Sana'a University Journal of Human Sciences
مجلة جامعة صنعاء للعلوم الإنسانية
Vol. 4 | No. 2| Page 467 – 495 | 2023 |
https://journals.su.edu.ye/index.php/jhs
ISSN : 2958-8677

ما أثر استخدام التعلم القائم على الدماغ ودورة التقصي الثنائية لتدريس الكيمياء في تنمية التفكير الإبداعي لدى طلبة الصف العاشر في أمانة العاصمة

The Effect of Using Brain-Based Learning and The Binary Inquiry Course to Teach Chemistry on Developing Creative Thinking Among Tenth Grade Students in The Amant Alasema Sana'a.

Muneera Ahmed Ibrahim Ahmed Aidarous

Researcher – Faculty of Education
Sana'a University -Yemen

منيرة أحمد إبراهيم أحمد عيدروس

باحثة – كلية التربية – جامعة صنعاء – اليمن

الملخص:

هدفت الدراسة إلى الكشف عن أثر استخدام التعلم القائم على الدماغ ودورة التقصي الثنائية لتدريس الكيمياء في التفكير الإبداعي لدى طلبة الصف العاشر بأمانة العاصمة بصنعاء، وتألفت العينة من 93 طالبة، تم توزيعهن على ثلاث مجموعات، تتكون كل مجموعة من 31 طالبة، ولتحقيق اهداف الدراسة قامت الباحثة باستخدام اختبار تورانس للتفكير الإبداعي الصورة الشكلية (ب)، المعدل من قبل الباحثة، وتم التأكد من صدقها وثباتها؛ وكانت نتائج الدراسة كما يلي: هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية الأولى والمجموعة الضابطة في اختبار التفكير الإبداعي، لصالح المجموعة التجريبية، وكان حجم تأثير البرنامج على تنمية التفكير الإبداعي لدى المجموعة التجريبية الأولى مرتفعا جدا ($\eta 2 = 0.92$)، وكان تأثيره ($Es = 2.15$)؛ و كانت هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية الثانية والمجموعة الضابطة على المقياس التفكير الإبداعي ، لصالح المجموعة التجريبية الثانية. وجاء حجم تأثير البرنامج على المجموعة التجريبية الثانية مرتفعا جدا ($\eta 2 = 0.92$)، وكان تأثيره ($Es = 2.15$). وأظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات المجموعتين التجريبية الأولى والثانية على مجموع مهارات التفكير الإبداعي وعلى مستوى كل مهارة، وأوصت الباحثة باستخدام التعلم القائم على الدماغ ودورة التقصي الثنائية في تدريس الكيمياء لما لها من أثر إيجابي كبير في استيعاب الطلاب وفهمهم.

الكلمات الافتتاحية: التعلم القائم على الدماغ، دورة التقصي الثنائية، التفكير الإبداعي.

Abstract:

The study aimed to reveal the effect of using a program developed based on brain-based learning and the binary inquiry cycle to teach chemistry in developing creative thinking skills among 10th grade students in the capital Sana'a. It sample consisted of 93 female students, who were distributed into three groups. Each group composed of 31 students. To achieve the objectives of the study, the researcher used the Torrance test for creative thinking formal image (B), modified by the researcher, and was confirmed to be true and consistent. The results of the study were as follows: There were statistically significant differences between means of the 1st experimental group and the control group on the creative thinking test, in favor of the experimental group, The size of the effect of the program the 1st experimental group was very high ($\eta 2 = 0.92$), and it's effect was ($Es = 2.15$), There were statistically significant differences between averages of the scores of the 2nd experimental group and the control group on scale of creative thinking, in favor of the 2nd experimental group. The size of the effect of the program on the development of creative the 2nd experimental group was very high ($\eta 2 = 0.92$), and it's effect was ($Es = 2.15$). The researcher recommended the use of brain-based learning and the bilateral investigation course in teaching chemistry because of their significant positive impact on students' comprehension and meaningful learning.

Keywords: brain – based learning, Binary investigation cycle, Creative thinking.

المقدمة:

تواجه العملية التعليمية كثيرا من تحديات هذا العصر، نتيجة للثورة المعلوماتية، والتقنية، الأمر الذي يحتاج منا إلى السرعة في تنمية عقليات مفكرة قادرة على حل المشكلات، لذا زاد الاهتمام بمهارات التفكير، وبروزها كمتطلب من متطلبات التكيف وتطور

المجتمع، حيث يعد التفكير الإبداعي أحد أهم أنواع التفكير الذي تهتم به المؤسسات التربوية لتنميته؛ فهو من أرقى أنواع النشاط الإنساني؛ حيث إن التقدم العلمي والتكنولوجي والحضاري الذي نشهده اليوم يتطلب الكشف عن القدرات الإبداعية وتطورها عند الطلبة، كما أن المشكلات الحياتية التي نتجت عن هذا التقدم تحتاج إلى تفكير إبداعي للتغلب عليها؛ لذا فإنه يقع على عاتق صانعي القرار، والمؤسسات التربوية، والقائمين على عمليات التدريس فيها العمل على رعاية مجالات التفكير الإبداعي المختلفة وتنميتها عند المتعلمين (الحوامدة، 2018).

وقد كشفت الدراسات والأبحاث الكثير من أسرار الدماغ البشري، وأدت المعلومات إلى تغيرات مذهلة حول كيفية استخدامه في عملية التعلم بشكل أفضل وأسرع وأسهل، وهو ما يبرر إعادة النظر في تطوير محتوى المناهج الدراسية في العملية التعليمية التربوية، وأهدافها، ووسائلها، واستراتيجياتها بما يتيح للطلاب اكتساب المعرفة القائمة على الدماغ، معرفة والارتباط الوثيق بين الدماغ الذي يسيطر على السلوك والتفكير بجميع أشكاله.

وذكرت الشديفات (2019) أنه في العقدين الأخيرين من القرن العشرين بدأ الاهتمام بجانبي الدماغ من أجل التعلم والفهم القائمين على المعنى، وذلك من خلال تعرف آليات عمل الدماغ بشقية، حيث ظهرت أصوات تنادي ببناء برامج ومناهج دراسية تعتمد على نظرية التعلم القائم على الدماغ التي أكدت على أن كل فرد قادر على التعلم إذا توفرت لدية بيئة تعليمية نشطة تحفز المتعلمين، وأن كل شخص يولد ولديه دماغ يعالج المعلومات والأفكار، ولكن التعلم التقليدي بعمل غالباً على الحد من قدرة الدماغ؛ حيث إن استخدام التعلم القائم على الدماغ، يؤدي الى الاهتمام بالتعليم والتفكير ونوعيته، وذلك من خلال التطور النوعي لمناهج العلوم مما يتطلب استخدام أساليب مختلفة في عمليتي التعليم والتعلم، فتحسين العملية التعليمية مرتبط بقدرتها على التحول من الطريقة المعتادة التي تركز على التلقين وتلقي المعلومات إلى تعلم يستثير لدى الطلاب الرغبة في الاستقصاء من خلال المواقف والأنشطة التي تساعدهم على بناء معرفتهم بأنفسهم، وتفعيل دورهم، وتنشيط ما يملكون من معارف سابقة (لحراحشة،2017).

ذكرت التويتي (2018) أن التدريس على أساس مبادئ التعلم القائم على الدماغ ليس عملية معقدة، لكنه نشاط يمكن تنفيذه وتطبيقه في كافة المراحل التعليمية، لاسيما عندما يمتلك المعلمون معرفه ومعلومات كافية حول كيفية عمل الدماغ البشري، وكيف يؤدي التعلم المستند إلى الدماغ إلى تحسين مستوى التعلم، ومن أجل ذلك ينبغي تطوير أساليب التعلم والتعليم، لتتلاءم مع التحديات الجديدة؛ كما يتم إدخال مبادئ التعلم القائم على الدماغ في برامج إعداد المعلمين، ويقدم عدداً متزايداً من الكليات والجامعات دورات ودرجات علمية في هذا المجال، حيث تشير الأدلة حتى الآن إلى أن المعلمين الذين يستخدمون مبادئ التعلم القائم على الدماغ كأساس لمنهج جذاب وبيئة إبداعية يمكنهم تحسين كفاءة وسرعة تعلم طلابهم.

وأكد العفيفي (2022) أن من أقوى طرق الاستقصاء دورة التقصي الثنائية في تعليم العلوم، فهي تؤدي إلى التعلم ذوي المعنى؛ لأنها تركز على الفهم العلمي من خلال مراحلها الرئيسة، وتحدث نقلة نوعية في عملية التعلم؛ حيث توجه الطلاب إلى ممارسة

الاستقصاء الحر الذي يعد أعلى درجات الاستقصاء الذي ينمي مهارات التفكير العليا لديهم، وتنمية مهارات التفكير الناقد، والإبداعي والمهارات العلمية، وتكوين الاتجاهات الإيجابية نحو مادة العلوم، ولاسيما الكيمياء.

ولأن تعليم المهارات الإبداعية يعد من الأهداف الرئيسة في المؤسسات التربوية، ولأن التفكير جزء لا يتجزأ من التربية والتعليم، فإن من المهم جدا العناية بالإبداع والتفكير الإبداعي لدى المتعلمين، ومساعدتهم على تنمية قدراتهم، وإظهار ما لديهم من طاقات كامنة؛ كي نستطيع صقلها وتنميتها وربطها بأطوار التعلم؛ مما يجعل المتعلمين أكثر قدرة على التأثير والتفاعل مع طريقة التدريس وما ينتج عنها من تعلم في المجالات: المعرفية والمهارية والوجدانية.

مشكلة الدراسة:

يبرز شعورنا بهاجس الإصلاحات التربوية الحديثة بمشكلة البحث عن ترقية وظيفة المتغيرات التعليمية إلى فعاليتها المطلوبة، وحداثة تأسيس التعليم على نظرية التعلم على أساس الدماغ من حيث هي نظرية تتلقى فيها عدة علوم معرفية عصبية تربوية، وأيضا استخدام دورة التقصي الثنائية التي هي من أفضل الاستراتيجيات في تدريس العلوم التي تعتبر الطريق إلى البحث العلمي والتعلم الذاتي، كما أن الكيمياء تعد من الموضوعات المعقدة التي لها من الزوايا ما يسمح للعديد من المجالات والفروع بالإسهام بالبحث فيها، لذلك قامت الباحثة هنا باستخدام نموذجين تعليميين حديثين، يعتمد أحدهما على التعلم بنظرية التعلم القائم على الدماغ، والآخر يعتمد على دورة التقصي الثنائية، وللإسهام في حل المشكلة تحاول الدراسة الإجابة عن السؤال الرئيس الآتي: " **ما أثر استخدام التعلم القائم على الدماغ ودورة التقصي الثنائية لتدريس الكيمياء في تنمية التفكير الإبداعي لدى طلبة الصف العاشر في أمانة العاصمة؟**" **ويتفرع من السؤال الرئيس الأسئلة الآتية:**

1. ما أثر استخدام التعلم القائم على الدماغ لتدريس الكيمياء في تنمية التفكير الإبداعي لدى طلبة الصف العاشر؟
2. ما أثر استخدام دورة التقصي الثنائية لتدريس الكيمياء في تنمية التفكير الإبداعي لدى طلبة الصف العاشر؟
3. ما الفرق بين أثر استخدام التعلم القائم على الدماغ ودورة التقصي الثنائية لتدريس الكيمياء في تنمية التفكير الإبداعي لدى طلبة الصف العاشر؟

فرضيات الدراسة: في ضوء أسئلة الدراسة السابقة، تحاول الدراسة الحالية التأكد من الفرضيات الآتية:

1. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسطات درجات طلبة المجموعة التجريبية الأولى (التي تم تدريسها باستخدام التعلم القائم على الدماغ) وطلبة المجموعة الضابطة (التي تم تدريسها بطريقة التدريس المعتادة) في الاختبار البعدي للتفكير الإبداعي لطلبة الصف العاشر.
2. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط درجات طلبة المجموعة التجريبية الثانية (التي تم تدريسها باستخدام دورة التقصي الثنائية) وطلبة المجموعة الضابطة (الذين تم تدريسهم بطريقة التدريس المعتادة) في الاختبار البعدي للتفكير الإبداعي لطلبة الصف العاشر.

3. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط درجات طلبة المجموعة التجريبية الأولى (التي تم تدريسها باستخدام طرائق التعلم القائم على الدماغ) وطلبة المجموعة التجريبية الثانية (التي تم تدريسها باستخدام دورة التقصي الثنائية) في الاختبار البعدي لتنمية التفكير الإبداعي لطلبة الصف العاشر.

أهداف الدراسة: تهدف الدراسة الحالية إلى التعرف على:

1. أثر استخدام التعلم القائم على الدماغ لتدريس الكيمياء في تنمية التفكير الإبداعي لدى طلاب الصف العاشر في أمانة العاصمة.
2. أثر استخدام دورة التقصي الثنائية لتدريس الكيمياء في تنمية التفكير الإبداعي لدى طلاب الصف العاشر في أمانة العاصمة.
3. الكشف عن دلالة الفروق في التطبيق البعدي لاختبار التعلم القائم على الدماغ واختبار دورة التقصي الثنائية في قياس التفكير الإبداعي، للتعرف على أثر التفاعل في كل طريقة تدريس.

