناولت متغير التفكير التوليدي، وتبين عدم اتفاقها على تصنيف موحد؛ إذ صنفها (جروان، 1999، 287-311) إلى مهارات (الطلاقة- وضع الفرضيات- المرونة- التنبؤ). في حين صنفها (المنير، 2008، 57) إلى مهارات (الطلاقة- الاستنتاج- المرونة- التنبؤ). أما (سليمان، 2014، 72-73) فقد صنفها إلى (وضع الفرضيات- الطلاقة- الاستنتاج- المرونة- التنبؤ- التعرف على الأخطاء والمغالطات)، وصنفها (أبوجادو ونوفل، 2010، 100-103) إلى (الاستنتاج- التوسع- التنبؤ)، اما (محمد، 2018، 456) فقد صنفها إلى (وضع الفرضيات- الطلاقة – التعرف على الأخطاء والمغالطات- المرونة- التنبؤ)، ولتحديد المهارات المناسبة لعينة البحث وتحقيق أهدافه قدم الباحثون أستبانة، لمجموعة من المحكمين في أختصاصات علم النفس التربوي والقياس والتقويم وطرائق تدريس علوم الحياة، وفي ضوء آرائهم حددت مهارات (الاستنتاج – المرونة – التنبؤ- وضع الفرضيات - التعرف على الأخطاء والمغالطات).
3. **صياغة فقرات أختبار التفكير التوليدي:** بعد تحديد مهارات التفكير التوليدي في الخطوة السابقة، أعتمد الباحثون في صياغة الفقرات على التعريفات النظرية الواردة في الفصل الثاني لوصف مهارات التفكير التوليدي، إذ صيغت الفقرات وفقاً لمعلومات علمية ومعلومات عامة، وبأسلوبين فقرات موضوعية رباعية البدائل وفقرات مقالية قصيرة الأجابة.
4. **صياغة تعليمات أختبار التفكير التوليدي:** لضمان تسهيل تطبيق أختبار التفكير التوليدي على عينة البحث، صاغ الباحثون تعليمات تضمنت:

- **تعليمات الأجابة عن فقرات اختبار التفكير التوليدي:** لتسهيل فهم الطالب لما مطلوب منه وكيفية الأجابة عن الأختبار أعد الباحثون تعليمات توضح للطلاب كفية الاجابة.

- **تعليمات تصحيح اختبار التفكير التوليدي:** بهدف تسهيل عملية التصحيح وضمان الموضوعية في أعطاء الدرجة، أعد الباحثون مفتاح تصحيح الأجابات مرفق مع الأختبار يحدد من خلاله البديل الصحيح الذي يمثل أجابة كل فقرة من الفقرات الموضوعية، وللتصحيح تمنح الأجابة الصحيحة (درجة واحدة) و(صفر) للإجابة

الخاطئة أو المتروكة دون إجابة أو في حال تركت الفقرة دون أجابة. ويكون تصحيح الفقرات المقالية بمنح درجة واحدة لكل أجابة لغاية (5) درجات حد أقصى لكل فقرة.

5. **صدق أختبار التفكير التوليدي:** للتحقق من صدق أختبار التفكير التوليدي، أعتمد على التحقق من مؤشر الصدق الظاهري:

- **الصدق الظاهري لاختبار التفكير التوليدي:** للتحقق من مؤشر الصدق الظاهري لفقرات الأختبار عرضت الفقرات على محكمين بأختصاصات علم النفس التربوي والقياس والتقويم وطرائق تدريس علم الأحياء وطرائق تدريس العلوم العامة، ومن ثم الابقاء على الفقرات اتي حصلت على نسبة أتفاق 80% فأكثر.

6. **التطبيق الاستطلاعي الأول لأختبار التفكير التوليدي:** بعد التحقق من مؤشر الصدق الظاهري طبق الباحثون الأختبار للمرة الأولى استطلاعياً على عينة حجمها (30) طالباً في مدرسة (متوسطة الحامدين المختلطة) يوم الثلاثاء الموافق (2024/10/1). للتحقق من وضوح صياغة فقرات وبدائل وتعليمات الأختبار لغوياً واستيعاب الطلاب للمطلوب منهم، وتحديد الزمن المستغرق للأجابة، وبعد التأكد من وضوح الاختبار، حدد الباحثون الزمن المطلوب للأجابة عن الاختبار باستخراج متوسط زمن أجابات جميع الطلبة، والذي بلغ (42) دقيقة.

