فاعلية برنامج تدريبي مقترح قائم على التعلم الذاتي في تنمية مهارات انتاج الرسوم التعليمية والتفكير المنتج لدى معلمي العلوم قبل الخدمة

إعداد

الاستاذ الدكتور
حمودة أحمد حسن
استاذ المناهج وطرق تدريس العلوم
كلية التربية بنين جامعة الأزهر بالقاهرة

الدكتور
محمود الراعي محمد
استاذ المناهج وطرق تدريس التربية الفنية المساعد
كلية التربية بنين جامعة الأزهر بالقاهرة

مستخلص البحث

هدف البحث الحالي إلى التعرف على فاعلية برنامج تدريبي مقترح قائم على التعلم الذاتي في تنمية مهارات انتاج الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد، ومهارات التفكير المنتج لدى معلمي العلوم قبل الخدمة، ولتحقيق الهدف قام الباحثان ببناء أدوات البحث وهي قائمة بمهارات انتاج الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد، وقائمة بمهارات التفكير المنتج في الرسوم التعليمية، واختبار تحصيل معرفي، وبطاقة ملاحظة لقياس أداء الدارسين في مهارات انتاج الرسوم التعليمية، واختبار لمهارات التفكير المنتج، وبطاقة تقييم مهارات التفكير المنتج في الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد، وتمثلت مواد المعالجة التجريبية في البرنامج التدريبي المقترح، ودليل للدارسين وفقا لاستراتيجية التعلم الذاتي، وتكونت عينة البحث من(60) دارسا من معلمي العلوم قبل الخدمة والملتحقين بالدبلوم العام في التربية بكلية التربية- جامعة الأزهر، تم تقسيمهم إلى مجموعتين أحدهما تجريبية(30) دارسا، والأخرى ضابطة(30) دارسا، واستخدم الباحثان المنهج التجريبي في التوصل إلى النتائج التي أوضحت وجود فرق دال إحصائيا عند مستوى(0.05) بين متوسطي درجات أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي وبطاقة الملاحظة، واختبار التفكير المنتج، وبطاقة تقييم مهارات التفكير المنتج لصالح المجموعة التجريبية، مما يدل على فاعلية البرنامج التدريبي المقترح في تنمية مهارات انتاج الرسوم التعليمية، ومهارات التفكير المنتج في الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد لدى عينة البحث، وأوصى الباحثان بضرورة الاهتمام بالدمج والتكامل بين العلوم المختلفة، والاستفادة من مجالات التربية الفنية في تصميم برامج تعليمية تدمج بين العلوم والتربية الفنية.

الكلمات المفتاحية: برنامج تدريبي-التعلم الذاتي-الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد-التفكير المنتج. معلم العلوم قبل الخدمة.

Abstract

The current research aims to identify the effectiveness of a proposed training program based on self-learning in developing the skills of producing two-dimensional educational graphics and productive thinking skills among pre-service science teachers. To achieve the goal, the researchers built research tools, which are a list of skills of producing two-dimensional educational graphics, a list of skills of productive thinking in educational graphics, a cognitive achievement test, an observation card to measure the performance of students in the skills of producing educational graphics, a test of productive thinking skills, and an evaluation card for the skills of productive thinking in two-dimensional educational graphics. The experimental treatment materials were represented in the proposed training program and a guide for students according to the self-learning strategy. The research sample consisted of (60) students from pre-service science teachers enrolled in the General Diploma in Education at the Faculty of Education - Al-Azhar University. They were divided into two groups, one experimental (30) students, and the other control (30) students. The researchers used the experimental method to reach the results that showed the existence of a statistically significant difference at the level (0.05) between the average scores of the individuals of the experimental and control groups in the post-application of the achievement test and the observation card, the productive thinking test, and the card. Evaluation of productive thinking skills in favor of the experimental group, indicating the effectiveness of the proposed training program in developing the skills of producing educational drawings, and productive thinking skills in two-dimensional educational drawings in the research sample. The researchers recommended the need to pay attention to the integration and integration between different sciences, and to benefit from the fields of art education in designing educational programs that integrate science and art education.

Keywords: Training program - self-learning - two-dimensional educational drawings - productive thinking- Pre-service science teacher

مقدمة:

تعد الرسوم التعليمية إحدى الوسائل التعليمية المهمة لما تحمله من معلومات يتم ارسالها في صورة رسائل بصرية، ولما لها من دور مهم في ترجمة الرموز والألفاظ في صور حسية، وتفسير العديد من الأفكار التي يصعب التعبير عنها بالكتابة، كما تساعد الطالب في تصور صحيح للمحتوى العلمي تصورا يتطابق مع مقصود المادة العلمية دون فهم خطأ للمعاني والرموز والألفاظ التي يصعب فهمها من خلال الكلمات المجردة. كما تعد ايضا من الأدوات البصرية الفعّالة التي تُسهم في تبسيط المفاهيم المعقدة، وإيصال المعلومات بطريقة ممتعة وجذّابة، الأمر الذي يعزز الفهم والاحتفاظ بالمعلومات، ويجعل من العملية التعليمية أكثر تفاعلية وحيوية بالنسبة للمتعلمين.

وتُسهم الرسوم التعليمية في جعل الدروس أكثر تشويقا وتفاعلية، حيث تعمل على زيادة الدافعية نحو التعلم لدى المتعلمين، وتساعد في توضيح العلاقات بين المفاهيم العلمية، وتقديم المعلومات بطريقة منظمة وسهلة الفهم والاستيعاب(القرشي، 2017).

وتلعب الرسوم التعليمية دورًا اساسيًا في إعداد معلمي العلوم؛ حيث تعد أداة أساسية في تطوير مهارات الرسم والتصوير البصري، وتطوير مهارات التفكير لديهم مما يمكنهم من تقديم المعلومات بطرق مبتكرة وجذابة(**الزبن، 2020).**

يؤكد ذلك ما أشار إليه(Quillin, K., Thomas, S.(2016 من أهمية استخدام الرسوم كأداة لتدريس العلوم البيولوجية، فهي أداة مهمة في الشرح وإيصال المعلومة للطالب، كما شدد على أهمية تعلم مهارة الرسم لدى معلمي العلوم البيولوجية، وأنها مهارة قابلة للتعلم ينبغي الاهتمام بها، واستخدام أفضل الممارسات في تدريسها واستخدامها في تعليم العلوم، كما أن رسم العناصر وجعلها مرئية أمر مهم بالنسبة للدارسين والعلماء على حد سواء، حيث أوضح أن رسم العناصر يساعد على فهم النماذج التي توضح العلاقات السببية، وفهم تعقيدات العلوم البيولوجية والأحياء بالنسبة للمتعلمين، وتعد من أهم التحديات التي تواجه المعلمين في تقييم رسوم الطلاب العلمية، لذا من الممكن اللجوء لنموذج صحيح للرسوم التعليمية في علم الاحياء للمتعلمين، ثم تقديم حل واحد لهذا النموذج، ثم يطلب المعلم من الطلاب المقارنة بين النماذج الخاصة بهم والحل المقدم من النموذج الأصلي.

وأشارت دراسات وبحوث عديدة إلى أهمية تنمية مهارات استخدام وانتاج الرسوم التعليمية لمعلم العلوم مثل: دراسة(Felder, R. M., & Brent, R. (2005 ، ودراسة(Ainsworth, S. (2006 ، ودراسة (Moreno, R., & Mayer, R. E. (2007 ، دراسة Mayer (2009) ، ودراسة Sweller, J., Ayres, P., & Kalyuga, S. (2011) ، حيث اتفقت نتائج هذه الدراسات على تدني مهارات المعلمين في الرسوم التعليمية، وأن تنمية مهارات الرسوم التعليمية لديهم يمكن أن يؤدي إلى: تعزيز الفهم من خلال استخدام الوسائل البصرية، وتحسين التعلم لدى الطلاب من خلال دمج المعلومات البصرية والنصية، مما يجعل العملية التعليمية أكثر تفاعلا.

كما أظهرت نتائج تلك الدراسات أن الطلاب الذين يتعلمون باستخدام الرسوم التعليمية يكونون أكثر اندماجًا في العملية التعليمية، حيث تقوم بجذب انتباههم، وتشجيعهم على التفاعل مع المادة العلمية، وتسهيل تعلم المفاهيم في مجال تعليم العلوم، وتبسيط الظواهر المعقدة، مثل الدورات البيئية أو العمليات الكيميائية المركبة.