أهمية الدراسة:

أن التعلم القائم على الدماغ ودورة التقصي الثنائية لتنمية التفكير الإبداعي، هو من الأهمية التعليمية التعلمية البالغة بما يكفي لوضعها في نطاق برنامج مستند على نموذجين قويين في التعليم في موقع المتغير المستقل، وهي من أبرز النظريات الحديثة في تفعيل متغيرات الوضع التعليمي بما أحدثة من ثورة في المفاهيم التربوية، كالمناهج وتوقيت الدراسة والوسائل التعليمية والنظام الصفي وطريقة التعلم ، وهي ثورة يعتقد أنها تحدث طفرة نوعية في نقل التعليم من التلقين إلى قدرات توظيف المعرفة في مساقات ووضعيات متعددة كما هي مطلوبة لتحسين وتطوير صيغنا التعليمية باستراتيجيات وبرامج حديثة، وتنمي التفكير الإبداعي متغيرا تابعا، وهذا من شأنه أن يسهم في تيسير مواكبة التحصيل العلمي والاجتماعي للمتخرجين لمستجدات الوضع الاجتماعي السريع التغير، فمهارات التفكير أصبحت اليوم أكثر من ضرورية مثلما يقول "توينبي" عام 1962 (محمد،2015) معلقاً على أهمية تنمية قدرات التفكير الناقد والإبداعي بالنسبة لأي مجتمع بقولة "ان إعطاء الفرص المناسبة التعليمية لنمو الطاقات المفكرة هي مسألة حياة أو موت بالنسبة لأي مجتمع من المجتمعات.

وتستمد الدراسة أهميتها من أنها تعتمد على نموذجين تدريسيين مهمين، وهما: التعلم القائم على الدماغ، ودورة التقصي الثنائية يستفيد منها المعلمين والموجهين، وتوفير نماذج مناهج بأساليب تدريس حديثة، كما تعد استجابة موضوعية لما يسميه التربويون حاليا إعادة النظر وإعادة التنظيم، وهي تؤكد على التفاعل بين المعلم والمتعلمين في المواقف التعليمية، كما تلفت أنظار معدي المناهج والمسؤولين عن عملية التعليم والتعلم إلى أهمية هذين النموذجين في عملية التعلم؛ لما لهما من دور مهم في تنمية مهارات وقدرات الطلاب، بما يتوافق مع متطلبات عصر العلوم والمعرفة والابتكار، واحتياجهم من ذلك إلى التعلم لتنمية التفكير الإبداعي.

حدود الدراسة: اقتصرت الدراسة الحالية على الحدود الآتية:

أولاً: الحدود الموضوعية واقتصرت على معرفة أثر كل من التعلم القائم على الدماغ ودورة التقصي الثنائية في تنمية التفكير الإبداعي.

ثانيا: الحدود البشرية: اقتصرت الدراسة على عينة من طلبة الصف الأول الثانوي بمديرية معين – محافظة صنعاء.

ثالثاَ: الحدود الزمانية: كان زمن الدراسة هو الفصل الدراسي الثاني للعام على العام الدراسي 2023/2022م الموافق 1443– 1444هـ.

رابعاَ: الحدود المكانية: اقتصرت الدراسة على مدرسة الرسالة النموذجية، ومدرسة الأندلس للبنات، التابعة لمكتب التربية والتعليم بمديرية معين – أمانة العاصمة صنعاء.

مصطلحات الدراسة: Definition of Study Terms

تناولت الدراسة الحالية تعريف المصطلحات الآتية: نظرية التعلم القائم على الدماغ، ودورة التقصي الثنائية، والتفكير الإبداعي، ويمكن عرضها فيما يأتي:

التعلم القائم على الدماغ brain – based learning:

عرفته سناء التويتي (2018) بأنه: النظرة إلى التعلم من خلال تطبيق مبادئ الدماغ الناتجة عن أبحاثه، والمتناغمة مع آلية عمله أثناء عملية التعلم؛ للوصول إلى أفضل نتائج مرجوة.

وعرفه الغامدي (2019) بأنه: نظرية تعلم حديثة تستند إلى بنية الدماغ ووظائفه، وتتكون من مجموعة من الإجراءات التنفيذية التي تطبق نتائج البحوث التي أجريت على الدماغ، ومحاولة الاستفادة منها في تنمية مهارات ما وراء المعرفة لدى طلاب الصف السادس.

التعريف الإجرائي للتعلم القائم على الدماغ: هو التعلم الذي يتوافق وينسجم مع الطريقة الطبيعية التي يتعلم بها الدماغ، ويتماشى مع مبادئ الدماغ الرئيسة، يعتمد على مجموعة من استراتيجيات التدريس والإجراءات والأنشطة التي تقوم على مبادئ نظرية التعلم القائم على الدماغ عبر المراحل التي يمر فيها التعلم من: إعداد، واكتساب، وتفصيل، وتكوين للذاكرة، والتكوين الوظيفي، ويتم بموجبه تدريس محتوى مواضيع مادة الكيمياء للصف العاشر (المجموعة التجريبية الأولى)

دورة التقصي الثنائية: Binary investigation cycle

عرفها حتحوت (2019) بأنها: طريقة للتعلم التي تجمع بين نوع الاستقصاء الموجه الذي يعتمد على المعلم، والاستقصاء الحر المتمركز حول الطالب، وتتكون من ست مراحل رئيسية، هي: (الدعوة إلى الاستقصاء، والاستقصاء الموجه، واستكشف بنفسك، والاستقصاء المفتوح، واتخاذ القرار، والتقييم).

وعرفها صالح (2014) بأنها: إحدى طرائق التعلم بالاستقصاء التي جمعت بين نوعين من الاستقصاء: الاستقصاء الموجة (المتمركز حول المعلم)، والاستقصاء المفتوح (المتمركز حول المتعلم)، وتتكون الدورة من ست مراحل في بعض منها يكون دور المعلم أكبر، ويكون للمتعلم الدور الأكبر في المراحل الأخرى، وتتمثل مراحل هذه الدورة في الدعوة إلى الاستقصاء، والاستقصاء الموجه، واستكشف بنفسك، والاستقصاء المفتوح، واتخاذ القرار، والتقييم.

التعريف الإجرائي لدورة التقصي الثنائية: هي نموذج في التدريس القائم على الاستقصاء، وهو على شكل دورة تجمع بين نوعي الاستقصاء: الموجه، والحر يتم بموجبه تدريس محتوى مواضيع مادة الكيمياء للصف العاشر (المجموعة التجريبية الثانية) من خلال مراحله الست التي تبدأ بطرح الأسئلة المراد تقصيها حول الموضوع الكيميائي، ثم يقوم الطلبة بتنفيذ خطة الاستقصاء بمساعدة

المدرس، يلي ذلك طرح أسئلة أخرى يقوم الطالب بتقصيها بمفرده؛ وبعد ذلك يتم اتخاذ القرار والتقييم.

التفكير الإبداعي: Creative Thinking

ويعرفه فتحي (2017) بأنه: نشاط عقلي مركب وهادف توجهه رغبة قوية في البحث عن حلول أو التوصل إلى نواتج أصيلة لم تكن معروفة سابقاَ. ويتميز التفكير الإبداعي بالشمولية والتعقيد، فهو يعد من المستوى الأعلى المعقد في التفكير؛ لأنه ينطوي على عناصر: معرفية وانفعالية وأخلاقية متداخلة تشكل حالة ذهنية فريدة؛ وأن مهارات التفكير الإبداعي بحسب مقياس تورانس المستخدم في الدراسة، هي كالآتي:

أ- الطلاقة (Fluency): وهي عملية تذكر واستدعاء اختيارية لمعلومات أو خبرات أو مفاهيم سبق تعلمها لتتكامل مع الخبرات الجديدة للتوصل إلى أداء إبداعي جديد.

ب- المرونة (Flexibility): وتعني القدرة على توليد أفكار متنوعة ومختلفة، وليست من نوع الأفكار المتوقعة عادةً، وتحويل اتجاه التفكير مع تغيير متطلبات الموقف.

ج- الأصالة (Originality): وتعني الجدة والتفرد، والبحث عن الأفكار التي يندر تكرارها أو حصولها، وتعد الفكرة أصلية إذا كانت لا تكرر أفكار الآخرين.

ويعرفه شانع (2022) بأنه إعادة تنظيم الموضوع أو المشكلة أو المفهوم لمقرر أساسيات الكيمياء لطلبة معلمي المجال بكلية التربية – جامعة صنعاء من خلال تجديد المشكلة، وإبراز تناقضاتها، والبحث عن الحلول لتلك المشكلات، وتوليد الأفكار التي تؤدي إلى إبداع أصيل لحلها.

تعرف الباحثة التفكير الإبداعي إجرائياَ: بأنه مستوى الدرجة التي يحصل عليها طلبة الصف الأول العاشر في اختبار التفكير الإبداعي بنموذج تورانس الشكل (ب) المعدل من قبل الباحثة، والمعتمد على المهارات الثلاث: (الطلاقة، المرونة، والأصالة) والمقنن على البيئة اليمنية المستخدم في هذه الدراسة.

الخلفية النظرية للدراسة:

نظرية التعلم القائم على الدماغ Theory of learning based on the brain

هو مصطلح وضعه ليزلي هارت في كتابة Human Brain Human Learning، ويعني البيئة التي تسمح للدماغ أن يتعلم كما هو بشكل طبيعي، وبذلك يعمل بفاعلية كبيرة (الشديفات، 2019)، ويعرف زيتون (2001) التعلم القائم على الدماغ بأنه فهم عملية التعلم اعتماداً على بنية المخ ووظيفته، فالتعلم يحدث حينما تتاح للمخ إمكانية إتمام عملياته الطبيعية.

وتعد نظرية التعلم القائم على الدماغ من النظريات الحديثة التي يمكن أن تسهم في تدريس العلوم، والمنبثقة من علم الأعصاب المعرفي التي ظهرت نتيجة لأبحاث الدماغ، حيث كان لها تأثير كبير في عدد من المجالات؛ منها: علم الأعصاب وعلم وظائف الأعضاء، والكيمياء الحيوية، والطب، وعلم النفس وعلم المعرفة، وقد أدى هذا التكامل والتعاون إلى ميلاد نظرية التعلم القائم على الدماغ (الغامدي، 2019).

وعند ظهور نظرية التعلم القائم على الدماغ التي تستند إلى تركيب الدماغ ووظيفته، والتي تتلخص في أنه إذا لم يمنع الدماغ من إنجاز عملياته الطبيعية فإن التعلم سيحدث، وهذه النظرية مدعومة من

معطيات علم الأعصاب ومعطيات علم النفس المعرفي، كما يعد التعلم القائم على الدماغ إستراتيجية لزيادة إنتاج المتعلمين، وتقليل إحباط المعلمين، حيث إن الدماغ يتعلم بشكل طبيعي في ظل هذه النظرية، ويعطي المعلم الفرصة لتطبيق تعلم أفضل، وفتح الباب لإمكانيات غير محدودة في قاعة الدرس (محمود، 2016).

وتعرف نظرية التعلم القائم على الدماغ، بأنها نظرية تؤكد على التعلم مع حضور الذهن، ومع وجود الاستثارة العالية والواقعية، والمتعة والتشويق والمرح، وغياب التهديد، وتعدد وتداخل الأنظمة في العملية التعليمية، وغير ذلك من خصائص التعلم المتناغم مع الدماغ (التويتي، 2018).

إن التعلم القائم على الدماغ يجعل المتعلم يدرك قدراته العقلية، وإمكاناته، هذا يساعده على تحقيق التنوع في أشكال التعلم، واختيار الأسلوب أو الطريقة المناسبة؛ مما يقوي الدافع للتعلم في بيئة مليئة بالمثيرات، وبعيدة عن الجو الروتيني المعتاد؛ فالتعلم القائم على الدماغ هو منهج للتعلم يتضمن: بيئة صفية مستندة إلى الدماغ، واستراتيجية قائمة على التعلم القائم على الدماغ، ومعلم يمتلك القدرة على توظيف الاستراتيجيات في الصف، ومتعلم يدرك مفهوم التعلم القائم على الدماغ ومبادئه.

وبحسب طبيعة الدماغ البيولوجية والفسيولوجية نجد أن الدماغ لا ينعزل عن سياقه الجسدي والانفعالي والاجتماعي، سواء على مستوى التركيب أو على مستوى الوظيفة، وطالما أن الدماغ هو مركز التعلم، وأن التعلم القائم على الدماغ هو الأكثر توافقا مع طبيعة الدماغ البيولوجية والفسيولوجية؛ يتوقع أن تثمر الجهود التي تبذل في مجال أبحاث الدماغ لتحقيق التعلم الفعال، وتوظيف الممارسات الصفية المتوافقة مع الدماغ لإحداث التغيير الذي ننشده من التعلم.