7. **التحليل الأحصائي لاختبار التفكير التوليدي:** يعتمد التحليل الأحصائي للأختبار على نتائج التطبيق الاستطلاعي الثاني، إذ بعد حساب الزمن اللازم للأجابة ووضوح الاختبار، فضلاً عن أجراءات التحقق من الصدق الظاهري للأختبار، طبق الأختبار للمرة الثانية على عينة استطلاعية ثانية حجمها (150) طالباً في مدرسة (متوسطة الزعيم المختلطة) يوم الثلاثاء الموافق (2024/10/5)، وفي ضوء أجابات الطلاب تم التحقق من:

- **معاملات صعوبة فقرات أختبار التفكير التوليدي:** للتحقق من مؤشرات معاملات صعوبة الفقرات الموضوعية والمقالية، تم بعد تصحيح أجابات الطلاب بأتباع تعليمات التصحيح تنظيم الدرجات تصاعدياً، ومن ثم أختيار مجموعة أولى تمثل أعلى (27%) من الدرجات ومجموعة ثانية تمثل أدنى (27%)، أي (41) للمجموعة العليا و(41) للمجموعة الدنيا، وبتطبيق معادلة معامل الصعوبة للفقرة الموضوعية ومعادلة معامل صعوبة الفقرة الموضوعية، تراوحت القيم لمعاملات الصعوبة بين (0.51-0.8)،
- **معاملات تمييز فقرات اختبار تحصيل مادة علم الاحياء:** للتحقق من مؤشرات معاملات تمييز الفقرات الموضوعية والمقالية، تم بعد تصحيح أجابات الطلاب بأتباع تعليمات التصحيح تنظيم الدرجات تصاعدياً، ومن ثم أختيار مجموعة أولى تمثل أعلى (27%) من الدرجات ومجموعة ثانية تمثل أدنى (27%)، أي (41) للمجموعة العليا و(41) للمجموعة الدنيا، وبتطبيق معادلة معامل التمييز للفقرة الموضوعية ومعادلة معامل تمييز الفقرة المقالية، تراوحت القيم بين (0.22– 0.51)
- **فعالية البدائل الخاطئة (المموهة) لفقرات أختبار التفكير التوليدي**: تم التحقق من فعالية البدائل الخاطئة في ضوء درجات المجموعتين العليا والدنيا، تم استخدام معادلة معامل تمييز (فعالية) البدائل المموهة وتبين أن جميع البدائل الخاطئة مموهة وفعالة
- **الاتساق الداخلي لاختبار التفكير التوليدي:** تحقق الباحثون من الاتساق الداخلي لاختبار التفكير التوليدي بالتحقق من:
- **ارتباط درجة الفقرة بالدرجة الكلية للإختبار:** أعتمد الباحثون معادلة معامل أرتباط بوينت بايسريال لغرض التحقق من الأرتباط بين درجة كل فقرة والدرجة الكلية للإختبار، إذ تراوحت القيم بين (0.24-0.86)، وللتحق من دلالة معاملات الارتباط تم استخدام معادلة (t-test) لدلالة معامل الارتباط إذ تراوحت القيم بين (2.17- 15.23) وهي أكبر من القيمة الجدولية المعيارية (2.009) بدرجة حرية (148) وهي دالة عند مستوى (0.05).

- **ارتباط درجة كل مهارة بالدرجة الكلية للأختبار:** أعتمد الباحثون معادلة معامل أرتباط بيرسون لغرض التحقق من الأرتباط بين درجة كل مهارة والدرجة الكلية للأختبار، إذ تراوحت القيم بين (0.66- 0.94)، وللتحق من دلالة معاملات الارتباط تم استخدام معادلة (t-test) لدلالة معامل الارتباط إذ تراوحت القيم بين (7.78- 25.13) وهي أكبر من القيمة الجدولية المعيارية (2.009) بدرجة حرية (148) وهي دالة عند مستوى (0.05).
- **ثبات اختبار التفكير التوليدي:** أعتمد الباحثون معادلة ألفا كرونباخ لحساب قيمة ثبات اختبار التفكير التوليدي، إذ بغلت القيمة (0.76) وهذا يدل على أن الاختبار ثابت.