ودلت كذلك نتائج تلك الدراسات على أن الرسوم التعليمية يمكن أن تحقق التكيف مع أنماط التعلم المختلفة، حيث يمكن أن تكون أكثر فاعلية مع المتعلمين البصريين والحركيين طبقا لما ذكره كل من(Felder & Brent (2005 من أن استخدام الوسائط المتعددة يمكن أن يعزز تجربة التعلم لجميع الطلاب.

كما أوضحت أيضًا أن التصميم الجيد للمواد البصرية وإنتاج الرسوم التعليمية يساعد المعلمين على تعزيز قدراتهم الإبداعية، ويعزز التعلم والفهم العميق، وتنمية أنواع متعددة من مهارات التفكير مثل التفكير الناقد، والتفكير الإبداعي.

مما سبق يتضح أن تنمية تلك المهارات ليست فقط أداة لتحسين العملية التعليمية، بل هي ضرورة لتحقيق تجربة تعليمية وتعلمية شاملة تمتد لتشمل الانتاج والاستخدام، وتتنوع بتنوع المواد الدراسية، والمواقف التعليمية المختلفة.

وكما سبق القول عن دور الرسوم التعليمية في تنمية مهارات التفكير المختلفة، يمكن القول هنا عن أهمية تنمية التفكير المنتج، لكي يكتمل الهدف من تنمية مهارات انتاج الرسوم التعليمية، حيث يجمع التفكير المنتج بين التفكير الناقد والتفكير الإبداعي، من خلال العمليات الذهنية، بهدف الوصول إلى حلول وأفكار جديدة وفعالة.

ويعد التفكير بوجه عام من أهم وأعقد السلوكيات الإنسانية، وهو ميزة ميز الله بها الإنسان عن بقية المخلوقات، وقد حث الإسلام على التفكير واستخدام العقل في كل الأمور؛ حيث إنه الوسيلة الأهم في حل مشكلات الفرد واجابة تساؤلاته المتعددة؛ وقد كرم الله سبحانه وتعالى بنى آدم بنعمة التفكير.

وتعد تنمية أنماط التفكير الفعّال مقصدًا رئيسًا لتدريس العلوم لما لهذا التفكير من فائدة كبيرة في فهم الأمور، وحل المشكلات التي تواجه المتعلمين، ويأتي التفكير المنتج في طليعة هذه الأنماط لإسهامه في تنمية قدرة المتعلمين على الإبداع العلمي والنقد البناء المستنير(عبدالكريم، ٢٠١٥).

وقد أظهرت نتائج البحوث والدراسات أن الإنسان عندما يحاول حل مشكلاته يستخدم نوعي التفكير، التفكير الإبداعي الذي يولد أكبر عدد ممكن من الأفكار الجديدة، والتفكير الناقد الذي يهدف لاختبار تلك الأفكار وتقييمها وتطويرها (Heractitus, 2012).

ويشير خصاونة(2015) أن التفكير أعلى مستويات النشاط العقلي؛ فالتفكير بمعناه العام يشمل كل أنواع النشاط العقلي أو السلوك المعرفي الذي يتميز بتوظيف الرموز في معالجة الأشياء والأحداث بدلًا من معالجتها عن طريق النشاط الظاهري.

ويشير لفظ التفكير المنتج إلى المستويات العليا من التفكير حسب تصنيف بلوم كالتحليل والتركيب والتقويم والدمج بين مختلف هذه العمليات وغيرها، وهذه العمليات تؤدي إلى فهم أعمق وإلى حكم يمكن الدفاع عنه، وإنتاج له قيمة، وقد يتطلب ويتضمن تخطيطًا لما يفعل المتعلم أو يقول، وتخيلًا لمواقف، واستدلالًا وحلًا للمشكلات، والنظر في الآراء، واتخاذ القرارات والأحكام، أو توليد منظورات جديدة تعبر عن فكرة؛ إذًا فهذا النوع من التفكير لا يقتصر على تحليل الحجج وتقويمها؛ بل يهتم بشكل كبير بتوليد الأفكار(جابر، 2008).

ويرى(2007)Tim أن التفكير المنتج يعد أحد التطورات المهمة والحديثة لأنواع التفكير، فهو عملية تطبيقية يسهل تكرارها بحيث يساعد الطلاب على الفهم بشكل أكثر وضوحًا، وعلى التخطيط بشكلٍ فعال.

وحول أهمية تنمية مهارات التفكير المنتج لمعلمي العلوم تشير نتائج العديد من البحوث والدراسات إلى أهمية تلك المهارات، حيث تمكن المعلم من تصميم أنشطة تحفيزية للطلاب على التفكير الناقد والتفكير الإبداعي، وحل المشكلات، وطرح الأسئلة مما يعزز قدرتهم على التفكير بصورة مستقلة (Gok, T., & Ercan, O. , 2015).

كما يساعد التفكير المنتج معلمي العلوم على تحقيق الأهداف المتعلقة بالتعليم المعاصر، من خلال تعزيز التعلم بالمشاركة، والتعلم النشط، وتعزيز قدرة المعلمين على تهيئة بيئة تعليمية تشجع على الاكتشاف والتفكير العلمي، وتطوير قدرة المعلمين على التعامل مع المشكلات العلمية المعقدة بطرق أكثر مرونة وابداعًا، ومن ثم مساعدتهم على تقديم حلول فعالة لتحديات التعليم في مجالات العلوم المختلفة Cavanaugh, R. F., & Cavanaugh, D. K., 2017).

واهتمت دراسات وبحوث عديدة بتنمية التفكير المنتج في مجالات عديدة، ففي مجال العلوم هدفت دراسة عبد المنعم، وراشد(2021) إلى تطوير وحدة تعليمية قائمة على تعلم الاختراعات العلمية وقياس فعاليتها في تنمية مهارات التفكير المنتج لدى طلاب المرحلة الإعدادية، وفي مجال الرياضيات سعت دراسة اسود(2021) إلى التعرف على العلاقة بين التفكير المنتج ومهارات القرن الحادي والعشرين لدى طلاب كلية التربية، وتوصلت إلى وجود ارتباط إيجابي بينهما.

وفي مجال الفلسفة التطبيقية تناولت دراسة حافظ، وسعيد، وعبد الفتاح(2022) تحديد مهارات التفكير المنتج الضرورية لطلاب شعبة الفلسفة والاجتماع، وأهمية تنميتها لديهم.

مما سبق -ووفقا لنتائج تلك البحوث- يمكن القول بأن تنمية التفكير المنتج لمعلمي العلوم يعد من الجوانب المهمة في تحسين جودة التعليم، وتطوير مهارات التدريس، إذ يسهم في تمكين المعلمين من استخدام استراتيجيات تدريس حديثة، ويزيد من فاعليتها، ويعمل على تحفيز المتعلمين على التفكير الناقد والإبداعي، وتطوير بيئة تعليمية تفاعلية تواكب احتياجات العصر والمجتمع في مجال تعليم العلوم.

ومن الاستراتيجيات التي يمكن أن تعمل على تنمية مهارات الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد ومهارات التفكير المنتج، وتكون مناسبة لطبيعة عينة البحث من كونهم خريجين من كليات متنوعة، وفي طور الإعداد التربوي، والمهني استراتيجية التعلم الذاتي التي يبنى البرنامج التدريبي المقترح في ضوئها، لما يتميز به من اعتماد الفرد فيه على نفسه من أجل تطوير مهاراته ومعرفته دون الحاجة إلى وجود معلم أو موجه خارجي.

ويعتمد هذا النوع من التعلم على قدرة الفرد على تحديد أهدافه التعليمية، واختيار المصادر المناسبة لتحقيق هذه الأهداف، ويتطلب مهارات التنظيم وإدارة الوقت، والقدرة على التقييم الذاتي.

ومن خلاله أيضا يستطيع الفرد أن يكتسب المعرفة في مجالات متعددة وفقًا لاهتماماته الخاصة، مما يعزز من قدرته على الاستقلالية، واتخاذ قرارات تعليمية شخصية. كما أن ذلك النوع من التعلم يمكن أن يتم في أي وقت وأي مكان، مما يتيح للفرد الاستفادة من تقنيات متنوعة مثل الكتب، الدورات التدريبية عبر الإنترنت، مقاطع الفيديو التعليمية، وغيرها من المصادر المتاحة. وهو يعد أداة قوية لتحقيق النمو الشخصي والمهني، ويسهم بشكل كبير في تعزيز مهارات التفكير الناقد وحل المشكلات.