وتتلخص خصائص ومواصفات نظرية التعلم القائم على الدماغ في الآتي: (الشديفات، 2019)

- تعد طريقة في التفكير تتعلق بتعلم شيء ما أو إنجاز عمل معين.
- تساعد على فهم عملية التعلم، التي يتم من خلال الاعتماد على التركيب الدماغ ووظيفته.
- تعد نظاماً في حد ذاتها، وليست تصميماً أُعد مسبقاً.
- هي طريقة طبيعية وداعمه وإيجابية لتحسين القدرة على التعلم والتعليم.
- هي اتجاه متعدد الأنظمة: أي أنه اشتق من أنظمة متعددة، مثل الكيمياء، وعلم الأعصاب، وعلم النفس، والهندسة الوراثية، والأحياء.

مبادئ التعلم القائم على الدماغ:

ذكرت التويتي (2018)، والغامدي (2019)، مبادئ التعلم القائم على الدماغ كالآتي:

1. الدماغ جهاز حيوي.
2. البحث عن المعنى يجري من خلال التنميط.
3. العاطفة عامل ضروري في التعلم والتنميط.
4. يتعامل الدماغ مع الكليات والجزئيات في آن واحد.
5. كل دماغ فريد بذاته.
6. التعلم عملية تطورية وبنائية.
7. يحسن التعلم المعقد بالتحدي ويكف بالتهديد.
8. لدينا على الأقل طريقتان لتنظيم الذاكرة.

9. البحث عن المعنى عملية غريزية وفطرية في الدماغ.
10. الدماغ اجتماعي بطبيعته.
11. التعلم يتضمن عمليتي: تركيز الانتباه والإدراك الجانبي.
12. يشترك الوعي واللاوعي في عملية التعلم.

إن كل مبدأ من هذه المبادئ يمكن تحقيقه في مواقف التعليم والتعلم من خلال التدريس بمراحله الثلاثة: (التخطيط، والتنفيذ، والتقويم)، وهذا بطبيعة الحال يتضمن قيام المعلم بتبني أساليب وأنشطة وطرائق واستراتيجيات تدريسية تتناغم مع مبادئ التعلم القائم على الدماغ، وتكون هذه الأساليب والطرائق والأنشطة بمثابة المتطلبات الضرورية لحدوث التعلم الناجح والفعال، ويمكن توظيف هذه المبادئ في بناء وتنظيم محتوى منهج العلوم، كما يمكن الاستفادة منها وتفعيلها فيما يخص البيئة التعليمية بمكونيها: المادي والنفسي.

فالتعلم القائم على الدماغ هو استراتيجية لزيادة إنتاج الطلاب، ويعطى المتعلمين الفرصة لتطبيق تعلم أفضل؛ ولأن طلاب المرحلة الثانوية يقعون في مرحلة العمليات المجردة وفقا لنظرية بياجية، إذ تنتقل عملية التفكير من العالم الخارجي لتصبح عملية داخلية خاصة بالفرد، وتنمو لديهم القدرة على وضع الفروض وأجراء المحاكمات والاختبار لهذه الفروض؛ للتأكد من صدقها أو عدمه، وينمو لديهم القدرة على المفاضلة بين البدائل المختلفة واختيار البديل الأمثل، وكذلك القدرة على عمل الاستدلالات والاستنتاجات المنطقية على أساس رمزي تجريدي، والقدرة على التفكير المنظم، والبحث في جميع الأسباب المحتملة لحدوث ظاهرة ما (الخوالدة، 2014).

وذكرت جاد الحق (2016) أن أهم عناصر متطلبات التعلم القائم على الدماغ لخلق بيئة تعلم منسجمة مع نشاط المخ وأهميتها بالنسبة لتدريس الكيمياء، هو التجريب، والتعاون، والحركة، وتوفير محتوى ذا معنى، وتوفير الوقت الكافي، والتغذية الراجعة، وتوفير بدائل وخيارات، والتأمل، ودعم الجانب الوجداني؛ ويجب توفير جميع هذه المتطلبات عند استخدام التعلم القائم على الدماغ في تدريس الكيمياء لتوفير بيئة منسجمة مع الدماغ: لجعل المعلومات الكيميائية تبقى فترة طويلة في ذهن الطلاب والقدرة على استخدامها في حل المشكلات التي تواجههم، والتأمل فيما يحيط حولهم من الظواهر والأحداث.

دورة التقصي الثنائية Coupled Inquiry Cycle

تعد دورة التقصي الثنائية من الطرائق الحديثة في التدريس القائم على الاستقصاء، حيث ظهرت هذا الطرائق لتفادي الصعوبات التي يواجهها المعلمون في ضبط الصف في أثناء تنفيذ الاستقصاء الحر، كما يعطي المعلم فرصة لتدريس الموضوعات التي لا يستطيع المتعلم تقصيها بنفسه كاملة، وتتطلب من المعلم أن يتحمل جهداً من تدريس الظاهرة أو المفهوم المراد تقصيه؛ ويقصد بدورة التقصي الثنائية ما يقوم به المتعلم تحت إشراف المعلم وتوجيهه، أو ضمن خطة بحثية أعدت مقدماً، ويعتمد هذا النوع من الاستقصاء على المتعلم، ولكن في إطار واضح، ومحدد الأهداف، كما أنه يناسب التعليم من خلال مناهج دراسية محددة، تحدث نقلة نوعية في عملية التعلم: لأنها تسعى للانتقال من الأساليب التقليدية إلى أساليب تعتمد على المتعلم، فهي تنقل الطلاب من التعلم المعتاد إلى التعلم البنائي الاجتماعي، وتوجه

الطلاب إلى ممارسة الاستقصاء الحر الذي يعد أعلى درجات الاستقصاء الذي ينمى مهارات التفكير العليا لديهم، بالإضافة إلى المهارات العلمية وتكوين الاتجاهات الإيجابية نحو مادة العلوم، فهي مرحلة وسيطة بين الحداثة والتقليدية في التدريس، بحيث يتم تهيئة العملية التعليمية لما ستكون عليه مستقبلاً، ويزود المتعلمون بتعليمات تكفي لضمان حصولهم على خبرة، ولضمان نجاحهم في استخدام قدراتهم العقلية لاكتشاف المفاهيم والمبادئ العلمية وتعلمها اعتماداً على قدراتهم الذاتية (حتحوت، 2019).

إن دورة التقضي الثنائية تجمع بين الاستقصاء الموجه والاستقصاء الحر (المفتوح) وذلك من خلال البدء بالدعوة إلى الاستقصاء الموجه، حيث يختار المعلم السؤال الأول للاستقصاء الذي يوجه فيها الطلبة نحو الأهداف المراد تحقيقها عن المفهوم أو الظاهرة المراد دراستها، وبعد الاستقصاء الموجه يتخذ نهج أكثر تمحوراً حول الطالب من خلال تنفيذ الاستقصاء الحر في الأسئلة التي ولدها الطالب حول المفهوم أو الظاهرة المراد دراستها في الاستقصاء الأول. وبذلك يمكن استكشاف مفاهيم محددة بشكل علمي صحيح على غرار نهج دورة التعلم (العفيفي،2022).

وتتميز دورة التقصي الثنائية عند استخدامها في عملية التدريس بالعديد من الميزات، حيث تعد من طرائق تدريس العلوم ذات الفاعلية في تنمية مهارات التفكير المختلفة لدى المتعلمين، وتؤكد استمرارية التعلم الذاتي، وتنمي لدى المتعلم ثقته واعتماده على نفسه وشعوره بالإنجاز والاحترام لذاته، وتزيد من مستوى طموحه، وتطور من اتجاهاته واهتماماته ومواهبه الإبداعية (مشاقبة،2017).

وقد أوضح العفيفي(2022، ص76) أن دور معلم العلوم في استخدام نموذج دورة التقصي الثنائية يتعدد ما بين العمل على إيجاد بيئة صفية مناسبة وثرية، والاستماع لأفكار المتعلمين، واستخدام الأسئلة المخطط لها بدقة، ومساعدته للمتعلمين؛ ليكونوا مدركين لكل خطوة من خطوات دورة التقصي الثنائية، كما يعطي لهم الفرصة للاستفادة من الإمكانيات الموجودة في المختبر والمهمة لفهم الموضوع وحل المشكلة، وأن يتقن المهارات، مثل: الملاحظة، والتفكير النقدي، والمقارنة، وتنظيم المعلومات، وأن يجعل الموقف مثيراً وحافزاً للطلاب على القيام بالاستقصاءات اللازمة، وأن يتقن إثارة دوافع المتعلمين، مثل حب الاستطلاع، والتفكير، وحب البحث والتجريب؛ لقيامهم بالاستقصاءات اللازمة لموضوع الدرس.

التفكير الإبداعي:

عرف تورانس(Torrance,1972:143) التفكير الإبداعي بأنه:" عملية إدراك التغيرات والعناصر المفقودة، ومحاولة صياغة فرضيات جديدة، والتوصل إلى نتائج محدودة بشأنها، واختيار الفرضيات والروابط بين النتائج وتعديلها، وإعادة اختبارها ثم تعميمها"، وبالإمكان تعريف التفكير الإبداعي بأنه نشاط عقلي هادف ينتج عنه أفكار جديدة، مبتكرة وغير مألوفة للواقف النظرية والتطبيقية في مجال من المجالات التعليمية والحياتية، بحيث تتصف هذه الحلول والنتاجات: بالجدة والحداثة والتعقيد.

ويعد التفكير الإبداعي أحد أهم أنواع التفكير الذي تهتم به وبتنميته المؤسسات التربوية، فهو من أرقى أنواع النشاط الإنساني، فالتقدم العلمي والتكنولوجي والحضاري الذي نشهده اليوم يتطلب الكشف عن

القدرات الإبداعية وتطويرها عند الطلبة، كما أن المشكلات الحياتية التي نتجت عن هذا التقدم تحتاج إلى تفكير إبداعي للتغلب عليها؛ لذا فإنه يقع على عاتق صانعي القرار، والمؤسسات التربوية، والقائمين على عملية التدريس فيها، العمل على رعاية مجالات التفكير الإبداعي المختلفة، وتنميتها عند المتعلمين (ابن عمارة، 2018).

وذكرت الحوامدة(2018) أن هناك مجموعة مبررات تدعو إلى الاهتمام بالتفكير الإبداع لدى الطلبة، وهي تتمثل في التغير السريع الذي تتعرض له المجتمعات في كافة المجالات، والذي يتطلب استغلال قدرات البشر الإبداعية لحل المشكلات ومواجهتها مواجهة سليمة، كما أن الاهتمام بالإبداع يأتي تلبية لحاجات مهمة عند الأفراد المبدعين، مثل النزوع إلى الاستقلالية، والاستطلاع، والفضول، وارتياد المجهول، والاكتشاف، والتجريب، كما يزود الطلبة بدافع داخلي يفوق في نوعيته وفاعليته جميع الدوافع الخارجية، إلى جانب أن الاهتمام بالإبداع، وتنمية القدرات الإبداعية لدى الطلبة يسهم في تحسين صحتهم النفسية؛ لأن ممارسة النشاط الإبداعي، يسهم في تلبية بعض حاجاتهم، وإشباع النزعات المتأصلة فيهم.

وقد اختلف الباحثون والدارسون في مجال الإبداع والتفكير الإبداعي، لكن غالبيتهم يتفقون على أنه يشمل ثلاث مهارات رئيسة، كما أن المراجعة لأكثر اختبارات التفكير الإبداعي شيوعا هي اختبار تورانس التي تؤكد على هذه المهارات الثلاثة للتفكير الإبداعي، وهي: **الطلاقة والمرونة والأصالة** (العتوم، وآخرون، 2015)، وقد أشارت الدراسات الحديثة إلى أن المكونات الرئيسية للتفكير الإبداعي هي: الطلاقة والمرونة والأصالة (ابن عمارة،2018). وتفصيلها في الآتي:

1. **الطلاقة:** وهي فيض من الأفكار والمقترحات والصور والتعبيرات الملائمة المتداعية، التي ينتجها الشخص في فترة زمنية معينة.
2. **المرونة:** وهي تغير الحالة الذهنية لدى الشخص بتغير الموقف، أي هي القدرة على التفكير بطرق مختلفة، ورؤية المشكلة من زوايا متعددة.
3. **الأصالة:** وهي التميز في التفكير والندرة وقدرة على النفاذ إلى ما وراء المباشر والمألوفة من الأفكار، وتقاس عن طريق احتساب كمية من الاستجابات غير الشائعة، أو غير المألوفة.