8. **الصيغة النهائية لاختبار التفكير التوليدي:**

بعد التطبيقين الاستطلاعيين الأول والثاني والتحقق من مؤشرات صلاحية الاختبار بصيغته الأولية، أصبحت الصيغة النهائية مؤلفة من(30) فقرة، منها (26) فقرة موضوعية رباعية البدائل و(4) فقرات مقالية. وأعلى درجة يمكن أن يحصل عليها الطالب في الأختبار (46) درجة وأقل درجة يمكن أن يحصل عليها الطالب في الأختبار (صفر)، والمتوسط الفرضي المحدد للأختبار (23).

سابعاً: إجراءات تطبيق التجربة:

1- بدأ الباحثون تطبيق وتهيئة إجراءات وتطلبات التجربة مع بداية الكورس الاول وتحديداً يوم الأحد 2024/9/22، إذ أطلع على أسماء الطلاب وتولداتهم ودرجات العام السابق وجدول توزيع الدروس اليومية، وتحديد أي الشعب تمثل المجموعة التجريبية وأيها تمثل المجموعة الضابطة.

2- بدأ التحقق من تكافؤ المجموعتي البحث بتطبيق أختبار مستوى الذكاء يوم الأربعاء الموافق 2024/9/25، وتطبيق أختبار المعلومات الاحيائية السابقة يوم الأحد 2024/9/29.

3- بعد أن تحقق من تكافؤ مجموعتي البحث، شرع الباحثون بالتدريس الفعلي بأستخدام (استراتيجية البنتاكرام) وفقاً للخطط المعدة لهذا الغرض، إذ كانت الحصة الأولى يوم 2024/10/2.

4- بعد أنهاء الباحثون للتدريس الفعلي، طبق أداتي البحث على المجموعتين التجريبية والضابطة إذ طبق أختبار التفكير التوليدي يوم الأحد 2024/12/29.

عرض النتائج المتعلقة بهدف البحث:

نص هدف البحث على "التعرف على أثر استراتيجية البنتاكرام في التفكير التوليدي لطلاب الصف الثالث المتوسط" ولتحقيق الهدف الثاني صاغ الباحثون فرضية نصَّت على "لا يوجد فرق ذي دلالة احصائية عند مستوى (0.05) بين المتوسط الحسابي لدرجات طلاب المجموعة التجريبية الذي سيدرسون باستخدام استراتيجية البنتاكرام والمتوسط الحسابي لدرجات المجموعة الضابطة الذين سيدرون باستخدام الطريقة الاعتيادية على اختبار التفكير التوليدي" وللتحقق من صحة الفرضية، سعى الباحثون إلى تحديد درجات طلاب المجموعتين، وحساب المتوسطات الحسابية، ومن ثم تحديد الاختبار الأحصائي المناسب للتحقق من الفروق بين المتوسطات الحسابية للمجموعتين في التفكير التوليدي، إذ بعد تطبيق أختبار (Levene) تبين أن قيمة (F) المحسوبة بلغت (0.46) وهي أقل من الجدولية (4.0847) بدرجتي حرية (1-55)، أي أنها غير دالة عند مستوى (0.05) ما يشير إلى أن تباين المجموعتين متجانس وبذلك فإن أختبار (t-test) لعينتين مستقلتين غير متساويتين هو الأنسب للتحقق من الفروق بين المتوسطات، ولقد بلغت قيمة (t) المحسوبة (9.9) وهي أكبر من الجدولية (2.009) بدرجة حرية، أي أنها دالة عند مستوى (0.05)، جدول ()، وهذا مؤشر فرق بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين في التفكير التوليدي، ولصالح المتوسط الحسابي الأكبر، أي لصالح المجموعة التجريبية، وبذلك ترفض الفرضية الصفرية.