وتشير دراسة قطب(2017) إلى أن التعلم الذاتي هو أحد الأساليب التعليمية التي ظهرت لتوظيف الاستراتيجيات التربوية الواعية في تصميم برامج تعليمية محددة ذات قدرة عالية على تفريد التعليم، وهذه الأساليب تختلف في طرقها لتحقيق عملية التفريد، إلا أنها تتفق جميعاً في الهدف الذي نسعى إلى تحقيقه، وهو توفير تعليم يراعى الفروق الفردية بين الأفراد ويكون أكثر وفاءً بحاجات المتعلم ومراعاة لخصائصه ومميزاته، لذا فقد باتت الحاجة ملحة لهذا النوع من التعليم في العصر الحديث نظراً للانفجار المعرفي والتكنولوجي والسكاني، والذي فرض الكثير من الأعباء سواء على مستوى الفرد لكثرة ما يحتاجه من معلومات، أو على مستوى الدولة لكثرة الراغبين في التعلم.

وباستعراض الواقع، ومن خلال التدريس لطلاب التأهيل التربوي تخصص علوم الملتحقين بمراكز التأهيل التربوي التابعة لكلية التربية بنين بجامعة الأزهر، لمنحهم الدبلوم العام في التربية، ومتابعتهم في تنفيذ دروس التربية العملية، لوحظ ضعف مهارات انتاج الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد، وشكوى الكثير منهم من قلة البرامج التدريبية المتخصصة في تصميم وانتاج الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد.

وبالاطلاع على نماذج من اختبارات مادة العلوم في المراحل التعليمية المختلفة، اتضح خلوها من أسئلة تقيس مهارات الطلاب في انتاج الرسوم التعليمية بكافة أشكالها.

ووفقا لنتائج غالبية الدراسات والبحوث السابقة، والتي أشارت إلى تدني مستوى مهارات الطلاب المعلمين تخصص علوم في تصميم وانتاج الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد مثل دراسة Liu, X., & Zhang, Y. (2023)، ودراسة Baker, R. L., & Lee, S. H. (2023) ، ودراسة Chavez, P.

Hernandez, M. J., & ،(2024) ودراسة الزهراني، والحربي ،D., & Miller, J. K. (2023) Garcia, L. P. (2024)، حيث أشارت نتائج تلك الدراسات إلى تدني مهارات انتاج الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد لدى المعلمين والمتعلمين في مجالات متنوعة كالعلوم والرياضيات والبيولوجي والفنون، والفلسفة، وفي مراحل تعليمية مختلفة كالمرحلة الابتدائية والمرحلة الثانوية، ومنها من تناول انتاج الرسوم التعليمية للتحفيز على التفكير الإبداعي مثل دراسة(2024) .Nguyen, T. M., & Ho, A. P

واضافة لما سبق ومن خلال الاطلاع على نتائج الدراسات والبحوث السابقة، لوحظ أن قلة منها اهتمت ببناء برامج تدريبية لتنمية مهارات انتاج الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد لمعلمي العلوم قبل الخدمة.

مشكلة البحث:

مما سبق يمكن تحديد مشكلة البحث الحالي في تدني مستوى معلمي العلوم قبل الخدمة الدارسين ببرنامج التأهيل التربوي بكلية التربية في مهارات انتاج الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد، واستخدام الأدوات والتقنيات المناسبة لإنتاج رسوم تعليمية فعالة، الأمر الذي يؤثر سلبًا في قدرتهم على توظيف الوسائل البصرية لإيصال المحتوى العلمي لطلابهم، مما يترتب عليه عدم تحقيق أهداف المادة، لذا تدعو الحاجة إلى تطوير برامج اعداد معلمي العلوم قبل الخدمة لتشمل تدريبًا على تنمية مهارات انتاج الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد، والتفكير المنتج من خلال برنامج تدريبي مقترح قائم على التعلم الذاتي، بما يساير متطلبات العصر والتقدم التكنولوجي، لضمان تحقيق تعليم متميز وفعال.

أسئلة البحث:

يمكن صياغة مشكلة البحث الحالي في السؤال الرئيس التالي:

ما فاعلية استخدام برنامج تدريبي مقترح قائم على التعلم الذاتي في تنمية مهارات الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد والتفكير المنتج لدى معلمي العلوم قبل الخدمة؟

ويتفرع عنه الأسئلة التالية:

1. ما مهارات الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد المناسبة لمعلمي العلوم قبل الخدمة الدارسين ببرنامج التأهيل التربوي بكلية التربية من وجهة نظر الخبراء والمتخصصين؟
2. ما مهارات التفكير المنتج التي ينبغي تنميتها لمعلمي العلوم قبل الخدمة الدارسين ببرنامج التأهيل التربوي بكلية التربية من وجهة نظر الخبراء والمتخصصين؟
3. ما فاعلية برنامج تدريبي مقترح قائم على التعلم الذاتي في تنمية الجوانب المعرفية المرتبطة بمهارات الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد لمعلمي العلوم قبل الخدمة الدارسين ببرنامج التأهيل التربوي بكلية التربية؟
4. ما فاعلية برنامج تدريبي مقترح قائم على التعلم الذاتي في تنمية الجوانب الأدائية لمهارات الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد لمعلمي العلوم قبل الخدمة الدارسين ببرنامج التأهيل التربوي بكلية التربية؟
5. ما فاعلية برنامج تدريبي مقترح قائم على التعلم الذاتي في تنمية مهارات التفكير المنتج لدى معلمي العلوم قبل الخدمة الدارسين ببرنامج التأهيل التربوي بكلية التربية؟

فروض البحث:

1. لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى الدلالة(α =0.05) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية "التي تدرس البرنامج التدريبي" والمجموعة الضابطة "التي تدرس بالطريقة المعتادة" في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل المعرفي لمهارات الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد لمعلمي العلوم قبل الخدمة الدارسين ببرنامج التأهيل التربوي بكلية التربية.
2. لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى الدلالة(α =0.05) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية "التي تدرس البرنامج التدريبي" والمجموعة الضابطة "التي تدرس بالطريقة المعتادة" في التطبيق

البعدي لبطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية لمهارات الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد لمعلمي العلوم قبل الخدمة الدارسين ببرنامج التأهيل التربوي بكلية التربية.

3. لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى الدلالة(α =0.05) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية "التي تدرس البرنامج التدريبي" والمجموعة الضابطة "التي تدرس بالطريقة المعتادة" في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير المنتج لمعلمي العلوم قبل الخدمة الدارسين ببرنامج التأهيل التربوي بكلية التربية.

هدف البحث:

هدف البحث الحالي إلى الكشف عن فاعلية برنامج تدريبي مقترح قائم على التعلم الذاتي في تنمية مهارات انتاج الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد والتفكير المنتج لدى معلمي العلوم قبل الخدمة الدارسين ببرنامج التأهيل التربوي بكلية التربية.

أهمية البحث:

يتوقع أن يفيد البحث الحالي فيما يلي:

1. يمكن الإفادة من أدوات قياس مهارات الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد التي أعدها الباحثان من قبل القائمين على تطوير برامج اعداد معلمي العلوم في قياس مدى تنمية الجوانب المعرفية والأدائية لمهارات الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد عند معلمي العلوم والطلاب المعلمين.
2. قد تسفر إجراءات هذا البحث عن قائمة ببعض مهارات الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد، وأخرى في مهارات التفكير المنتج يمكن الإفادة منهما في بناء مقررات دراسية لتنمية تلك المهارات ضمن برامج اعداد المعلمين.
3. يعد هذا البحث امتدادا للدراسات والبحوث التي استخدمت البرامج التدريبية في مجالات دراسية أخرى، مما يتيح إثراء جديدا للمعرفة في مجالات تدريس العلوم والتربية الفنية.
4. يأتي هذا البحث ليكمل اعداد معلمي العلوم في واحدة من أهم المهارات التي ينبغي أن يتقنها معلمو العلوم خريجي الكليات الأخرى غير كلية التربية.