وقد ذكر ابن عمارة (2018) أن الدوافع المسببة للإبداع هي أربعة، وتتمثل في: دوافع شخصية، وهي العوامل المميزة لقدرة الفرد على العمل، وحبه للبحث والتقصي في الأمور الصعبة والمعقدة والناقصة، ودوافع اجتماعية وتظهر الحاجة في المجتمع المحيط بالشخص إلى التحرر من الأفكار المنتشرة أو السائدة التي يقبلها الآخرون كحقائق ثابتة، ودوافع الحاجة التي تنمي حاجات الفكر الأساسية والاجتماعية إلى حاجة تقديم الأفكار الجديدة وغير النمطية والابتكارية، وعندما تشتد المواقف يكون الإبداع ضرورة إذا كانت الطرق والوسائل القديمة تؤدي إلى مشكلات ومواقف صعبة ومعقدة، فبكل تأكيد سوف تكون الطرق والوسائل الجديدة هي المخرج بالنسبة لشخص، ويصنع الابتكار والتجديد الأسس التي تقوم عليها عمليات حل المشكلات.

وذكرت الحوامدة (2018)، مجموعة من المبررات تدعو إلى الاهتمام بالتفكير الإبداعي لدى

الطلبة، وهي تتمثل في التغير السريع الذي تتعرض له المجتمعات في كافة المجالات، والذي يتطلب استغلال قدرات البشر الإبداعية لحل المشكلات ومواجهتها مواجهه سليمة، كما أن الاهتمام بالإبداع يأتي تلبية لحاجات مهمة عند الأفراد المبدعين، مثل النزوع إلى الاستقلالية، والاستطلاع، والفضول، وارتياد المجهول والاكتشاف، والتجريب، فهو يزود الطلبة بدافع داخلي يفوق في توعيته وفاعليته جميع الدوافع الخارجية، كما أن الاهتمام بالإبداع، وتنمية القدرات الإبداعية لدى الطلبة يسهم في تحسين صحتهم النفسية؛ لأن ممارسة النشاط الإبداعي، يسهم في تلبية بعض حاجاتهم، وإشباع النزعات المتأصلة فيهم، وقد بذل التربويون جهوداً كبيرة في تجريب طرائق مختلفة لتعليم مهارات التفكير، وتضمنت هذه الطرائق أساليب معرفية وأدائية متنوعة، بحيث يؤدي التدرب عليها إلى إنتاج فورية في الأداء، لكن بعض الطلبة يتوقفون عن استعمال الأساليب المعرفية التي تعلموها بمجرد زوال الشروط المحددة للتدريب؛ أي أنهم أصبحوا قادرين على أداء مهارة معرفية جرى تعلمها والتدريب عليها، لكنهم لم يكتسبوا عادة عامة في استخدامها، أو قدرة على الحكم بأنفسهم حول متى تكون هذه الأساليب المعرفية مفيدة؛ لهذا بدأ الباحثون المعرفيون بالاهتمام بتنمية التفكير الإبداعي وتطبيقه. ويعتبر أهم شروط التفكير الإبداعي هو وجود المناخ الأقل تقييداً، والأكثر وفرة في العناصر والمثيرات والخبرات، والتنوع في الأساليب التدريسية التي تخرج عن التقليد، وتنقل الطالب إلى المجرد والتخيل والانطلاق في الخيال والأفكار غير المألوفة، وتوفر الإمكانيات المادية والتعزيز الجيد والمستمر، وترك الحرية للأفراد في اختيار المهمات والقيام بها بالكيفية التي يرونها مناسبة، ومن هنا فإن المدارس يجب أن توفر المناخ الغني بالمثيرات، من خلال تنوع البرامج والفعاليات اليومية والأنشطة الإثرائية التي تخرجهم عن المألوف وتحفز عندهم التفكير الإبداعي ومهاراته.

وإذا كان تعليم الاستراتيجيات الحديثة والمهارات الإبداعية من الأهداف الرئيسة في المؤسسات التربوية، فإن من المهم جدا العناية بالتفكير الإبداعي بصورة مبكرة، ومساعدة الطلاب على تنمية قدراتهم وإظهار ما لديهم من طاقات كامنة، حتى يمكن تنميتها فيما يلي من أطوار التعلم، وإذا أردنا من المتعلم أن يكون مفكراَ مبدعا فلا بد من تعليمه مهارات التفكير الإبداعي، وذلك من خلال استراتيجيات معدة تلائم مراحل نموه وقدرة استيعابه؛ لهذا أردنا تطبيق استراتيجيات تدريس حديثة تتمثل في التعلم القائم على الدماغ ودورة التقصي الثنائية لمعرفة أثرهما في تنمية عادات العقل ومهارات التفكير الإبداعي لدى الطلبة.

الدراسات السابقة (Literature Review)

المحور الأول: الدراسات التي تناولت نموذج التعلم القائم على الدماغ: دراسة الحوامدة (2018) هدفت الدراسة إلى فاعلية وحدات مطورة في العلوم وفقاَ لنظرية التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية مهارات التفكير الإبداعي وعادات العقل لدى طالبات الصف الثامن الأساسي– الأردن. وقد تكونت عينة الدراسة من (42) طالبة، قسمت إلى مجموعتين: مجموعة تجريبية عددها (22) طالبة، وضابطة مكونة من (20) طالبة، ولتحقيق أهداف الدراسة قامت الباحثة باستخدام اختبار تورانس للتفكير الإبداعي الصورة اللفظية(أ)، وبناء استبانة عادات العقل، وتم التأكد من صدق أدوات الدراسة وثباتها، وكشفت نتائج الدراسة عن وجود أثر ذي دلالة إحصائية عند مستوى دلالة

($\alpha = 0.05$) لصالح المجموعة التجريبية. **ودراسة التويتي (2018)** هدفت إلى الكشف عن أثر برنامج قائم على التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية عادات العقل والاتجاه نحوها لدى تلميذات الصف الثامن الأساسي- اليمن، وتكونت عينتها من (77) تلميذه، قسمت إلى مجموعتين: (تجريبية وضابطة)، وأظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى دلالة($\alpha = 0.05$) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والضابطة لصالح المجموعة التجريبية. و**هدفت دراسة الطلحي (2015)** إلى تحديد مطالب استخدام التعلم القائم على نظرية الدماغ اللازمة لتدريس العلوم الطبيعية بالمرحلة الثانوية من التعليم العام لكل من (المنهج، المعلم، المتعلم، البيئة التعليمية) بالسعودية، واستخدم المنهج الوصفي(التحليلي)، وقد تكونت العينة من(180) معلماً، واستخدم الباحث الاستبانة أداة لجمع البيانات، وأسفرت نتائج البحث على عن جميع مطالب استخدام التعلم القائم على نظرية الدماغ اللازم توفرها لتدريس العلوم الطبيعية الواردة في أداة هذه الدراسة هي مطالب لازمة وبدرجة كبيرة، ومن النتائج كذلك عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) بين متوسطات استجابات العينة في تحديد مطالب استخدام التعلم القائم على نظرية الدماغ تبعاً لمتغير (التخصص).

المحور الثاني: الدراسات التي تناولت دورة التقصي الثنائية

دراسة العفيفي (2022) هدفت الدراسة إلى الكشف عن فاعلية استخدام نموذج دورة التقصي الثنائية(CICM) في تدريس العلوم لتنمية القيم العلمية لدى طلاب الصف الثالث المتوسط – السعودية، وتكونت عينه البحث من (76) طالباً، وهم:(38) طالبا للمجموعة التجريبية و(38) طالبا للمجموعة الضابطة، وتمثلت أداة البحث في مقياس القيم التعليمية من إعداد الباحث، وأظهرت النتائج وجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية ودرجات طلاب المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لصالح طلاب المجموعة التجريبية. أما **دراسة حتحوت (2019)** فقد هدفت إلى قياس أثر استخدام دورة التقصي المزدوجة لدنكس على تنمية بعض مهارات التفكير الاستقرائي والتحصيل في العلوم بالمرحلة الإعدادية بمصر، وتمثلت عينة الدراسة في (86) تلاميذ، تم تقسيمهم إلى مجموعتين: تجريبية وضابطة، بواقع (43) تلميذاً في كل مجموعة، وكانت أدوات الدراسة (اختبار التفكير الاستقرائي – الاختبار التحصيلي)، وقد أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة لصالح المجموعة التجريبية؛ وقد هدفت **دراسة نضال ورضا (2017)** إلى معرفة فاعلية دورة التقصي الثنائية في اكتساب المفاهيم الفيزيائية لدى طلاب الصف الرابع العلمي بالعراق، وتكونت عينه الدراسة من مجموعتين: تجريبية عددها (32) طالبا، وضابطة عددها (32) طالبا، وتم إعداد اختبار اكتساب المفاهيم الفيزيائية أداة للقياس، وأظهرت النتائج الإحصائية تفوق طلاب المجموعة التجريبية على طلاب المجموعة الضابطة في اختبار اكتساب المفاهيم الفيزيائية؛ **كما هدفت دراسة حراحشة (2017)**، إلى الكشف عن أثر استخدام دورة التقصي الثنائية في اكتساب المفاهيم العلمية ومهارات التفكير الناقد لدى طلبة الصف

السادس الأساسي في قصبة المفرق بالأردن، وقامت الباحثة بإعداد أدوات البحث، وهي اختبار اكتساب المفاهيم العلمية، واختبار مهارات التفكير الناقد، وتم اختيار العينة بلغت (61) طالبة، وقسمت إلى مجموعتين: المجموعة التجريبية عددها (30) طالبة، والمجموعة الضابطة عددها (31) طالبة، وأظهرت نتائج البحث وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات الطالبات في مجموعتي البحث لصالح طالبات المجموعة التجريبية.

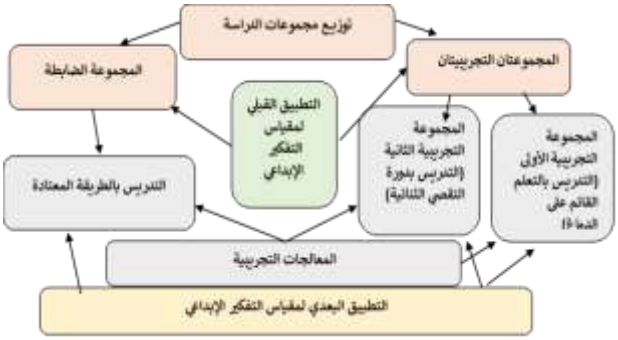
التعقيب على الدارسات السابقة : في المحور الأول: هدفت الدراسات إلى بناء برامج وتصميمات تعليمية واستراتيجيات قائمة على الدماغ، وقياس فاعليتها على عدد من التغيرات، مثل: دراسة الحوامدة (2018)، والتويتي (2018)، بينما هدفت دراسة الطلحي (2015) إلى تقصي الآراء حول متطلبات التعلم القائم على الدماغ في مختلف التخصصات، **وفي المحور الثاني** هدفت الدراسات إلى بناء برامج وتصميمات تعليمية واستراتيجيات قائمة على دورة التقصي الثنائية وقياس فاعليتها على عدد من التغيرات، مثل: دراسة العفيفي (2022)، وحتحوت (2019)، ودراسة نضال ورضا (2017)، ومع ذلك فإن تنوع المراحل وتعدد البلدان يدل على أهمية الدور الذي تؤديه كل من نظرية التعلم القائم على الدماغ، ودورة التقصي الثنائية وأثر ذلك على الطلاب في العملية التعليمية التعلمية؛ ومن ذلك اتضحت أهمية كل من التعلم القائم على الدماغ ودورة التقصي الثنائية، في نجاح العملية التعليمية، وبناء على ذلك خلصت الباحثة إلى أن تجمع بين النموذجين في الدراسة الحالية، ووضع إطار نظري له، وتزويد المتعلمين بنماذج تصورية مقترحة، والإفادة من نتائج هذين الأسلوبين داخل البيئة الصفية، وقد استفادت هذه الدارسة أيضاً من الدارسات السابقة في المجال النظري، وتصميم المواقف التعليمية، ولهذا جاءت هذه الدراسة لقياس أثر استخدام التعلم القائم على الدماغ ودورة التقصي الثنائية في تنمية التفكير الإبداعي في المجتمع، ولم تجرى دراسة مماثلة في المجتمع المستهدف بحسب علم الباحثة.

منهجية وإجراءات الدراسة (Research Methodology): للإجابة عن أسئلة الدراسة وللتحقق من صحة فرضياتها، اتبعت الباحثة الإجراءات الآتية:

أولاً: منهج الدراسة: اعتمدت الدراسة الحالية المنهج شبه التجريبي، المعتمد على التصميم ذي المجموعتين: المجموعة التجريبية Experimental Group والمجموعة الضابطة Controlled Group الذي اعتمدت الباحثة عليه؛ لكون هذا المنهج هو الأنسب للدراسة الحالية، والشكل رقم (1) يوضح التصميم التجريبي للعينة وتطبيق أداة الدراسة.

الشكل رقم (1)

التصميم التجريبي لعينة الدراسة، وطريقة تطبيق أداة الدراسة.