جدول () قيم المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والقيم التائية للتحقق من الفرق في متوسطات درجات طلاب مجموعتين في التفكير التوليدي

المجموعة	العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة ت المحسوبة	قيمة ت الجدولية	الدلالة عند 05.0
المجموعة التجريبية	29	36.21	3.60	55	9.9	2.009	دالة
المجموعة الضابطة	28	26.50	3.81				

تحديد حجم الأثر لاستراتيجية البنتاكرام في التفكير التوليدي:

وبأستعمال معادلة مربع إيتا (η^2) بالاعتماد على قيمة (t-test) للفرق بين متوسطي المجموعتين في تحصيل مادة علم الأحياء، تبين أن قيمة حجم الأثر (**0.64**) وهي قيمة تمثل حجم أثر كبير مقارنة بالقيم المعيارية، أي أن (استراتيجية البنتاكرام) أسهمت في تحسن إيجابي في مستوى التفكير التوليدي لطلاب المجموعة المجموعة الضابطة، جدول ().

جدول() قيم (t) ومربع ايتا(η2) لحجم الأثر

المتغير المستقل	المتغير التابع	قيمة ت	مربع ايتا	حجم الأثر
استراتيجية البنتاكرام	التفكير التوليدي	9.9	0.64	كبير

وجاءت هذه النتيجة متسقة مع نتائج الدراسات السابقة التي أشارت إلى تفوق طلاب المجموعة التجريبية الذين درسوا بأستخدام اتراتيجية البنتاكرام على طلاب المجموعة الضابطة، وأهمية الاستراتيجية في تحسين أنواع التفكير المختلفة.

تفسير النتائج:

بعد استعراض نتائج البحث وفقاً لهدف البحث اتضح جليًا أن طلاب المجموعة التجريبية تفوقوا على طلاب المجموعة الضابطة في التفكير التوليدي؛ ممّا يُعد مؤشرًا على الأثر الكبير المتغير المستقل (استراتيجية البنتاكرام)، في التفكير التوليدي. **ويعزو الباحثون النتيجة إلى الأسباب الآتية:**

1. إن استراتيجية البنتاكرام تبعد الطالب عن البحث في أجابات محددة من جانب واحد فقط للمشكلة، ومن ثم تفرض تشعب التفكير وتنوع الأفكار في أكثر من اتجاه، وتوليد حلول وبدائل مقترحة.
2. إن استخدام استراتيجية البنتاكرام يزيد فرص الاندماج والمشاركة بين الطلاب مما يدفعهم لرفع مستويات الانفتاح على أفكار الاخرين والسماح بتدفق الافكار الاخرى الجديدة والمتنوعة.
3. إن تحفيز المدرس للطلاب وتقديم التعزيز لهم وتشجيعهم على اداء المهام والأنشطة المكلفين بها، وتحويل غرفة الصف الدراسي إلى بيئة تفاعلية داعمة لأيجاد حلول متنوعة للمشكلات؛ يرفع مستوى حرية التعبير عن الأفكار وأنتاج البدائل المتنوعة.
4. إن استراتيجية النبتاكرام تمنح الطالب فرصاً لإعادة تنظيم الأفكار في ذاكرته وأنتاج أفكار جديدة.

5. إن تدريب الطلاب على استثمار المعارف الاجرائية بكفاءة في تحقيق التعلم المنشود من خلال استخدام استراتيجية البنتاكرام؛ يزيد فاعلية الطالب ونشاطه في مهام التعلم ومنحه فرصاً وخبرات ترفع من مستوى مهارات تفكيره.

6. إن استخدام استراتيجية البنتاكرام حفز التفكير الوليدي للطلاب، إذ تسهم الاستراتيجية في زيادة آفاق تفكيرهم وتوظيفهم لمهارات تفكيرهم والتعمق في تفاصيل الظواهر، والمواقف والاشياء من جوانب عدة غير مألوفة، متجاوزين بذلك اساليب التفكير المقيدة.

الاستنتاجات:

1. إن التدريس باستعمال استراتيجية البنتاكرام وما تشمله خطواتها من انشطة ومهام تعليمية متنوعة اعطى الطالب دور ايجابياً في العملية التعليمية.

2. أسهم التدريس باستراتيجية البنتاكرام في أتاحة فرصة للمدرس لممارسة دوره بإيجابية في اعادة تنظيم بيئة التعلم والأنشطة التعليمية بشكل يتلائم مع تحقيق الاهداف التعليمية.