مصطلحات البحث:

البرنامج التدريبي:

يمكن تعريفه إجرائيًا هنا بأنه: خطة منظمة تهدف إلى تنمية معارف ومهارات معلمي العلوم قبل الخدمة في تصميم وانتاج الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد يدويا، وذلك من خلال مجموعة من الأنشطة التعليمية التي يتم تنفيذها من خلال محاضرات، تدريبات عملية، اختبارات، وتقييمات تم تنظيمها في ضوء التعلم بالوحدات التعليمية الصغيرة، لتحديد مدى تحقيق الأهداف التدريبية الموضوعة.

التعلم الذاتي:

يعرف اجرائيا هنا بأنه: العملية التي يقوم فيها المتعلم بتوجيه نفسه بشكل مستقل لاكتساب المعرفة والمهارات المتعلقة بإنتاج وتصميم الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد،

الوحدات التعليمية الصغيرة:

تُعرّف إجرائيًا هنا: بأنها: وحدات دراسية مصغرة، يتم تصميمها، لتساعد معلمي العلوم قبل الخدمة على اكتساب مهارات تصميم وانتاج الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد ومهارات التفكير المنتج وفق قدراتهم واستعداداتهم وسرعتهم الخاصة، وبما يؤدي إلى تحقيق الأهداف التربوية.

الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد:

تعرف اجرائيا هنا بأنها: تمثيلات بصرية مُصممة يدويًا، تهدف إلى توضيح مفاهيم ومعلومات ومهارات العلوم المعقدة بأسلوب مرئي مبسط، يتم تدريب معلمي العلوم على انشائها باستخدام بعدين فقط(طول وعرض) لتوضيح بعض العمليات البيولوجية أو الهياكل مثل الخلايا، الأنسجة، الأعضاء،

أجهزة الجسم، التفاعلات الكيميائية وأجهزتها، أو التفاعلات البيولوجية مثل الانقسام الخلوي أو النقل الخلوي وغيرها، مما يسهم في تعزيز الفهم البصري وتحفيز التعلم لدى المتعلمين.

التفكير المنتج:

يُعرّف إجرائيًا هنا بأنه: عملية ذهنية تتضمن مجموعة من المهارات مثل(المرونة- الطلاقة- الأصالة- الاستنتاج-التفسير-التنبؤ-الاستنباط-التوسع-التخيل)، والتي تجمع بين مهارات التفكير الإبداعي والناقد، ويوظفها معلم العلوم قبل الخدمة لتصميم وانتاج رسوم تعليمية ثنائية الأبعاد.

الإطار النظري للبحث:

يتناول الإطار النظري لهذا البحث الحديث عن الرسوم التعليمية وأهمية تنميتها لمعلم العلوم، ومهارات تصميمها وانتاجها، والتفكير المنتج وتنمية مهاراته لدى معلمي العلوم، والتعلم الذاتي واساليبه، وفاعلية الوحدات التعليمية الصغيرة- كأحد أساليب التعلم الذاتي- التي سيبنى في ضوئها البرنامج التدريبي المقترح في تنمية مهارات انتاج الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد والتفكير المنتج لدى معلمي العلوم قبل الخدمة الدارسين ببرنامج التأهيل التربوي بكلية التربية.

أولاً: مهارات الرسوم التعليمية وأهمية تنميتها لمعلمي العلوم

تعريف الرسوم التعليمية:

تعددت تعريفات الرسوم التعليمية في الأدبيات والدراسات السابقة، مما يدل على أهميتها في سير العملية التعليمية، واكساب المتعلمين الجوانب التعليمية المختلفة معرفيا ومهاربا ووجدانيا ومن تلك التعريفات تعريف(2010) Clark & Lyons ، بأنها التمثيلات البصرية المصممة لتعزيز النصوص التعليمية وتدعم فهم الطلاب للمفاهيم المجردة من خلال الجمع بين الصورة والنص بشكل متكامل.

ويعرفها حسن(2014)، بأنها الأدوات التي تعتمد على الصور والرسوم لتبسيط المادة العلمية، مما يسهم في تعزيز الاستيعاب والتذكر لدى الطلاب.

وعرفها(2019) .Smaldino et al بأنها أدوات بصرية تُستخدم كأدوات داعمة لتوضيح الأفكار، سواء في سياقات تعليمية أو تدريبية، لتحفيز التفاعل وزيادة الفهم لدى المتعلمين.

وتعرف الرسوم التعليمية أيضا على أنها أدوات بصرية تهدف مساعدة الطلاب المتعلمين في فهم وتحليل المعلومات والمهارات المعقدة، مما يسهم في تعزيز التجربة التعليمية وتحفيز التفكير الناقد(الزهراني، 2020).

مما سبق يمكن القول أن الرسوم التعليمية هي: أدوات بصرية تهدف إلى تسهيل التعلم من خلال تقديم المعلومات بطريقة مرئية، الأمر الذي يساعد المعلم في تبسيط المعلومات والمفاهيم والمهارات المعقدة لدى المتعلمين، وزيادة فهم المعلومات والاحتفاظ بها.

وتتنوع الرسوم التعليمية بين الرسومات التوضيحية، المخططات، والرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد، والرسوم البيانية، والخرائط، وغيرها من الأدوات التي تُستخدم لتوضيح الأفكار والمفاهيم في مختلف المجالات الدراسية، وسيقتصر البحث الحالي على الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد وأهميتها وتنمية مهارات انتاجها لمعلمي العلوم.

الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد كأحد أنواع الرسوم التعليمية

تعد الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد هي إحدى أنواع الرسوم التعليمية التي تستخدم في تمثيل المفاهيم والمعلومات والمهارات بطريقة بصرية، حيث تعتمد على البُعدين الأساسيين الطول والعرض، وهي وسيلة فعّالة لتوضيح الأفكار، حيث تستخدم بشكل واسع في مجالات متعددة مثل التعليم، بما في ذلك تدريس العلوم، الرياضيات، والفنون، وغيرها من العلوم الأخرى.

والرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد هي وسائل بصرية تُستخدم لتبسيط المعلومات، وتشمل هذه الرسوم الخرائط، الرسوم البيانية، المخططات، والرسوم التوضيحية، كما تُستخدم بصورة شائعة في التعليم كونها تعمل على تعزيز الفهم والمساعدة في توصيل الأفكار المعقدة بشكل بسيط وسريع.

وتعرف الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد بأنها رسومات تُستخدم لتمثيل أو شرح الأفكار والمفاهيم عبر استخدام صور مسطحة تمثل العناصر في بعدين فقط، ولا تحتوي على عمق، حيث تُساعد هذه الرسوم في تبسيط المعلومات المعقدة وتسهيل عملية استيعاب الطلاب للمفاهيم المختلفة(المبارك، 2019).

كما عرفها(2020) Mayer، بأنها جزء من "التعلم متعدد الوسائط" الذي يجمع بين الكلمات والصور لتيسير عملية التعلم وزيادة احتفاظ الطلاب بالمعلومات المعروضة، حيث أظهرت نتائج البحوث أن الدمج بين النصوص المكتوبة والرسوم ثنائية الأبعاد يمكن أن يزيد من الفهم بنسبة تصل إلى 89% مقارنة باستخدام النصوص فقط.

وبالنظر للتعريفات السابقة يتضح أن الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد تعمل على تحسين عملية التعلم من خلال جعل الأفكار المعقدة أكثر وضوحًا، مما يساعد في زيادة فاعلية التعليم. كما أن الجمع بين النصوص والرسوم يُظهر تأثيرًا إيجابيًا كبيرًا في تعزيز الفهم، مما يعزز من أهمية استخدام الوسائط المتعددة في التعليم لتحقيق أفضل نتائج في عملية التعلم.