ثانياً: مجتمع الدراسة وعينتها: يتمثل مجتمع الدراسة بطالبات الصف العاشر (الأول الثانوي) في منطقة معين بأمانة العاصمة صنعاء في الجمهورية اليمنية،

للعام الدراسي (2023/2022)، وتم اختيار العينة قصدية للدراسة، وهي مكونة من (100) طالبة، من طالبات الصف العاشر، في مديرية معين – أمانة العاصمة – صنعاء، والجدول (1) يوضح ذلك.

الجدول رقم (1)
عدد أفراد العينة وتوزيعها بين المجموعات.

طريقة التدريس	التعلم القائم على الدماغ	التعلم بدورة التقصي الثنائية	الطريقة الاعتيادية	المجموع
مجموعات عينة الدراسة	32	33	35	100

وقد اختارت الباحثة مدرستين من المدارس الثانوية، وهما: مدرسة الأندلس الحكومية، التي حددتها الباحثة لتكون عينة المجموعة التجريبية ومدرسة الرسالة النموذجية لتكون عينة المجموعة الضابطة، وتم اختيارها بطريقة قصدية؛ نظرا لتميزها بأعداد قليله في الشعب، لاسيما في الصف العاشر، مقارنة بباقي المدارس من نفس المنطقة، وهذا ينسجم مع مبادئ التعلم القائم على الدماغ، والتعلم الاستقصائي، وقد قل العدد بعد الانتهاء من التطبيق البعدي إلى (93) طالبة، منهن (31) طالبة في المجموعة الضابطة، و(31) طالبة في المجموعة التجريبية الأولى، و(31) طالبة للمجموعة التجريبية الثانية، نتيجة لتغيبهم عن التطبيق القبلي أو البعدي لأحد المقياسين أو كلاهما، أو التغيب عن بعض الدروس.

تكافؤ المجموعات: تم استخدام اختبار (t-test) للعينات لتحقق من تكافؤ المجموعات، وتبين أنه لا توجد فروق ذات دلاله احصائية مما يدل على تكافؤ المجموعات الثلاث: (الضابطة والتجريبيتين)، وبذلك اتضح من نتائج (t) أن جميع القيم عند مستوى الدلالة أكبر من (0.01)، مما يدل على عدم وجود فرق بين متوسطات درجات مجموعات الدراسة: (المجموعة التجريبية الأولى، والمجموعة التجريبية الثانية، والمجموعة الضابطة) في التطبيق القبلي لمقياس العادات العقلية، وهذا يعني وجود تكافؤ بين أفراد المجموعات في التفكير الإبداعي.

ثالثاً: متغيرات الدراسة: Research Variablesتضمنت الدراسة متغيرين مستقلين، ومتغيرا تابعا، وهي كالآتي:

أ- **المتغيرات المستقلة:** وهي المتغيرات التي ستقوم الباحثة بقياس أثرها على المتغير التابع، وفي هذه الدراسة فإن المتغيرين المستقلين هما: التدريس بالتعلم القائم على الدماغ، والتدريس بنموذج دورة التقصي الثنائية.

ب- **المتغير التابع:** وتمثل في تنمية التفكير الإبداعي، ويقصد به في هذه الدراسة السلوكيات الدالة على امتلاك الطلبة لبعض المهارات الرئيسة للتفكير الإبداعي، وهي: (الطلاقة، والمرونة، والأصالة).

ج- **العوامل الداخلية:** مثل المحتوى العلمي، والبيئة الصفية، والاستراتيجيات وقد تم ضبطها وتنميتها كما هو موضح لاحقاً.

رابعاً: متطلبات الدراسة: بحسب الأهداف المطروحة للدراسة وأهمية تحقيقها، تطلبت الدراسة بناء برنامج يعتمد على نموذجي تدريس، وهما: نموذج التعلم باستخدام التعلم القائم على الدماغ، ونموذج التعلم باستخدام دورة التقصي الثنائية؛ لقياس أثر

استخدامهما في تدريس مادة الكيمياء – الوحدة السابعة " التفاعلات الكيميائية والمعادلات الموزونة "؛ لتنمية التفكير الإبداعي، وكذلك بناء أداة قياس التفكير الإبداعي، وتم ذلك على النحو الآتي:

المتطلب الأول: إعداد وبناء البرنامج وأدلته:

تم مراجعة الأدبيات المرتبطة بالنموذجين، وبناء البرنامج، وذلك في الآتي:

الخطوة الأولى: الاطلاع على الأدبيات والدراسات السابقة والمراجع العلمية المتعلقة بنموذج التعلم القائم على الدماغ واستخدامها وطرق تنميتها، والمرتبطة بنموذج دورة التقصي الثنائية **واستخدامها** وطرق تنميتها، وأيضاً المراجع العلمية المتعلقة بالتفكير الإبداعي وطرائق تنميتها.

الخطوة الثانية: إعداد أدلة البرنامج وفقاً لنموذج التعلم القائم على الدماغ ودورة التقصي الثنائية، وذلك كالآتي:

1. **إعداد وبناء دليل المعلم (التعلم القائم على الدماغ):**

بعد الاطلاع على عدد من الأدبيات والدراسات السابقة المرتبطة بنموذج التعلم القائم على الدماغ منها، مثل: دراسة الحوامدة (2018)، ودراسة التويتي (2018)، دراسة الطلحي (2015)، فقد استفادت الباحثة من الإجراءات الخاصة بها، في إعداد دليل المعلم ، وبناء المحتوى الدراسي لوحدة " التفاعلات الكيميائية والمعادلات الموزونة"، للاسترشاد به أثناء عملية التدريس، وليساعد في توضيح خطوات تدريب الطالبات على استخدام مهارات التفكير الإبداعي عند التعلم، ودمجها بمحتوى الكيمياء بشكل سليم، وقد روعي عند إعداده ما يأتي: وضع مقدمة للدليل، تحتوي على نبذة عن النموذج، لإبراز الفلسفة التي استند عليها، والتعريف بالتفكير الإبداعي ومهاراته، كما تم تحديد أهداف للوحدة لكلٍ من المحتوى والتفكير الإبداعي ومهاراته المراد تنميتهما، ووضع خلفية علمية للوحدة، وتم توضيح دور المعلم والمتعلم عند استخدام النموذج (التعلم القائم على الدماغ)، وتضمنت فكرة عامة حول مبادئ التعلم القائم على الدماغ ومراحله وطرائق واستراتيجيات التدريس المتوافقة معه، وتحديد دور كل من المعلم والمتعلم، والأنشطة والوسائل التعليمية، وتوجيهات عامة للمعلم، والخطة الزمنية المقترحة لتدريس البرنامج وتنفيذه، والاستراتيجيات المناسبة لتعليم ودراسة موضوعات الوحدة الدراسية، وكذلك تم تحديد الخطوات التي توضح للمعلم كيفية تنفيذ الدرس، وما الذي سيقدمه في هذه الوحدة، كي يساعد المعلمين على تطبيق وممارسة التفكير الإبداعي ومهاراته من خلال المحتوى، وصياغة الأهداف التعليمية في بداية كل درس من الدروس بصورة إجرائية سلوكية يمكن قياسها، وتحديد المفاهيم العلمية ومهارات التفكير الإبداعي التي يؤمل تنميتها من خلال الدرس، كما تم إيضاح كيفية تدريس كل مرحلة من مراحل الدروس الموجودة في دليل التعلم، والمهام الموكلة للمعلم في كل مرحلة، وفي كل خطوة ضمن المرحلة، وكذلك الاستراتيجيات المناسبة لكل مرحلة، وبذلك تم تحديد دور كل من المعلم والمتعلم في مراحل وخطوات تنفيذ الدروس، وأيضاً تحديد الأنشطة وأساليب التقويم في كل درس.

التخطيط للتدريس باستخدام التعلم القائم على الدماغ وفق مبادئه ومراحله:

تم إعداد خطة تدريسية لكل حصة دراسية، بحسب الأغراض السلوكية، ومحتوى المادة واستراتيجيات

التدريس التي سيتم اتباعها للمجموعة، حيث أعدت الخطط التدريسية للمجموعة التجريبية الأولى وفق نظرية التعلم القائم على الدماغ، ويشمل التخطيط للاستراتيجيات والتقنيات اللازمة، وأدوات قياس، وتقويم كل منها لكل مرحلة من مراحله وفقاً للأهداف المحددة، وتفصيل ذلك على النحو الآتي: (التويتي، 2018)

1. **المرحلة الأولى (الإعداد)** Preparation: حيث تعددت أهداف هذه المرحلة، وهي: إثارة دافعية الطالبات نحو التعلم، ومعرفة الخبرات السابقة من قبل المعلمة، وإعطاء فكرة عامة عن موضوع الدرس، ومساعدة الطالبات على استحضار الخبرات السابقة.
2. **المرحلة الثانية (الاكساب)** Acquisition: وتمثلت أهدافها في مساعدة الطالبات على: تكوين روابط ذهنية جديدة، وتقوية الروابط الذهنية المتعلقة بموضوع الخبرات السابقة، والتعاون والتفاعل والتنافس الإيجابي فيما بينهم.
3. **المرحلة الثالثة: (التفصيل)** Elaboration: وتمثلت أهدافها في مساعدة الطالبات على: معرفة تفاصيل المفهوم وتطبيقه، وتعميق الفهم والترابط التي تكونت نتيجة التعلم الجديد، وربط الموضوعات ببعضها.
4. **المرحلة الرابعة (بناء الذاكرة)** Memory Formation: تمثلت في مساعدة الطالبات على: استرجاع المعلومات الجديدة، تلخيص وتنظيم ما تم تعلمة في خرائط ذهنية وأشكال توضيحية.
5. **المرحلة الخامسة (التكامل الوظيفي)** Functional Integration: وتمثلت أهدافها في مساعدة الطالبات على تطبيق ما تم تعلمه في مواقف جديدة، وربط ما تم تعلمة بواقع الحياة.

إعداد دليل الطالب باستخدام التعلم القائم على الدماغ: أعدت الباحثة أيضا دليل الطالب، بصورة تكميلية لما جاء على ضوئها في إعداد دليل المعلم، للاسترشاد به في عملية التعلم وتدريب الطلبة، ويساعدهم في تنظيم خطوات تنفيذهم للأنشطة، ويوفر لهم تسلسل للمعرفة المطلوب الوصول إليها، ويسهل عليهم تكوين صورة مكتملة عن النشاط أو المشكلة التي يتم طرحها ومعالجتها، كما يوفر عليهم الوقت في الترتيب والتنسيق والتنظيم لصفحات الحل أثناء العمل الجماعي لغرض التنافس من حيث الترتيب والتنظيم، وضع مساحة في نهاية كل درس لكتابة شعورهم، وإبداء آرائهم حول ما تم خلال الحصة، وماهي مقترحاتهم التحسينية إن وجدت، ثم الواجب المنزلي.

ب. إعداد وبناء دليل المعلم باستخدام دورة التقصي الثنائية: بعد الاطلاع على العديد من الأدبيات والدراسات السابقة المرتبطة باستخدام دورة التقصي الثنائية، ومن هذه الأدبيات والدراسات مثلاً دراسة العفيفي (2022)؛ دراسة حتحوت (2019)؛ دراسة نضال ورضا (2017)؛ ودراسة حراحشة (2017)، قامت الباحثة بإعداد دليل المعلم للاسترشاد به في عملية التدريس وفق التعلم بدورة التقصي الثنائية، وقد احتوى الدليل على مقدمة الدليل، وتضمنت فكرة عامة عن دورة التقصي الثنائية ومراحلها وطرائق واستراتيجيات التدريس المتوافقة معها، وتحديد دور كل من المعلم والمتعلم، والأنشطة

والوسائل التعليمية، وتوجيهات وإرشادات عامة للمعلم عند استخدام دورة التقصي الثنائية، والخطة الزمنية المقترحة لتدريس البرنامج، ويشمل التخطيط باستخدام دورة التقصي الثنائية التخطيط للاستراتيجيات والتقنيات اللازمة وأدوات قياس وتقويم كل منها في لكل مرحلة من مراحله وفقاً للأهداف المحددة، وتفصيل ذلك على النحو الآتي:

1. **المرحلة الأولى** الدعوة إلى الاستقصاء [Invitation to Inquiry]: وتهدف إلى إثارة انتباه الطلبة وجذبهم إلى موضوع الدرس، وتحفيز الدافعية لديهم، وتوليد الفضول العلمي لدى الطالبات حول الموضوع.
2. **المرحلة الثانية:** الاستقصاء الموجه [Guided Inquiry] وتهدف إلى توجيه الطلبة نحو الأهداف المراد تحقيقها، وهي تتيح للمعلم فرصة ضبط خطة سير الدرس بشكل كبير، وطرح السؤال المراد تقصيه، والتخطيط للاستقصاء، وتحديد طريقة تنفيذ خطة الاستقصاء في مرحلة الإثبات ويفسرها في ضوء نتائجهم، وعرض ما توصلوا إليه.
3. **المرحلة الثالثة:** استكشف بنفسك (Explore on your own)، ويتم هنا الربط بين المرحلة السابقة (الاستقصاء الموجه)، والمرحلة التالية (الاستقصاء المفتوح)، والتوسع في المعلومة أو المفهوم الذي تم تقصيه بتعقيب المعلم على ما تم التوصل إليه، ويتم إضافة مواد وأدوات جديدة بالإضافة إلى المواد والأدوات المستخدمة في المرحلة السابقة؛ لإثارة فضول الطلبة حول المعلومات الجديدة؛ مما يدفعهم إلى طرح أسئلة جديدة حول تلك المعلومة أو المفهوم، ويطلب المعلم من كل مجموعة تحديد السؤال أو الأسئلة التي يرغبون في مناقشتها واستقصائها، شخصيا في مرحلة الاستقصاء المفتوح (الحر)، وينمى فيها التعلم التعاوني، وروح الفريق، واتخاذ القرار، من خلال اتفاق أفراد المجموعة جميعاً على ما سيتم طرحة.
4. **المرحلة الرابعة:** الاستقصاء المفتوح (Open Inquiry): وهذا الاستقصاء متمركز في هذه المرحلة كليا حول الطالب؛ لكي يعكس بشكل كامل رؤية الاستقصاء المفتوح (الحر)، ودور الطلبة فيها قوي، بحيث يقوم الطلبة في هذه المرحلة بخطوات الاستقصاء كاملاً بدءا من طرح الأسئلة، فالبحث، ثم الإثبات، يليه التفسير، فالعرض، وتعزيز الثقة لدى الطلبة والرغبة في المنافسة وحب التعلم، فالأسئلة التي طرحها الطلبة في المرحلة السابقة يتم مناقشتها والتفاوض عليها وغربلتها، ومن ثم يتم اختيارها لتقصيها، وتصميم خطة الاستقصاء من قبل الطلبة وتنفيذها وتحليل النتائج التي حصلوا عليها؛ لتنمية مهارات التفكير لدى الطلبة من خلال

عرض نتائجهم وتفسيراتهم والتعليقات على بقية زملائهم.