3. أسهم التدريس باستراتيجية البنتاكرام في أتاحة فرصة للطالب للتعبير عن أفكاره بحرية والتفاعل الإيجابي النشط مع زملائه، وتلقي التغذية الراجعة والتصحيح والتعديل وفقاً لها، وأكتساب معارف توظيفية.

التوصيات:

1. التأكيد على توظيف استراتيجية البنتاكرام في تدريس موضوعات مادة علم الأحياء وموضوعات مواد العلوم الأخرى، لما لها من دور واثر ايجابي في رفع مستوى المعارف والمهارات.
2. تدريب وتطوير كفايات مدرسي علم الأحياء لتوظيف النماذج والاستراتيجيات البنائية المعدة وفقاً لمنح الطالب فرصاً لبناء معرفته بأشراف وتوجيه المدرس.

المصادر:

إبراهيم، شرين السيد. (2022). فاعلية استراتيجية البنتاكرام "pentagram" في تحصيل مادة الأحياء وتنمية مهارات التفكير التحليلي والتواصل الفعال لدى طلاب المرحلة الثانوية، *مجلة كلية التربية جامعة بورسعيد*، *(38)*، 235- 294.

أبو جادو، صالح محمد، ونوفل، محمد بكر. (2010). *تعليم التفكير النظرية والتطبيق* (ط. 3). دار المسيرة للنشر والتوزيع.

الأشقر، فارس راتب. (2011). *فلسفة التفكير ونظريات في التعلم والتعليم*. دار زهران للنشر والتوزيع.

الجابري، عطيات بيومي، كمال، محمد محمود، وعبدالدايم، شيرين علي. (2023). دور استراتيجية البنتاجرام في تطوير محتوى تفاعلي لمادة تصميم علامات تجارية. مجلة التصميم الدولية، 13(3). 393-399.

جروان، فتحي عبد الرحمن. (1999). تعليم التفكير مفاهيم وتطبيقات. دار الكتاب الجامعي.

حسنين، عبير عبدالله. (2021). فاعلية برنامج تدريبي قائم على استراتيجية البنتاكرام لتنمية مهارات البحث العلمي لدى طلاب كلية الاقتصاد المنزلي جامعة بيئة. المجلة الدولية للعلوم الانسانية والاجتماعية، (20)، 237-256.

الزيات، فتحي مصطفى. (2001). مصداقية النموذج المعرفي التوليدي الاستكشافي. مكتب التربية العربي لدول الخليج، 19(69)، 63-104.

زيتون، عايش محمود. (2010). الاتجاهات العالمية المعاصرة في مناهج العلوم وتدريسها. دار الشروق للنشر والتوزيع. عمان.

سعادة، جودت احمد. (2003). تدريس مهارات التفكير. عمان. دار الشروق.

سليمان، تهاني محمد. (2014). برنامج تدريبي قائم على استراتيجيات التفكير التشعبي لتنمية الأداء التدريسي المنمي للتفكير لدى معلمي العلوم والتفكير التوليدي لدى تلاميذهم، مجلة التربية العلمية، 6(17). 47-87.

السويحل، حامد عبدالله سويد. (2023). أثر استعمال استراتيجية البنتاجرام في تنمية التفكير الناقد لدى طلاب الصف الرابع العلمي في مادة الفيزياء. مجلة سر من رأى للدراسات الانسانية. 19(77). 280-302.

الشجيري، ياسر خلف رشيد، والعاني، محمد ماجد طه شهاب. (2019). أثر أنموذج بنتيريش في التحصيل والتفكير التوليدي لدى طلاب الرابع الأدبي في مادة قواعد اللغة العربية. *مجلة جامعة الأنبار للعلوم الإنسانية*، (1)، 389-423 .

الشناق، قسيم محمد، ودومي حسين علي بني. (2009). أساسيات التعلم الإلكتروني في العلوم، الطبعة الأولى، دار وائل للنشر والتوزيع، عمان.

صالح، عمرو سيد. (2016). استراتيجية البنتاكرام لتنمية مهارات التفكير وحل المشكلات. مكتبة الانجلو. القاهرة.

طعيمه، رشدي أحمد. (2006). الجودة الشاملة في التعليم بين مؤشرات التميز ومعايير الاعتماد، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان.

عبد العزيز، سعد. (2013). تعليم التفكير ومهاراته تدريبات وتطبيقات عملية (ط. 3). دار الثقافة للنشر والتوزيع.