أهمية الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد:

تشترك الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد مع الرسوم التعليمية الأخرى في الأهمية، حيث يعد كلا منهما من الأدوات البصرية المهمة في العملية التعليمية، كما يسهمان بشكل واسع في تحسين الفهم والاستيعاب للمفاهيم والمعلومات المعقدة، ودعم جوانب أخرى يمكن تؤدي إلى تحسين جودة التعليم وجعل عملية التعلم أكثر فاعلية، ووفقًا للعديد من الدراسات والبحوث الأكاديمية، يمكن أن تتمثل أهمية الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد في الآتي:

تعمل الرسوم التعليمية على دعم التعلم النشط، من خلال تشجيع المتعلمين على التفاعل مع المادة التعليمية المعروضة باستخدام الرسوم التعليمية، كما يُمكن للطلاب الاستفادة من الأنشطة التفاعلية، مثل التفاعل مع الرسوم التعليمية من خلال أدوات رقمية أو مناقشة العناصر الممثلة بصريًا، الأمر الذي يسهم في جعل المتعلم محور العملية التعليمية بدلاً من كونه متلقيًا سلبيًا .(Jonassen, 1999)

كما **أن** للرسوم التعليمية دورًا مهمًا في تسهيل التعلم للطلاب ذوي الاحتياجات الخاصة، مثل الطلاب الذين يعانون من صعوبات في الفهم أو مشاكل في اللغة، حيث تُسهم الرسوم التعليمية في تبسيط المعلومات وجعلها أكثر وضوحًا، مما يسهل على المتعلمين فهم الدروس والمفاهيم المختلفة حتى وإن كان لديهم صعوبات في اللغة أو التحصيل.(Simmons et al., 2000)

واشارت نتائج دراسة .Tversky, B., Morrison, J. B., & Betrancourt, M. (2002) إلى أن للرسوم التعليمية التفاعلية والثابتة دور مهم في تسهيل الفهم والتعلم، حيث أفادت أن الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد ذات فاعلية كبيرة في تسهيل فهم وتعلم المفاهيم إذا تم استخدامها بشكل مناسب للمتعلمين.

واستخدام الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد بشكل متوازن مع النصوص المكتوبة يمكن أن يقلل من التشتت وتحقيق التوازن بين النص والصورة، حيث تسهم الصورة المعروضة في تعزيز الرسالة وتقليل التشتت الذهني الذي قد يحدث عند المتعلمين، فالرسوم التعليمية تقلل من الحاجة إلى قراءة نصوص طويلة ومعقدة، مما ييسر على المتعلمين الحفاظ على تركيزهم ومتابعة المادة دون الشعور بالملل والإرهاق (Mayer & Moreno, 2003).

وفي ظل التطور الكبير في مجال تكنولوجيا التعليم أصبح من الممكن دمج الرسوم التعليمية مع وسائط أخرى مثل الفيديوهات، الصوت، والعروض التفاعلية، هذا التعدد الذي يمكن أن يؤدي إلى زيادة

فاعلية التعلم ويتيح للمتعلمين إمكانية استكشاف المحتوى من زوايا مختلفة، مما يعزز التفاعل ويزيد من المتعة في عملية التعلم.(Moreno & Mayer, 2007)

مما سبق يمكن القول أن الرسوم التعليمية اليدوية ثنائية الأبعاد لها أهمية كبيرة، فهي تعد إحدى الأدوات المهمة والفعّالة وسهلة الإنتاج التي يمتلكها المعلم في تعليم العلوم، حيث تعزز الفهم البصري لمحتوى مقررات العلوم وغيرها من العلوم الأخرى بما يسهم في تيسير استيعاب وفهم المعلومات والمفاهيم المعقدة.

أنواع الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد:

للرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد العديد من الأنواع التي تستخدم في العملية التعليمية وفي المواد الدراسية المختلفة، وعلى المعلم أن يختار منها ما يناسب تخصصه، وبما يعود على طلابه بالنفع ويحقق أهداف المادة الدراسية، ومن تلك الأنواع:

1. الرسوم التوضيحية التفسيرية:

وهي رسومات تهدف إلى تسهيل فهم المعلومات المعقدة من خلال تمثيلها بصريًا، وغالبًا ما تُستخدم لشرح أفكار أو عمليات معقدة قد تكون صعبة الفهم عند تقديمها نصيًا فقط، ويمكن أن تستخدم في العديد من المجالات مثل الكتب التعليمية، المنشورات العلمية، والمواد الدراسية، حيث يمكن أن تساعد المتعلمين في تصور العمليات أو المفاهيم التي يصعب عليهم إدراكها عن طريق النصوص فقط، مثل سلسلة من الأحداث أو التفاعلات بين مكونات معينة، مثل الرسوم التي تشرح كيفية عمل جهاز معين، أو رسوما تعرض دورة حياة كائن حي (Ainsworth, S.,2006)

ويرى الأحمدي(2018) **أن** الرسوم التوضيحية هي صور أو رسومات تُستخدم لتمثيل الأفكار والمفاهيم بطريقة بصرية، تهدف إلى تبسيط المعلومات المعقدة أو المفاهيم التي يصعب فهمها بالكلمات فقط. تُستخدم الرسوم التوضيحية بشكل شائع في الكتب المدرسية والمناهج التعليمية لتوضيح المفاهيم العلمية أو التاريخية،

ويمكن أن تشمل الرسوم التي توضح كيفية حدوث عملية أو تفاعل ما كما في مجال العلوم، مثل الرسوم التي تشرح الدورة الدموية أو كيفية تكوين الفصول الأربعة (الزهراني،2021).

يتفق ذلك مع ما ذكره الجزار(1999) أن الرسوم التوضيحية تقوم بالتوضيح البصرى للعلاقات بين أجزاء الشيء الحقيقي، وتستخدم لتوضيح مكونات الأشياء وتركيبها مثل رسم تخطيطي للعين أو الخلية النباتية، كما تستخدم لتوضيح المكونات والعلاقات بين عناصر منظومة واقعية مثل الرسم التخطيطي لمكونات الدائرة التليفزيونية المغلقة أو جهاز الكمبيوتر0

وهناك نوع آخر من الرسوم التوضيحية وهو ما يعرف بالرسوم التوضيحية المفاهيمية، حيث تُستخدم في تمثيل الأفكار أو المفاهيم مجردة عبر وسائل بصرية، وتُستخدم في مجالات مثل الفلسفة، العلوم الاجتماعية، والفنون، لتوضيح المفاهيم التي لا يمكن تمثيلها بسهولة بطرق ملموسة مستخدمة في ذلك رموزًا، مخططات، أو أشكالًا هندسية للتعبير عن أفكار مجردة مثل العدالة أو التعاون، أو الرسوم التي تمثل عملية التفكير الناقد.(Sweller, J. ,1988)

من هنا يمكن القول أن الرسوم التوضيحية تُعد خيارا مثاليًا للمواد التي تعتمد على الفهم النظري، أما في المواد العملية فيمكن أن يُعزز استخدام الرسوم التوضيحية قدرة المتعلمين على تطبيق المعطيات النظرية بشكل عملي، خاصة في العلوم، وهو النوع المستخدم في هذا البحث **للأسباب التالية:**

- تعد الرسوم التوضيحية ثنائية الأبعاد وانتاجها غير مكلف مقارنة ببقية أنواع الرسوم الأخرى التي تحتاج إلى تقنية عالية في انتاجها.
- سهولة التعامل مع مكوناتها من خطوط وألوان ومهارات لا تتطلب جهدا كبيرا يؤدي إلى اعراض المعلمين عن التدريب عليها.

- كثرة تعامل المعلم مع هذا النوع من الرسوم أثناء الشرح وبشكل سريع لتوضيح النقاط المهمة لا يحتاج معه إلى تجهيزات معقدة تأخذ من الزمن المخصص للحصة.

لتلك الأسباب حرص الباحثان على تدريب معلمي العلوم من خلال البرنامج المقترح على انتاج وتنمية مهاراتهم في الرسوم التعليمية التوضيحية ثنائية الأبعاد.

2. الرسوم البيانية:

تعد الرسوم البيانية تمثيلات مرئية منظمة للمعلومات تستخدم لتوضيح البيانات، الأنماط، أو العمليات، ويمكن أن تكون الرسوم البيانية على شكل مخططات خطية، دائرية، أو شريطية، وغالبا ما تستخدم في التحليل الكمي للبيانات، كما تُستخدم لعرض البيانات والمفاهيم بشكل بسيط ومنظم، وتشمل المخططات البيانية مخططات التدفق، والمخططات الهرمية، التي تساعد في تنظيم الأفكار المعقدة بشكل يسهل فهمه.