5. **المرحلة الخامسة:** اتخاذ القرار في الاستقصاء [Inquiry Resolution]: وتتضمن هذه المرحلة توفير فرصة للمعلم؛ للوصول إلى ملخص عما تم تحقيقه من أهداف خلال المراحل السابقة، وما توصلوا إليه من معارف عن الموضوع، ويقوم المعلم في هذه المرحلة بالتعقيب على عروض الطلبة، وطرح أسئلة عليهم، ويلجأ المعلم إلى التدريس بالطريقة المباشرة في هذه المرحلة لشرح الأجزاء التي تحتاج إلى مزيد من الإيضاح.
6. **المرحلة السادسة:** تقييم الاستقصاء [Inquiry Assessment]: وهذه مرحلة يجب أن تحدث أثناء كل أجزاء دورة التقصي الثنائية؛ لأنها تؤدي دوراً مهما في إعلام المعلم عن مدى تقدم الطلبة في تحقيق الأهداف المرجوة، يجب توظيف التقييم التكويني في كل مرحلة حتى يتسنى للمعلم رصد الصعوبات التي يواجهها الطلبة في الإلمام بالموضوع، واستثمار مرحلة اتخاذ القرار في توضيح ما صعب عليهم، وتوظيف التقييم الختامي لمراجع الموضوع بالكامل.

إعداد دليل الطالب باستخدام دورة التقصي الثنائية:

أعدت الباحثة دليل الطالب للاسترشاد به في عملية التعلم وفق نموذج دورة التقصي الثنائية، وقد احتوى الدليل على خطوات السير في الدروس وفق دورة التقصي الثنائية متضمناً الاستقصاء الموجة الذي يتضمن: السؤال العلمي المراد تقصية من البحث وخطواته والإثبات والتفسير، ثم الاستقصاء المفتوح وشموله على التساؤل، والبحث، وخطوات النشاط، والإثبات، والتفسير، وتقييم الاستقصاء، وعلى الطالب رصد المعلومات والبيانات التي تم التوصل إليها في كل مرحلة بحسب الترتيب الموضح في الدليل لديهم، لكل درس، ثم الواجب المنزلي.

الخطوة الثالثة التأكد من صدق البرنامج:

وبعد الانتهاء من إعداد وبناء الأدلة قامت الباحثة بعرضه في صورته الأولية على عدد من المحكمين من ذوي الخبرة من أعضاء هيئة التدريس بقسم المناهج وطرائق التدريس، ومن موجهين ومعلمين لمادة الكيمياء، وذلك لاستطلاع آرائهم حول مدى وضوح المقدمة للمعلم، ومدى وضوح هدف الدليل للمعلم، ومدى وضوح المفاهيم، ومدى وضوح الخطوات، ومدى مناسبة الخطة الزمنية، ومدى سلامة الصياغة اللغوية لعبارات الدليل، ومدى وضوح خطوات السير في الدرس، ومدى ملائمة الأنشطة مع الأهداف، ومدى مناسبة أساليب التدريس والتقويم، وفي ضوء آراء الأساتذة المحكمين، تم إجراء التعديلات المقترحة منهم، ومن هذه التعديلات الآتي: إضافة مقدمة علمية لموضوع الوحدة في دليل المتعلم، وتعديل صياغة بعض الأهداف، وإضافة مقدمة عامة لصياغتها، وإضافة بعض الأنشطة، وتحديد الأساليب والطرق المستخدمة لتنفيذها، حذف أو تعديل بعض الأسئلة المرتبطة بالدروس، وبذلك تم التأكد على مناسبة المحتوى لما وضع له، وأصبحت الأدلة جاهزة للتطبيق والبرنامج في صورته النهائية.

المتطلب الثاني: أداة الدراسة اختبار (التفكير الإبداعي) استخدمت الباحثة اختبار تورانس للتفكير الإبداعي الصورة الشكلية (ب)، المعدلة من قبل الباحثة؛ لقياس أثر استخدام التعلم القائم على الدماغ، ودورة التقصي الثنائية لتدريس الكيمياء لدى طالبات عينات الدراسة، وذلك لقياس أثرهما في تنمية التفكير الإبداعي لطالبات عينة الدراسة، وهو مبني على قياس المهارات الآتية:

1. الطلاقة: وهي عدد الإجابات المحتملة للإجابة عن السؤال في الزمن المحدد.
2. المرونة: وتتمثل في تنوع فئات الإجابات المحتملة للإجابة عن السؤال في الزمن المحدد.
3. والأصالة: وهي عدد الإجابات الجديدة والفريدة في نوعها في الزمن المحدد.

ويتكون الاختبار من ثلاثة أسئلة رئيسية، ويحتاج كل سؤال في الاختبار (15) دقيقة بالإضافة إلى الزمن اللازم للتعليمات والإرشادات وهو (5) دقائق، أما الاختبار بأسئلته الثلاثة فقد تمحورت حول الأنشطة الآتية:

- النشاط الأول (نشاط الدوائر): بحيث يطلب من المفحوص توليد أكبر عدد ممكن من الرسومات في الدوائر داخلها وخارجها أو داخلها وخارجها في نفس الدائرة، وذلك من أجل اكمال الصورة، مع إضافة عنوان لكل شكل أو رسم.
- النشاط الثاني (نشاط المستطيلات): بحيث يطلب من المفحوص نسج قصة مثيرة ومشوقة من خلال تشكيل صورة مشوقة ومختلفة، بإضافة ما يريد من إشارات أو رموز أو خطوط منحنية أو مستقيمة لكل زوج منها، ويضع عنواناً مناسباً لكل منها في المكان المخصص لذلك.
- النشاط الثالث (تخيل أنك): حيث يطلب من المفحوص كتابة كل ما يخطر في باله من أفكار حول السؤال الثالث في الفقرتين: (أ)، و (ب).

صدق الاختبار: ولغرض الدراسة الحالية، فقد تم استخدام اختبار تورانس للتفكير الإبداعي الصورة الشكلية (ب)، مع إجراء تعديلات طفيفة، مثل: في النشاط الأول أخذ (36) دائرة، والاكتفاء برسم والتسمية، واستبعاد فكرة كتابة القصة عنها،" وفي النشاط الثاني تعديل: وقد أخذ (15) متوازيا فقط، وفي النشاط الثالث إضافة "تخيل أنك" أخذ فقرتين من إعداد الباحثة وذلك بالاتفاق مع المشرف الرئيس على الدراسة الحالية. **وللتأكيد من الصدق الظاهري:** تم عرضه على مجموعة من الأساتذة المحكمين، في مجال المناهج وطرائق التدريس، وعلم النفس التربوي، والقياس والتقويم، والفلسفة التربوية، وفي ضوء عملية التحكيم اتضح أن هناك إجماعاً كليا على صلاحية صورة الاختبار المعدلة مع بعض التعديلات، وبعد إضافة التعديلات المطلوبة كانت الصورة النهائية للمقياس جاهزة للتطبيق، **صدق الاتساق الداخلي:** وتم تطبيقه على (30) طالبة كعينة استطلاعية من خارج مجموعة الدراسة، وتم حساب معامل ارتباط بيرسون بين مهارات التفكير الإبداعي والدرجة الكلية للاختبار، حيث يوضح معاملات الاتساق الداخلي حساب معامل الارتباط بيرسون للحصول على معاملات الارتباط الأسئلة بأبعاد الأداة، والأداة ككل، كما هو موضح في الجدول (2).

جدول رقم (2):

حساب معامل ارتباط بيرسون بأبعاد الأداة، والاداة ككل وكذلك ارتباط البعد مع الأداة ككل.

ابعاد الأداء	الأسئلة في الأداة (النشاط)	1	2	3	البعد مع التفكير ككل
الطلاقة	معامل ارتباط	.905**	.828**	.779**	.925**
التفكير ككل		.888**	.788**	.641**	
	الأسئلة	1	2	3	
المرونة	معامل ارتباط	.867**	.819**	.702**	.888**
التفكير ككل		.795**	.766**	.545**	
	الأسئلة	1	2	3	
الأصالة	معامل ارتباط	.772**	.610**	.918**	.900**
التفكير ككل		.911**	.849**	.992**	

**مستوى الدلالة عند 0.01 *مستوى الدلالة عند 0.05

يتضح من الجدول رقم (2) أن قيم معاملات الارتباط دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (0.01) بين الاسئلة وأبعاد الأداة التي تنتمي إليها، ومع الأداة ككل، كما تراوحت معاملات الارتباط مع التفكير ككل وللمهارات الثلاث (الطلاقة، المرونة، والأصالة) بين (.925** - .888** - .900**) على التوالي، وهي دالة إحصائية عند مستوى (0.01)؛ مما يدل على صدق الارتباط وصدق الأداة بدرجة عالية، ويجعلها مناسبة للتطبيق، ولجمع البيانات للدراسة الحالية.

ثبات الاختبار في الدراسة الحالية: تم حساب ثبات الاختبار من خلال التطبيق على العينة الاستطلاعية، حيث تم حساب معامل ألفا كرونباخ لكل مهارة من المهارات الثلاث، كما هو موضح في الجدول رقم (3).

جدول رقم (3):

حساب ثبات الاختبار لكل مهارة من المهارات، وارتباطها بالدرجة الكلية

التفكير الإبداعي	Cronbach's Alpha الفاء كرونباخ	N of Items
الطلاقة	**0.748**	**3**
المرونة	**0.678**	**3**
الأصالة	**0.850**	**3**
الكل	**0.837**	**3**

يتضح من الجدول رقم (3) أن قيمة معامل الثبات للاختبار ككل بلغت (0.837)، وهي قيمة مرتفعة للثبات، بدرجة عالية ومناسبة لتطبيق الأداة في الدراسة الحالية، وفي ضوء دلالات الصدق والثبات لهذا الاختبار تبين أن أداة اختبار تورانس للتفكير الإبداعي الصورة الشكلية (ب) المعدلة من قبل الباحثة، يتوافر لها دلالات صدق وثبات كافية؛ مما يبرر للباحثة الوثوق بها وإمكانية استخدامها في الدراسة الحالية، وقد تم التأكد من وضوح فقرات الاختبار، وسلامتها اللغوية للطالبات، وتسجيل جميع الملحوظات التي ظهرت أثناء التجربة الاستطلاعية.

تطبيق الدراسة: قامت الباحثة بتوزيع الاختبار لأفراد العينة، وتوضيح إجراءات الإجابة على أداة الدراسة، والوقت المحدد لكل سؤال، وتنبيه الطالبات إلى انتظار

التعليمات قبل تنفيذ النشاط الذي يليه في كل سؤال تنتهي منه.