عبدالعزيز، عمر، ونيفين، قدري مرسي. (2017). استراتيجية البنتاجرام ونظرية تريز لحل المشكلات بطرق ابداعية، مكتبة الانجلو للطباعة والنشر، مصر.

عبدالعزيز، عمرو سيد صالح. (2016). استراتيجية البنتاكرام لتنمية مهارات التفكير وحل المشكلات. مكتبة الانجلو المصرية. القاهرة.

العبيدي، صباح مرشود منوخ، والبرزنجي، ليلى علي عثمان. (2017). *تعليم التفكير*. المؤسسة الحديثة للكتاب.

العتوم، عدنان يوسف، الجراح، عبد الناصر ذياب، وبشارة، موفق. (2009). *تنمية مهارات التفكير نماذج نظرية وتطبيقات عملية* (ط. 2). دار المسيرة للنشر والتوزيع.

العدوان، زيد سليمان، وداود، أحمد عيسى. (2016). *النظرية البنائية الاجتماعية وتطبيقاتها في التدريس*. مركز ديبونو لتعليم التفكير.

عصفور، إيمان حسنين محمد. (2011). برنامج قائم على استراتيجيات التفكير الجانبي لتنمية مهارات التفكير التوليدي وفاعلية الذات للطالبات المعلمات شعبة الفلسفة والاجتماع. *جامعة عين شمس - كلية التربية - الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس*، (177)، 13-65 .

عطية، محسن علي. (2009). الجودة الشاملة والجديد في التدريس. دار صفاء للنشر والتوزيع. عمان.

عطية، محسن علي. (2015). *التفكير أنواعه ومهاراته واستراتيجيات تعليمه*. دار صفاء للنشر والتوزيع.

العفون، نادية حسين وعبد الصاحب، منتهى مطشر. (2012). التفكير انماطه ونظريات واساليب تعليمه وتعلمه(ط1). عمان: دار الصفاء للنشر والتوزيع.

علام، هبة صابر شاكر، والعدوي، صلاح أنور. (2020). برنامج قائم على نظرية البنتاجرام Pentagram؛ لتنمية الاستدلالين: الجغرافي، والتاريخي؛ لدى طلاب الفرقة الرابعة شُعبة الدراسات الاجتماعية بكلية التربية – جامعة الإسكندرية. مجلة البحث العلمي، 21(5).342-268 .

علي، عقيل حسين، ومحمود، صبيح محمد. (2024). أثر استراتيجية البنتاكرام في تحصيل مادة تقنيات التصميم لطلبة قسم التربية الفنية، مجلة كلية التربية الاساسية، 30(123). 127-141.

غياض، رغد زكي، والشنجار، أحمد علي. (2018). تحديثات في استراتيجيات طرائق التدريس. مكتبة زاكي للطباعة. بغداد.

قطامي يوسف، ونايفة قطامي. (2001). سيكولوجية التدريس، دار الشروق، عمان.
قطامي، يوسف (2013). استراتيجيات التعلم والتعليم المعرفية. دار المسيرة.
القلعاوي، عبدالمعز محمد إبراهيم حسن. (2023). استخدام استراتيجية البنتاكرام Pentagram لتنمية مهارات التفكير المستدام وحل المشكلات الجغرافية لدى طلاب المرحلة الثانوية. مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية. (14) ج1. 199-243.
محمد، ريهام السيد شحاته. (2018). فاعلية استخدام خرائط التفكير ونموذج (5Es) البنائي في التحصيل وبعض مهارات التفكير التوليدي لدى طلاب شعبة علم النفس بكلية التربية بأسيوط ، رسالة دكتوراه غير منشورة. جامعة أسيوط. مصر.

مدحت، سوسن موسى. (2023). أثر استراتيجية البنتاكرام في تنمية التفكير المستقبلي لدى طالبات الصف الخامس الأدبي في مادة التأريخ. مجلة الجامعة العراقية. 60 (1). 391-403.

مرعي، وليد فائق واحمد، محمود علي. (2020). تعليم التفكير في اللغة العربية(ط1). العراق: دار الكتب والوثائق في بغداد.