وتستخدم الرسوم البيانية في مجالات عدة مثل الرياضيات، العلوم، والاقتصاد، حيث تساعد في تلخيص المعلومات المعقدة وتقديمها في شكل بصري يسهل فهمه، مثل استخدام الرسوم البيانية الشريطية لعرض توزيع الدرجات في اختبار معين، الرسوم البيانية التي تظهر العلاقة بين متغيرين في تجربة علمية.(Tufte, E. R., 2001) ، (المرزوقي، 2021)

3. الخرائط:

تعد الخرائط أداة مهمة لتوضيح العلاقات المكانية أو المفاهيم المعقدة من خلال الرسومات البيانية التي تحتوي على تفاصيل مثل المواقع، الحدود، التضاريس، أو العمليات البيئية، حيث تساعد المتعلمين على فهم البيانات والمفاهيم بشكل مرئي وسهل.

وتتنوع الخرائط إلى عدة أنواع منها: **الخرائط الجغرافية** التي تُستخدم لتمثيل المواقع الجغرافية مثل البلدان، المدن، الحدود، المسطحات المائية، والطرق، **والخرائط البيئية** التي تعرض العلاقات بين الكائنات الحية وبيئتها، وتُستخدم في تدريس العلوم الطبيعية لفهم تفاعلات الكائنات الحية مع بيئاتها الطبيعية، **والخرائط المفاهيمية** والتي تُستخدم لتمثيل العلاقات بين الأفكار والمفاهيم، حيث تساعد في تنظيم المعلومات المعقدة وتعزيز الفهم البصري للمفاهيم المجردة، **والخرائط التفاعلية** التي تُتيح للمستخدمين التفاعل مع العناصر المرسومة عليها، مما يعزز عملية التعلم من خلال المشاركة التفاعلية(الشامسي،2018)، (السعودي، 2020)، (الخطيب، 2021)، (السعدي، 2021).

4. الجداول:

والجداول هي نوع من الرسوم التعليمية التي تُستخدم لتنظيم وعرض البيانات بشكل مرئي في صفوف وأعمدة، وتعمل على المساعدة في مقارنة البيانات وتنظيمها بطرق أسهل للفهم والتحليل، وتُستخدم الجداول بشكل واسع في عرض النتائج البحثية والإحصاءات(البحيري، 2019).

5. الرسوم الكاريكاتورية التعليمية:

تجمع الرسوم الكاريكاتورية التعليمية بين الفكاهة والتعليم، حيث تستخدم الصور الكاريكاتورية لتمثيل مفاهيم أو مواقف بطريقة تسهل الفهم، وتُستخدم في السياقات التي تتطلب تسهيل المفاهيم الصعبة من خلال الفكاهة، فهي تعمل على تقليل التوتر وتعزيز الاحتفاظ بالمعلومات في الذاكرة، مثل الرسوم الكاريكاتورية التي توضح المفاهيم الرياضية بطريقة فكاهية، والرسوم التي تشرح مواضيع علمية باستخدام صور فكاهية لشخصيات.(Furnham, A., & Gunter, B., 2008)

6. المخططات الهيكلية:

تُستخدم المخططات الهيكلية لعرض هيكل أو تنظيم معين في شكل بصري، يمكن أن تكون هذه المخططات عبارة عن مخططات شجرية أو هرمية توضح العلاقات بين أجزاء النظام أو الهيكل، كما تُستخدم بشكل أساسي في الهندسة المعمارية، أنظمة المعلومات، عرض الهيكل التنظيمي لشركة، وعلم

الأحياء مثل عرض كيفية تفاعل الأجزاء المختلفة داخل النظام أو الكائن الحي، أو هيكل الجهاز العصبي في جسم الإنسان.(Nielsen, J.,1993)

مما سبق يمكن القول أن الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد تقدم مجموعة واسعة ومتنوعة من الأدوات البصرية التي يساعد استخدامها في تسهيل عملية التعلم، من حيث تبسيط المفاهيم المعقدة، تحسين الفهم البصري للمعلومات، أداء المهارات المختلفة، وتوضيح العلاقات بين البيانات والأفكار.

إنتاج الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد وأهميته لمعلم العلوم:

يُعد إتقان معلم العلوم لمهارات إنتاج الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد من العناصر الأساسية لما لها من دور فاعل في تبسيط المفاهيم العلمية المعقدة، وتحفيز الطلاب على التفاعل، وتعزيز قدرتهم على الفهم والتعلم.

ويرى(2016) Clark & Mayer أن إتقان المعلم لإنتاج الرسوم التعليمية يعكس احترافية المعلم وقدرته على تقديم الدروس بطرق مبتكرة وفعالة، ويعمل على تحسين مهارات المعلم المهنية، ويعزز مكانة المعلم ويجعله قادرًا على تصميم مواد تعليمية تُلبي احتياجات التعلم المتنوعة.

ومع تطور التقنيات، أصبح إنتاج الرسوم ثنائية الأبعاد أكثر سهولة باستخدام الأدوات المختلفة للإنتاج من خلال برامج التصميم المتخصصة، والتي أدى تطورها إلى فتح الباب أمام استخدامها على نطاق أوسع في التعليم، سواء داخل الفصول الدراسية التقليدية أو في بيئات التعلم عن بُعد، مثل Adobe Illustrator، CorelDRAW، و .Microsoft PowerPoint وغيرها من الأدوات التي تسمح بتصميم رسوم تعليمية مرنة وسهلة الاستخدام(السعدي، 2020).

كما يمكن انتاج الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد عن طريق التخطيط والتصميم يدويا على أن يكون التصميم بسيطًا ومباشرًا مع التركيز على المفاهيم الأساسية التي يعمل التصميم على إيصالها للمتعلم، مع العناية والدقة في اختيار الألوان والأشكال بعناية لتعزيز وضوح الرسوم التعليمية مع تجنب أي تعقيد يُشتت انتباه المتعلمين، والبساطة في التصميم ليست ضعفًا، بل قوة تُسهم في إيصال الرسالة بوضوح(الخطيب، 2021).

ويرى عبدالمنعم(2000) أن هناك شروط ينبغي مراعاتها عند إنتاج الرسومات التعليمية تتمثل في:

1- الدقة العلمية عند تبسيط الرسم.
2- مراعاة صحة النسب بين مساحات الشكل.
3- الجودة الفنية في إنتاج الرسومات التعليمية.
4- توضيح المحتوى التعليمي.
5- استخدام الألوان في توضيح الأجزاء المختلفة أو التأكيد على الأجزاء الهامة.
6- ملائمتها للطالب واثارة اهتمامه ودافعيته.
7- قابليتها للقراءة والفهم ومناسبة المعلومات اللفظية المصاحبة0

وفي هذا البحث يتم انتاج الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد من خلال تدريب معلمي العلوم على كيفية رسم الأشكال والرسوم العلمية المرتبطة بالمحتوى العلمي للكتاب عن طريق مجموعة من التقنيات اليدوية كالرسم بمجرد النظر، والتخطيط، والتلوين، والتكبير، مع مراعاة المعايير الفنية والنسب السليمة لهذه الرسوم، والقدرة على استخدام الأدوات البصرية بشكل مبتكر وفعّال من خلال تعلم كيفية تبسيط الأفكار لترجمتها إلى رسوم، ترتيب الأجزاء بشكل منطقي، واستخدام الرموز والألوان بشكل مناسب الأمر الذي يعمل على توفير المواد التعليمية وفقًا لاحتياجات الطلاب، وتحسين جودة التدريس وزيادة فاعليته، ويُمكن معلم العلوم من تصميم مواد تعليمية تُراعي أساليب التعلم المختلفة للطلاب، مما يجعل التعليم أكثر شمولية وفاعلية، وتمكنه من استخدام وسائل مرئية جذابة تُحاكي اهتمامات الطلاب، مما يعزز مشاركتهم، وتفاعلهم، ويعمل على اثارة النقاش الإيجابي حول الرسوم المعروضة.

لذا، يتعين على معلمي العلوم اكتساب مهارات الرسم الفعّالة التي تساعد في تحسين فهم الطلاب وتحفيزهم على التفاعل مع المحتوى الدراسي، من خلال تدريبهم على أداء تلك المهارات عن طريق البرنامج التدريبي المقترح.