طريقة التصحيح: لتصحيح اختبار التفكير الإبداعي لتورانس الصورة الشكلية(ب) المعدلة من قبل الباحثة، قامت الباحثة باتباع الخطوات الآتية:

- تصميم استمارات تفريغ لاستجابات كل طالبة على حدة، في استمارة تفريغ الاستجابة الخاصة بها.
- تحصل الطالبة على درجة السؤال الكلية من مجموع درجات المهارات الثلاث: الطلاقة، والمرونة، والأصالة، التي تحصل عليها في كل سؤال من الأسئلة الثلاثة.
- تعطى لطالبة درجة في الطلاقة بحسب عدد الأفكار على كل سؤال من الأسئلة الثلاثة، وفيما يتعلق بدرجة المرونة تعطي الطالبة على أساس عدد فئات الاستجابة التي استجابت لها في كل سؤال، وأما الأصالة فتحسب درجتها من مجموع درجات الأصالة التي حصلت عليها الطالبة على كل استجابة، حيث تعطى درجة للأصالة تتراوح بين (0-4)
- تم تفريغ استجابات كل أفراد المجموعات (لكل مجموعة بشكل مستقل)، ولكل نشاط من نشاطات الاختبار الثلاثة على حدة، مع كتابة تكرارات كل استجابة أمامها لكل نشاط، واستبعاد الأفكار التي تم حذفها في الطلاقة والمرونة.

سادساً: ضبط المتغيرات للدراسة:

تجنباً لآثار العوامل الدخيلة التي يتوجب ضبطها والحد من آثارها للوصول إلى نتائج صالحة وقابلة للتعميم تم ضبط عددً من المتغيرات الآتية:

1. **المحتوى الدراسي:** إذ تم تدريس طالبات المجموعتين: التجريبية والمجموعة الضابطة المعارف العلمية نفسها الواردة في موضوعات الوحدة" التفاعلات الكيميائية والمعادلات الموزونة"، وكان الفارق بينهما في طريقة المعالجة، وتصميم المحتوى المعرفي المقدم لطالبات المجموعات التجريبية (باستخدام مبادئ التعلم القائم على الدماغ للمجموعة التجريبية الأولى، وباستخدام دورة التقصي الثنائية للمجموعة التجريبية الثانية)، بينما يدرس المحتوى للمجموعة الضابطة بالطريقة التقليدية المعتادة.
2. **المعلم:** قامت الباحثة بتدريس المجموعات التجريبيتين والمجموعة الضابطة.
3. **الإمكانيات اللازمة للتطبيق:** نظراً لافتقار بعض المواد الكيميائية وبعض الأدوات المعملية في المدرسة التي تم فيها التطبيق فقد تم توفيرها من قبل الباحثة، واستخدمت في تدريس المجموعتين التجريبيتين.
4. **معالجة انتقال الأثر بين المجموعات التجريبيتين والضابطة أتبعته الباحثة ما يأتي:**
   أ. معالجة انتقال الأثر بين المجموعتين التجريبيتين: تم تقسيم زمن تدريس المجموعتين التجريبيتين، بحيث كان السبت والأحد لتدريس المجموعة التجريبية الأولى (التعلم باستخدام التعلم القائم على الدماغ)، والمجموعة التجريبية الثانية (التعلم باستخدام

دورة التقصي الثنائية) كانت تدرس يوم الاثنين والثلاثاء.

ب. لمعالجة انتقال الأثر بين المجموعات التجريبيتين والضابطة: تم اختيار مدرستين مستقلتين، كل مدرسة لمجموعة، حيث تم تدريس المجموعة التجريبيتين في مدرسة الأندلس، والمجموعة الضابطة في مدرسة الرسالة النموذجية.

نتائج الدراسة ومناقشتها وتفسيرها

أولاً: عرض النتائج ومناقشتها

هدفت الدراسة الحالية إلى الإجابة عن السؤال الرئيس وهو: " ما أثر استخدام التعلم القائم على الدماغ ودورة التقصي الثنائية لتدريس الكيمياء في تنمية التفكير الإبداعي لدى طلبة الصف العاشر في أمانة العاصمة؟" وقد انبثق منه ثلاثة أسئلة فرعية، وللإجابة عنها تم صياغة ثلاث فرضيات صفرية، وتم إجراء الدراسة وتطبيق أداتها لاختبار صحة هذه الفرضيات، ومن ثم جمع البيانات وتحليلها إحصائياً، وتوصلت الدراسة إلى إجابة لكل سؤال بناء على الفرضيات وتوضح ذلك كالآتي:

السؤال الفرعي الأول: ما أثر استخدام التعلم القائم على الدماغ لتدريس الكيمياء في تنمية التفكير الإبداعي لدى طلبة الصف العاشر؟ وقد تمت الإجابة عن هذا السؤال من خلال التأكد من مدى صحة الفرضية الأولى التي تنص على أنه: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسطات درجات طلبة المجموعة التجريبية الأولى (التي تم تدريسها باستخدام التعلم القائم على الدماغ) وطلبة المجموعة الضابطة (التي تم تدريسها بطريقة التدريس المعتادة) في الاختبار البعدي للتفكير الإبداعي للطلبة، **وللتحقق من مدى صحة هذه الفرضية** فقد تم استخدام اختبار **(t-test)**؛ وذلك لحساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات أفراد العينة في مجموعتين القياس البعدي، بالإضافة إلى معرفة دلالة الفرق بين متوسطات درجات الاختبار البعدي للمجموعتين (التجريبية الأولى، والضابطة) على مستوى كل مهارة على حدة، وعلى مستوى الاختبار ككل، كما موضح في جدول **(4)**.

جدول رقم (4):

المهارات	المجموعة	N	المتوسط	الانحراف المعياري	T	df	Sig. (2-tailed) الدلالة	قيمة إيتا $\eta 2$	ES=d حجم التأثير
الطلاقة	الضابطة	31	33.87	12.42	0.65	60.00	0.000	0.65	2.75
	التجريبية الأولى	31	68.19	12.95					
المرونة	الضابطة	31	17.00	8.29	8.64	55.82	0.000	0.57	2.31
	التجريبية الأولى	31	38.35	10.98					
الأ	الضابطة	31	43.58	32.50	12.06	47.22	0.000	0.76	3.51

المهارات	المجموعة	N	المتوسط	الانحراف المعياري	T	df	Sig. (2-tailed) الدلالة	قيمة إيتا $\eta 2$	ES=d حجم التأثير
	التجريبية الأولى	31	187.39	57.87					
الكل	الضابطة	31	94.45	45.96	12.22	48.44	0.000	0.76	3.51
	التجريبية الأولى	31	293.94	78.40					

حساب متوسطات درجة الاختبار البعدي (التجريبية الأولى والضابطة) والاختبار التائي للتفكير الإبداعي على مستوى كل مهارة على حدة، وعلى الاختبار ككل.

تشير نتائج الجدول (4) إلى وجود فروق ذات دالة إحصائية بين متوسطات درجات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية الأولى (التي درست باستخدام التعلم القائم على الدماغ) في اختبار التفكير الإبداعي ككل، ولمهاراته كل على حدة لصالح المجموعة التجريبية الأولى، وجاء حساب حجم الأثر لقيمة مربع آيتا (η2=0.76) للاختبار ككل، وحجم التأثير (Es= 3.51)، ولمهارات التفكير الإبداعي الثلاث: (الطلاقة، والمرونة، الأصالة) تراوحت بمربع آيتا بين (0.57 – 0.76)؛ مما يدل على نسبة التباين في المتغير التابع (التفكير الإبداعي ومهاراته الثلاث) التي تعود بالضرورة إلى المتغير المستقل (التدريس باستخدام درست باستخدام التعلم القائم على الدماغ) بشكل كبير جداً، وأن حجم التأثير جاء في المرتبة الأولى لمهارة الأصالة (Es=3.51)، يليها مهارة الطلاقة (Es=2.75)، وأخيراً مهارة المرونة (ES=2.31).

وبذلك تم رفض الفرضية الصفرية، وقبول الفرضية البديلة التي تنص على أنه" توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسطات درجات طلبة المجموعة التجريبية الأولى (التي تم تدريسها باستخدام التعلم القائم على الدماغ) وطلاب المجموعة الضابطة (التي تم تدريسها بطريقة التدريس المعتادة) في قياس التفكير الإبداعي" وقد يرجع ذلك إلى أن التدريس باستخدام التعلم القائم على الدماغ، سهل اكتساب المعرفة، ورفع مستوى الأداء، ونشط التفكير لديهم في وجود التحدي والتحفيز وغياب التهديد، مما أعطاهم القدرة على التفكير المنظم، وتوليد أفكار إبداعية متميزة، كلاً بحسب قدراته العقلية، وأفكاره وتصوراته للفكرة.

السؤال الفرعي الثاني: ما أثر استخدام دورة التقصي الثنائية لتدريس الكيمياء في تنمية التفكير الإبداعي لدى طلبة الصف العاشر؟ وتمت الإجابة عنه من خلال الفرضية الثانية التي تنص على أنه: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسطات درجات طلبة المجموعة التجريبية الثانية (التي تم تدريسها باستخدام دورة التقصي الثنائية) وطلبة المجموعة الضابطة (الذين تم تدريسهم بطريقة التدريس المعتادة) في الاختبار البعدي للتفكير الإبداعي للطلبة. **وللتحقق**

من صحة هذه الفرضية تم استخدام اختبار (t-test)، لمعرفة المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات أفراد العينة في المجموعتين: (التجريبية الثانية، والضابطة)، ودلالة الفرق بين متوسطات درجات الاختبار البعدي للمجموعتين (التجريبية الثانية، والضابطة) على مستوى الاختبار الكلي، وعلى مستوى كل مهارة من مهارات التفكير الإبداعي، كما هو موضح في جدول رقم (5).

جدول رقم (5):

نتيجة اختبار (t-test) لحساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ودلالة الأثر بين متوسطات درجات الاختبار البعدي لمجموعتين (التجريبية الثانية، والضابطة)

المجموعة		N	المتوسط	الانحراف المعياري	T	df	Sig. (2-tailed) الدلالة	η2	ES=d حجم التأثير
الطلاقة	الضابطة	31	33.9	12.4	12.1	60.0	0.00	0.71	3.12
	التجريبية الثانية	31	67.8	9.5					
المرونة	الضابطة	31	17.0	8.3	7.1	60.0	0.00	0.46	1.83
	التجريبية الثانية	31	33.3	9.7					
الأصالة	الضابطة	31	43.6	32.5	14.5	60.0	0.00	0.78	3.74
	التجريبية الثانية	31	180.8	41.6					
الكل	الضابطة	31	94.5	46.0	14.8	60.0	0.00	0.78	3.81
	التجريبية الثانية	31	281.9	53.7					

يتضح من الجدول (5) أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسطات درجات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية الثانية (التي درست باستخدام دورة التقصي الثنائية) في اختبار التفكير الإبداعي ككل، وعلى مستوى مهاراته كلاً على حدة لصالح المجموعة التجريبية الثانية، وجاء حساب حجم الأثر لقيمة مربع آيتا (η2=0.78) للاختبار ككل، ولمهارات التفكير الإبداعي الثلاث (الطلاقة، والمرونة، الأصالة) تراوحت بين (0.46 – 0.78)؛ مما يدل على نسبة التباين في المتغير التابع (التفكير الإبداعي ومهاراته الثلاث) التي تعود بالضرورة إلى المتغير المستقل (التدريس باستخدام دورة التقصي الثنائية) بشكل كبير جداً، وأن حجم التأثير جاء في

المرتبة الأولى لمهارة الأصالة(Es=3.74)، يليها مهارة الطلاقة (Es=3.12)، وأخيراً مهارة المرونة (ES=1.83).

وبذلك تم رفض الفرضية الصفرية، وقبول الفرضية البديلة التي تنص على أنه" توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسطات درجات طلبة المجموعة التجريبية الثانية (التي تم تدريسها باستخدام دورة التقصي الثنائية) وطلبة المجموعة الضابطة (الذين تم تدريسهم بطريقة التدريس المعتادة) في قياس التفكير الإبداعي" وقد يرجع ذلك إلى أن التدريس وفق دورة التقصي الثنائية وفرت بيئة تعلم تمركزت حول المتعلم، وأدى فيها المعلم دور الموجة والمرشد، بحيث يصل المتعلم بنفسة إلى المعلومة والمعرفة، وللمفاهيم والتعميمات، حيث إن مرور المتعلمين بمراحل تنفيذها، أتاح لهم فرص التعامل مع الأدوات وإجراء التجارب بأنفسهم مما مكنهم من توليد أفكار وتصورات جديدة للمعلومة، والإبداع في وصف الفكرة كل فرد بطريقته وبحسب القدرات العقلية لديه.