منصور، هاما عبد الرحمن، محمد، منى عبد الصبور، وحسين، منى عبد الهادي. (2012). فعالية استراتيجية PDEODE المعدلة القائمة على التعلم النشط في تنمية التفكير التوليدي لطلاب الصف الأول الثانوي. *مجلة البحث العلمي في التربية، 2*(13)، 755-771 .

المنير، راندا عبد العليم أحمد. (2008). فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على قراءة الصور في تنمية مهارات التفكير التوليدي البصري لدى أطفال الروضة. مجلة القراءة والمعرفة، (78)، 30-74 .

مهدي، رعد رزوقي، وعبد الكريم، سهى إبراهيم. (2015). *التفكير وأنماطه التفكير الاستدلالي. التفكير الأبداعي. التفكير المنظومي. التفكير البصري*. دار المسيرة للنشر والتوزيع.

النجدي، أحمد، وراشد، علي، وعبدالهادي، منى. (2007). تدريس العلوم في العالم المعاصر "اتجاهات حديثة في تعليم العلوم في ضوء المعايير العالمية وتنمية التفكير والنظرية البنائية" ط2. دار الفكر العربي. القاهرة.

الوادية، رائد سميح محمد. (2019). *أثر توظيف أبلتون في تنمية مهارات التفكير التوليدي في مادة العلوم والحياة لدى طلاب الصف السابع الأساسي* [رسالة ماجستير غير منشورة]. غزة. الجامعة الإسلامية بغزة.

Abbood, S. A. A. (2023a). Instructional Design According to the Repulsive Learning Model and its Impact on the Achievement of Chemistry and Lateral Thinking for Third-Grade Intermediate Students. *International Journal Emerging Technologies in Learning 18*(3), 23- 37 .

Abbood, S. A. A. (2023b). A Training Program According to Interactive Teaching Strategies and its Impact on Achievement and Creative Problem Solving for Fourth-Grade Preparatory Students in Chemistry. *International Journal Emerging Technologies in Learning 18*(4), 50-65 .

Ahmed, S. D., & Aziz ،M. S. (2018). The Effect of Cognitive Modeling Strategy in chemistry achievement for students. *Opción 34*(17), 498-520 .

Herring, S. R., Jones, B. R., & Bailey, B. P. (2009). Idea generation techniques among creative professionals. 2009 2nd Hawaii International Conference on System Sciences,

Butterworth Butterworth, J., & Thwaites, G. (2013). *Thinking skills: critical thinking and problem solving*. Cambridge University Press.

Danial Dolk & 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.

Hu, F., Sato, K., Zhou, K., & Teeravarunyou, S. (2016, January). From Knowledge to Meaning: User-centered Product Architecture Framework Comparison between OMUKE and SAPAD. In 2016 International Forum on Management, Education and Information Technology Application (pp. 877-885).

Mohammed Hakim Rahim Al-Asadi, Khalid RahiHadi Al-Fatlawi. (2023). The Effect of the Pentagram Strategy in the Deep Psychological Comprehension of the Fifth Grade Literary Students in the Arabic Language Textbook. *Journal for ReAttach Therapy and Developmental Diversities*, *6*(5s), 758–766.

Mushoriwa, T., Sibanda, J., & Nkambule, H. (2010). Testing generative thinking among Swazi children. *Global Journal of Educational Research*, *9*(1-2), 7-16

Pezaro, C., Wright, T., & Gillies, R. (2014). Pre-service primary teachers' argumentation in socioscientific issues.

Thomason, C. (2016). *The Idea Generator: 15 clever thinking tools to create winning ideas quickly*. Pearson UK.

Yousif, J. F. (2018). The Effect Of Strategy And Information Processing And Mental Maps On The Achievement Of Fourth Year Students In Chemistry And The Technique Of Visual Thinking. REVISTA DE FILOSOFIA.NO89.pp89-110.

Yousif, J. F. (2019). The effectiveness of employing the molecular representation strategy in the development of information Generation skills in the chemistry of second grade students in *Intermediate School. Opción 35*(89), 2899-2921 .

Yousif, J. F., & Mahmood, R. I. (2020). Effect of Hot Chair Strategy on the Acquisition of Second-Grade Middle Class Students. *Utopíay Praxis Latinoamericana, 25*(1), 545-564 .