ومن الدراسات التي تناولت انتاج الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد: فقد اهتمت دراسة Liu, X., & Zhang, Y. (2023) بتصميم وإنتاج الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد لتحسين تجربة التعلم البصري لدى الطلاب في المرحلة الابتدائية، حيث تم استخدام اختبار لقياس مدى تأثير الرسوم على تفاعل الطلاب مع الدروس، وبطاقة لتقييم لتقييم جودة الرسوم التعليمية المنتجة، تم تطبيقهما على50 مصممًا من مختلف المجالات الأكاديمية (التربية، والفنون، وعلوم الكمبيوتر) الذين عملوا على إنتاج الرسوم التعليمية للمفاهيم الرياضية والعلوم في المرحلة الابتدائية، تم تقسيم المشاركين إلى فرق صغيرة لإنشاء مجموعة من الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد باستخدام برامج مثل "Adobe Illustrator" و ."CorelDRAW" ركز كل فريق على تصميم رسوم لموضوعات علمية وتعليمية مختلفة، وأظهرت النتائج أن الرسوم المنتجة بشكل دقيق وبطريقة جذابة بصريًا أسهمت في زيادة تفاعل الطلاب مع الدروس بنسبة 35.%، وتم تصنيف الرسوم المنتجة من حيث وضوح المعلومات، الجاذبية البصرية، والقدرة على تسهيل الفهم، كما أثبتت الدراسة أهمية التصميم المدروس للرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد في تحسين تفاعل الطلاب وفهمهم للمفاهيم التعليمية في المرحلة الابتدائية.

وهدفت دراسة(2023) Baker, R. L., & Lee, S. H. إلى إنتاج الرسوم التوضيحية الرقمية ثنائية الأبعاد لتحسين فهم الطلاب للمفاهيم الفيزيائية مثل قوانين الحركة والطاقة، ولتحقيق الهدف تم استخدام استبانة تقييم الرسوم تحتوي على 15 سؤالًا لقياس فعالية الرسوم في تسهيل الفهم، واختبار تحصيل في الفيزياء لقياس مستوى فهم الطلاب قبل وبعد استخدام الرسوم التوضيحية، وشملت العينة 40 معلمًا في مجال الفيزياء الذين قاموا بتطوير رسومات توضيحية ثنائية الأبعاد لمفاهيم فيزيائية معقدة، تم استخدام طريقة التصميم التجريبي عبر مجموعة تجريبية تم تزويدها بالرسوم التوضيحية الرقمية ثنائية الأبعاد. أُنتجت الرسوم باستخدام برامج مثل "Photoshop" ، وتم اختبار مدى تأثيرها على تحصيل الطلاب في المادة. ودلت النتائج على تحسن المجموعة التجريبية بنسبة 22% في نتائج التحصيل مقارنة بالمجموعة الضابطة، كما أعرب 80% من المعلمين عن تقديرهم لفاعلية الرسوم في تحسين الفهم البصري للمفاهيم الفيزيائية.

وسعت دراسة(2023) Chavez, P. D., & Miller, J. K. إلى إنتاج الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد لدعم استراتيجيات حل المشكلات في الرياضيات للطلاب في المرحلة الثانوية، وتمثلت أدوات القياس في استبيان تقييم الرسوم التعليمية يتكون من 10 أسئلة لتقييم فعالية الرسوم في تسهيل حل المشكلات، واختبار تحصيل في الرياضيات لقياس مدى تأثير الرسوم على أداء الطلاب في اختبار رياضي مكون من 20 سؤالًا، وشارك في الدراسة 25 معلمًا للرياضيات الذين قاموا بإنتاج رسومات تعليمية لدعم الطلاب في حل مشكلات رياضية في المواضيع المختلفة مثل الجبر والهندسة، واستخدم الباحثون التصميم التجريبي ذو المجموعتين(تجريبية وضابطة)، حيث قاموا بإنتاج الرسوم التعليمية باستخدام "CorelDRAW" و"Canva"، وتم استخدامها في حل مشكلات رياضية مع الطلاب، وأشارت النتائج إلى أن المجموعة التجريبية تحسنت في نتائج التحصيل بنسبة 30% مقارنة بالمجموعة الضابطة، و 90% من الطلاب في المجموعة التجريبية أفادوا بأن الرسوم ساعدتهم في تصور الحلول الرياضية بشكل أفضل.

وتناولت دراسة(2024) Nguyen, T. M., & Ho, A. P. إنتاج الرسوم التوضيحية التفاعلية ثنائية الأبعاد لتشجيع التفكير الإبداعي لدى طلاب الفن في المدارس الثانوية، وشملت أدوات الدراسة مقياس التفكير الإبداعي :تم استخدام مقياس من 10 أسئلة لقياس التفكير الإبداعي للطلاب بعد استخدام

الرسوم، واستبيان تفاعل الطلاب استبيان لتقييم مدى تفاعل الطلاب مع الرسوم التفاعلية واستخدامها في إثراء الفهم الفني، تم تطبيقها على 60 طالبًا وطالبة في تخصصات الفن والتصميم، حيث تم تقسيمهم إلى مجموعتين: مجموعة تجريبية استخدمت الرسوم التفاعلية، ومجموعة ضابطة تعلمت بالطريقة التقليدية، . حيث تم إنتاج الرسوم التفاعلية باستخدام "Adobe Animate" و "Blender" لتعزيز فهم الطلاب للمفاهيم الفنية. تم تطبيق الرسوم التفاعلية خلال دروس الفن لتشجيع الطلاب على التفكير الإبداعي، وأبرزت النتائج تحسن وزيادة في مستوى التفكير الإبداعي بنسبة 35% مقارنة بالمجموعة الضابطة.

كما استهدفت دراسة الزهراني، والحربي(2024) إنتاج الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد رقميا لتوضيح وتبسيط مفاهيم الرياضيات لطلاب المرحلة الابتدائية، ولتحقيق الهدف تم استخدام اختبار تحصيل معرفي ، واستبانة تقييم الرسوم لتقييم آراء الطلاب حول الرسوم التعليمية المستخدمة ومدى فعاليتها في تسهيل عملية التعلم، تم تطبيقها على عينة مكونة من 100 طالب وطالبة من الصف الخامس الابتدائي في إحدى المدارس الخاصة بمدينة جدة. تم تقسيم العينة إلى مجموعتين: مجموعة تجريبية(50 طالبًا)، ومجموعة ضابطة(50 طالبًا)، ودلت النتائج على أن الطلاب في المجموعة التجريبية قد حققوا تحسنًا كبيرًا في درجات التحصيل المعرفي مقارنة بالمجموعة الضابطة، كما أظهرت نتائج استبانة تقييم الرسوم أن الرسوم التعليمية كانت فعّالة في تعزيز استيعاب المفاهيم الرياضية وزيادة التفاعل في الدروس.

واهتمت دراسة Hernandez, M. J., & Garcia, L. P. (2024) بإنتاج رسوم تعليمية تفاعلية ثنائية الأبعاد للمحتوى البيولوجي في المدارس الثانوية، وتمثلت أدوات الدراسة في استبيان لقياس جودة الرسوم التفاعلية، وشملت العينة 30 مصممًا من المختصين في التعليم والتصميم التفاعلي، الذين تم تكليفهم بإنتاج رسوم تفاعلية للمفاهيم البيولوجية مثل الخلايا، الوراثة، وعلم الأحياء الخلوي باستخدام أدوات مثل "Vyond" و."Adobe Animate" ، ودلت النتائج على أن الرسوم التفاعلية أحدث تحسنًا بنسبة 28% في تحصيل الطلاب مقارنة بالطريقة التقليدية، كما توصلت الدراسة إلى أن إنتاج الرسوم التعليمية التفاعلية ثنائية الأبعاد يمكن أن يعزز الفهم البيولوجي ويزيد من قدرة الطلاب على الاحتفاظ بالمعلومات.

وبالنظر لتلك الدراسات يتضح أن جميعها هدفت لإنتاج الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد، وان اختلفت في المجالات، والجوانب التعليمية المراد تنميتها لدى المتعلمين، فتنوعت بين العلوم البيولوجي والفيزياء، والرياضيات، والفنون.

كما تنوعت الجوانب التعليمية بين المفاهيم العلمية، وتحسين تجربة التعلم البصري، ودعم استراتيجيات حل المشكلات في الرياضيات، والتفكير الإبداعي، والتحصيل، وهذا يتفق مع هدف البحث الحالي في تنمية مهارات انتاج الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد لمعلمي العلوم قبل الخدمة، واختلف عنها في الطريقة والأسلوب الذي سيتم به تدريب هؤلاء المعلمين من كونه تدريبا يدويا في حين استخدمت هذه الدراسات البرامج المحوسبة لإنتاج تلك الرسوم.