السؤال الفرعي الثالث: ما الفرق بين أثر استخدام التعلم القائم على الدماغ ودورة التقصي الثنائية لتدريس الكيمياء في تنمية التفكير الإبداعي لدى طلبة الصف العاشر؟ ونصت الفرضية الثالثة على أنه: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسطات درجات طلبة المجموعة التجريبية الأولى (التي تم تدريسها باستخدام التعلم القائم على الدماغ)، وطلبة المجموعة التجريبية الثانية (التي تم تدريسها باستخدام دورة التقصي الثنائية) في الاختبار البعدي للتفكير الإبداعي. **وللتحقق من صحة هذه الفرضية** تم استخدام اختبار (t-test)، لمعرفة المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات أفراد العينة في المجموعتين: (التجريبية الأولى، والتجريبية الثانية)، بالإضافة إلى معرفة قيمة (t): على مستوى الاختبار الكلي، وعلى مستوى كل مهارة من مهارات التفكير الإبداعي على حدة، كما هو موضح في جدول رقم (6). **جدول رقم (6):** الاختبار التائي لعينتين مستقلين لإيجاد دلالة الفروق بين متوسطي المجموعة التجريبية الأولى والمجموعة التجريبية الثانية وحساب معامل آيتا وحجم التأثير

المهارات	التجريبية	N	المتوسط	الانحراف المعياري	t	df	Sig. (2-tailed) الدلالة	η2	ES=d حجم التأثير
الطلاقة	الأولى	31	68.2	12.9	0.1	55.2	0.9	0.0	0.0
	الثانية	31	67.8	9.5					
المرونة	الأولى	31	38.4	11.0	1.9	60.0	0.1	0.1	0.5
	الثانية	31	33.3	9.7					
الأصالة	الأولى	31	187.4	57.9	0.5	54.5	0.6	0.0	0.1
	الثانية	31	180.8	41.6					
الكل	الأولى	31	293.9	78.4	0.7	53.1	0.5	0.0	0.2
	الثانية	31	281.9	53.7					

يتضح من الجدول رقم (6) أنه لا توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية الأولى والمجموعة التجريبية الثانية في القياس البعدي لصالح أحد المتغيرين المستقلين (التدريس باستخدام التعلم القائم على الدماغ – التدريس باستخدام دورة التقصي الثنائية) على مستوى كل مهارة من مهارات التفكير الإبداعي، وعلى مستوى الاختبار ككل، حيث جاءت قيمة (t) الكلية للقياس(t= 0.7) عند دلالة (0.5)، وجاءت قيمة الأثر بين الأسلوبين صغيراً (**η2**=0.0)، وحجم التأثير (Es= 0.2)؛ مما يدل على أن الفرق صغير جداً، وبذلك نستطيع القول إنه لا يوجد فرق واضح بين نتائج المجموعتين التجريبيتين: (الأولى – الثانية) على رغم اختلاف المتغير المستقل (التدريس باستخدام التعلم القائم على الدماغ – التدريس باستخدام دورة التقصي الثنائية)، وبذلك يتم قبول الفرضية الصفرية الثالثة.

<u>ويمكن تفسير تلك النتائج لأهمية تنمية التفكير الإبداعي على النحو الآتي:</u>

- التفكير الإبداعي هو تفكير تباعدي يقوم على ابتكار أكبر عدد من الحلول المتنوعة للمشكلة الواحدة على اعتبار أن الإنتاجية من معايير التفكير الإبداعي بحسب ما ذكره جليفورد Guilfordk، يشير إلى العمليات العقلية، والمزاجية، والدافعية، والاجتماعية التي تؤدي إلى: الحلول، والأفكار، والتصورات، والأشكال الفنية، والنظريات، أو المنتجات التي تكون فريدة وجديدة.
- الإبداع إنتاج علاقات لم تكن موجودة من قبل، فكل اكتشاف يمكن اعتباره إبداعاً وإن جاء بحلول جديدة وأصيلة مهما كانت أصالتها، فهو لا شك يستعين بمواد موجودة من قبل، والجديد هو التأليف بين هذه المواد.
- الإبداع يبدأ بإعادة تركيب عناصر المشكلة والنظر إليها من زاوية جديدة، ودرجة الأصالة في الأفكار من قبل المبدعين تكون مرتفعة أكثر من قبل بقية الأفراد.
- أن الإبداع يتحرر من قيود الواقع.
- أن الإبداع يتلخص في إيجاد حلول للمشكلات، وإدراك العلاقات، فالأفراد من ذوي القدرة المرتفعة في الإبداع لديهم القدرة على إدراك الحلول الموجودة المتنوعة، واختيار أفضل الحلول.

توصيات الدراسة ومقترحاتها:

اولاً التوصيات:

في ضوء ما توصلت إليه الدراسة الحالية من نتائج يمكن توصية الجهات المسؤولة عن التعليم بالآتي:

- ✓ تدريس الكيمياء باستخدام مبادئ التعلم القائم على الدماغ ودورة التقصي الثنائية.
- ✓ توفير بيئة ملائمة لعملية التعلم مع مبادئ التعلم القائم على الدماغ ودورة التقصي الثنائية.
- ✓ توعية معلمي الكيمياء والعلوم بشكل عام بأهمية نموذج التعلم القائم على الدماغ ودورة التقصي الثنائية في التدريس، وتشجيعهم على توظيفها في ممارساتهم التدريسية، وعقد ورش تدريبية تنمي ذلك لديهم.

ثانياً المقترحات:

في ضوء ما توصلت إليه الدراسة الحالية من نتائج تقدم الباحثة المقترحات الآتية:

- إجراء دراسات مماثلة على عينات كبيرة من الصف نفسه مختارة من مجتمعات دراسية مختلفة

بمحافظات الجمهورية اليمنية؛ للوقوف على مدى إمكانية تعميم النتائج.

- إجراء دراسات تهدف إلى تطوير مناهج الكيمياء في مراحل التعليم العام وفق مبادئ التعلم القائم على الدماغ ودورة التقصي الثنائية.
- إجراء دراسات تهدف إلى تصميم برامج تدريبية للمعلمين بشكل عام ومعلمي الكيمياء بشكل خاص وفق التعلم القائم على الدماغ ودورة التقصي الثنائية.

الخاتمة:

خلصت النتائج التي توصلت إليها الدراسة الحالية إلى فاعلية الأسلوبين وأثرهما الكبير على تنمية التفكير الإبداعي، وترى الباحثة بأن البحث الحالي يتميز عن الدراسات السابقة في موضوعه الذي لم تتطرق إليه دراسات أخرى في الميدان التربوي، وأن إتاحة الفرصة للتفاعل مع المحتوى التعليمي من النموذج التدريسي بإيجابياته من خلال استخدام أساليب تدريس تتفق مع نظرية التعلم القائم على الدماغ وكذلك دورة التقصي الثنائية، وخلق مناخ انفعالي للتعلم عن طريق البيئة الآمنة الخالية من التهديد التي تسمح للطالبات بالتعبير الذاتي واتخاذ المخاطر والمشاركة في صنع بعض القرارات الخاصة بهم، وكذلك من خلال ممارسة الأنشطة المتعددة المتضمنة في نموذجي التدريس التي تنوعت في أهدافها واستخداماتها ومجالات تطبيقها، وبناء علاقات إيجابية قوية بين المعلمة والطالبة؛ مما زاد من حماس واستعداد الطالبات ودافعيتهم نحو التعلم، ومهد الطريق لتنمية مستويات عليا من التفكير والتعلم، وينعكس ذلك على تنمية القدرة على التفكير الإبداعي.

وأن الاهتمام بالبيئة التعليمية المثيرة بصرياً، التي تتسم بالحداثة، وتدعم أهداف التعلم، وتكون مزودة بخبرات إثرائية لها تأثير إيجابي على استيعاب الأفكار وتطبيقها في الموضوعات التي تم تدريسها والتفكير العميق فيها، هذا التوجه جاء نتيجة لمواكبة المستجدات في الساحة التربوية من قضايا معاصرة.

المصادر المراجع:

اولاً: المراجع العربية:

[1] ابن عمارة، مراد (2018). "إثر استخدام استراتيجية التعلم التعاوني في تنمية مهارات التفكير الإبداعي العام والحركي خلال حصة التربية البدنية والرياضية لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة"، دراسة ميدانية، أطروحة دكتوراة، ضواحي مدينة سطيف، جامعة قاصدي مرباح ورقلة.

[2] التويتي، سناء أحمد. (2018). تنمية عادات العقل لدى تلميذات الصف الثامن باستخدام مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ في تدريس العلوم، (رسالة دكتوراة غير منشورة)، جامعة تعز.

[3] الجاجي، رجاء محمد ديب. (2017). فعالية تدريس مقرر مشكلات بيئية وفق مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية حب التعلم والذكاء الأخلاقي لدى طلبة كلية التربية، (أطروحة دكتوراة غير منشورة)، جامعة صنعاء.

[4] جاد الحق، نهلة عبد المعطي. (2016). استراتيجيات مقترحة على التعلم القائم على الدماغ لتنمية مهارات التفكير التأملي وعادات الاستذكار في الكيمياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي، بحث منشور، مجلة التربية العلمية، العدد 1، المجلد 19.

[5] حتحوت، تهاني محمد. (2019). إثر استخدام دورة التقصي المزدوجة لدنكس على تنمية بعض مهارات التفكير الاستقرائي والتحصيل في العلوم بالمرحلة الإعدادية، المجلة المصرية للتربية العلمية، مجلد 22، العدد12، ديسمبر 2019.

[6] الحراحشة، كوثر عبود. (2017)." أثر استخدام دورة التقصي الثنائية في اكتساب المفاهيم العلمية وتنمية مهارات التفكير الناقد في مادة العلوم لدى طلبة الصف السادس الأساسي في الأردن"، مجلة كلية التربية، جامعة الازهر، العدد (173)، الجزء (1)، ص 365- 386.

[7] الحوامدة، سمية مصطفى محمود. (2018). فاعلية وحدة مطورة في العلوم وفقاً لنظرية التعلم المستند للدماغ في تنمية مهارات التفكير الإبداعي وعادات العقل لدى طلبة الصف الثامن الأساسي في عينة أردنية، (أطروحة دكتوراه، منشورة)، جامعة العلوم الإسلامية العلمية، كلية الدراسات العليا.

[8] الخوالدة، زيد، العدواني، سليمان، الخليفة، ماجد. (2014). تطوير وحدة تعليمية في ضوء نظرية التعلم القائم على الدماغ وقياس أثرها في تنمية مهارات التفكير الناقد لدى طلاب الصف العاشر الأساسي في مادة الجغرافيا واتجاهاتهم نحوها، قسم العلوم التربوية، كلية الأميرة عالية الجامعية، جامعة البلقاء التطبيقية دراسات العلوم التربوية، المجلد43 .

[9] زيتون، عايش محمود. (2007). النظرية البنائية واستراتيجيات تدريس العلوم، ط1، دار الشرق، عمان.

[10]زيتون، كمال. (2001). تدريس العلوم من منظور البنائية. مصر. المكتب العلمي.

[11]شانع، خالد علي محمد. (2022). فاعلية تدريس مقرر مطور لأساسيات الكيمياء على ضوء أنموذج كيس (CASE) في تنمية التفكير الإبداعي والتفكير الناقد لدى طلبة كلية التربية- جامعة صنعاء، (رسالة دكتوراة، غير منشورة). جامعة صنعاء.

[12]الشديفات، امنه محمد. (2019). فاعلية بعض استراتيجيات العلم المستند إلى الدماغ في تنمية مهارات القراءة الناقدة والقراءة الإبداعية لدى طلبة الصف الأول الثانوي في الأردن. [رسالة دكتوراة منشورة]. جامعة عين شمس.

[13]صالح، مدحت محمد حسن. (2014). فاعلية استخدام دورة التقصي المزدوجة لدنكس (coupled inquiry cycle في تنمية عمليات العلم والتحصيل الدراسي في مادة العلوم لدى طلاب الصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية، مجلس النشر العلمي جامعة الكويت: مج (29)، ع (113)، ج.1.

[14]العفيفي، هاني بن سعد. (2022). استخدام نموذج دورة التقصي الثنائية (CICM) في تدريس العلوم لتنمية القيم العلمية لدى طلاب المرحلة المتوسطة، (رسالة ماجستير منشورة)، جامعة ام القرى.

[15]علوان، عامر إبراهيم. (2012). تربية الدماغ البشري وتعليم التفكير، دار صفاء للنشر والتوزيع.

[16]الغامدي، موفق علي. (2019). فعالية أنموذج مقترح لتدريس العلوم قائم على التكامل بين البنائية والتعلم المستند إلى الدماغ في تنمية مهارات ما وراء المعرفة لدى طلاب الصف السادس الابتدائي، بحث منشور، مجلة كلية التربية، دامعة الازهر، العدد (184)، ج.3.

[17]محمود، عبد الرزاق مختار واخرون. (2016). فاعلية نموذج تدريسي في الادب قائم على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية مهارات الابداع اللغوي، بحث منشور، المجلة التربوية، العدد 44، كلية التربية، سوهاج.

[18]مشاقبة، مها عبد الكريم عرنوسة. (2017). آثر استخدام دورة التقصي الثنائية في اكتساب المفاهيم الفيزيائية لدى طالبات الصف السابع الأساسي في ضوء النمو العقلي لهن"، (رسالة ماجستير منشورة). جامعة ال البيت.

[19]المظفر، نضال عيسى ورضا عبد الناصر (2017) فاعلية دورة التقصي الثنائية في اكتساب المفاهيم الفزيائية لدى طلاب الرابع العلمي، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة البصرة، 115-135.