كما اختلفت عنها في الفئة المستهدفة من الإنتاج، حيث ركزت تلك الدراسات على الطلاب في المراحل الابتدائية، والثانوية، والمصممين المحترفين في حين ركز البحث الحالي على تدريب المعلمين قبل الخدمة أنفسهم حتى يكون التواصل مستمر بينهم وبين طلابهم أثناء الحصص الدراسية.

واستفاد البحث الحالي من تلك الدراسات في دعم مشكلة البحث، والإطار النظري، وبناء أدوات البحث، وتحديد المهارات المناسبة لعينة البحث.

وبعد الحديث عن الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد وأهميتها لمعلم العلوم يأتي الحديث عن التفكير المنتج كأحد المتغيرات التي يهدف البحث الحالي تنميتها لدى عينة البحث.

ثانيا: التفكير المنتج

ماهيته:

ويُعرّف التفكير المنتج بأنه قدرة المتعلم على التكامل والتوزان في ممارسة وتوظيف مهارات التفكير الناقد ومهارات التفكير الابتكاري من خلال توليد عدد من الأفكار تتميز بالجدة والأصالة ثم تقييمها في ضوء مجموعة من المعايير المحددة سابقًا(Hernandez, 2014).

ويشكل التفكير المنتج جزءًا من البناء المعرفي للأفراد؛ فالحياة مجموعة من المواقف، وعلى الفرد مواجهتها مستخدمًا ما لديه من معلومات وخبرات نظرية، دون الفصل بين الواقع وما يمتلكه من جانب نظري، وهذا ما يؤدي إلى التغيير والأخذ بخطوات إجرائية ليصل إلى أهدافه المرغوبة؛ وبالتالي يتمكن من حل المشكلات التي تواجهه بطريقة وظيفية (شقورة، 2014).

مكونات التفكير المنتج:

يشير عبد السميع، ولاشين(2012) إلى أن التفكير المنتج أداة منهجية تتضمن كلًا من التفكير الناقد والتفكير الابتكاري، وأن التمييز بين التفكيرين أمر في غاية الصعوبة؛ لأن أنواع التفكير الجيد تتضمن مزايا متشابهة من حيث أن كليهما نوعي، ويتميز بالجدة، وأن الفرق بينهما ليس في النوع؛ بل الدرجة والتركيز، وأن المتعلم الذي لديه مستوى تفكير ناقد مرتفع يكون أيضًا لديه مستوى تفكير ابداعي مرتفع والعكس؛ فالتفكير المنتج يتكون من نوعين من التفكير هما:

- **التفكير الناقد:** يعد التفكير الناقد نمطًا من أنماط المسؤولية المعرفية التي تتضمن التحليلات الهادفة والدقيقة لأي ادعاء من أجل إصدار الحكم، وهو تفكير غير متحيز أو متعصب، ويعرف بأنه تفكير تأملي يظهر فيه الوعي بخطوات التفكير للوصول إلى الاستنتاجات والقرارات السليمة. ومن أشهر مهاراته لدى التربويين وعلماء النفس كما يشير شقورة(2014): التفسير، والاستنتاج، والاستنباط، والتنبؤ، وتقويم المناقشات أو الحجج.
- **التفكير الابتكاري:** يعرف قطامي(2016) التفكير الابتكاري بأنه: "نشاط عقلي مركب يدفع الإنسان إليه رغبة قوية للبحث عن إيجاد الحلول أو التوصل إلى نتائج جديدة يحتاج لإيجادها مهارات عقلية عالية؛ فهو ليس بالشيء البسيط، حتى لو كان الإنسان يتمتع بالذكاء فهو يحتاج إلى المران والتدريب". أما عن مهارات التفكير الابتكاري؛ فتشتمل على مجموعة من المهارات الفرعية، هي مهارة الطلاقة، ومهارة المرونة، ومهارة الأصالة، ومهارة الإفاضة، ومهارة الحساسية للمشكلات (رمضان، 2011).

أهمية مهارات التفكير المنتج:

لمهارات التفكير المنتج دور بارز في مساعدة المتعلمين في توسعة عقولهم ورؤية الأشياء بطريقة جديدة، والتفكير في إمكانات واحتمالات عديدة، وأنها مؤشر للنجاح في العلاقات الأكاديمية والعملية والاجتماعية، وتعليم مهارات التفكير المنتج جنبًا إلى جنب مع تعليم المحتوى المتضمن للكتب المدرسية مع قيام المعلمين بإدماج الأنشطة التعليمية الخاصة بالتفكير المنتج في المناهج وفي إطار البيئة التعليمية ولجميع المتعلمين بصورة تراعي الفروق الفردية والميول والاهتمامات ومستوي الدافعية لدى المتعلمين يحول عملية اكتساب المعرفة من عملية خاملة إلى نشاط عقلي متقن يتم فيه تدريب الطلاب على البحث عن حلول إبداعية للوصول لنتائج مثمرة(عطية، 2015)، (Hurson, 2008).

ونظرًا لأهمية التفكير المنتج، فقد اهتمت بعض الدراسات بتنميته، منها دراسة المصري(2017)، التي أشارت إلى فاعلية استراتيجية التعلم المتمركز حول المشكلة في تنمية التفكير المنتج لدى تلاميذ الصف السادس الأساسي من خلال منهج العلوم، وقد تكونت عينة الدراسة من(105) تلميذا وتلميذة، وتوصلت لفعالية الاستراتيجية في تنمية التفكير المنتج بشقيه الإبداعي والناقد، وأوصت بضرورة تفعيل

الاستراتيجيات البنائية الحديثة في تدريس مناهج العلوم، والتركيز على أساليب التعلم التي تجعل المتعلم نشطًا في موقف التعليم.

وهدفت دراسة شاهين (2020) إلى التعرف على مدى تضمين محتوى كتب العلوم للصف الثامن الأساسي بدولة فلسطين لمهارات التفكير المنتج، وقد تضمنت خمس مهارات للتفكير المنتج وهي: (المرونة، والطلاقة، والأصالة، والتفسير، والاستنتاج) وأوصت بضرورة إثراء مناهج العلوم بمهارات التفكير المنتج لا سيما المهارات قليلة التوافر كمهارة الأصالة.

أما دراسة الديات، والفيومي(2022) فقد هدفت إلى التعرف على مهارات التفكير المنتج المتضمنة في محتوى كتب العلوم المتطورة للمرحلة الأساسية في الأردن، وأظهرت نتائج الدراسة أن هناك فروقًا ذات دلالة إحصائية في محتوى كتابي العلوم المطور للصفين الرابع والخامس في الأردن لصالح الصف الخامس، وأوصت بضرورة إجراء المزيد من الدراسات والأبحاث فيما يتعلق بمهارات التفكير المنتج ومدى تضمينها في كتب العلوم المطورة للمرحلة الأساسية للتعرف على المزيد من المقترحات المستقبلية.

كما تناولت دراسة الخصاونة، والقرارعة(2023) مهارات التفكير المنتج الواردة في كتب التربية الفنية للمرحلة الأساسية في الأردن، وأوصت بضرورة إثراء كتب التربية الفنية للمرحلة الأساسية لمهارات التفكير المنتج.

واستهدفت دراسة زيتون (2024) تنمية مهارات التفكير المنتج وإكساب المفاهيم الفنية من خلال تصميم رحلة معرفية مقترحة عبر الويب(Web Quest) في تدريس التربية الفنية، وتوصلت إلى أن تنظيم المفاهيم الفنية الخاصة بالرحلة المعرفية في ضوء المفاهيم المرتبطة بكل موضوع ومشاركة الطالب في عملية البحث والمتابعة والتقويم المستمر كان له أثر في اكتساب المفاهيم الفنية، ومهارات التفكير المنتج بسهولة، وأوصت الدراسة بتفعيل دور التكنولوجيا بصفة عامة، والرحلات المعرفية بصفة خاصة في تنمية مهارات التفكير المنتج.

وبالنظر لتلك الدراسات يتضح ضرورة استخدام استراتيجيات وطرق وأساليب تدريس متنوعة لتنمية التفكير المنتج لدى الطلاب، وخاصة تلك التي تجعل المتعلم نشطًا. أيضًا ضرورة الاهتمام بمهارات التفكير المنتج كالمرونة، والطلاقة، والأصالة، والتفسير، والاستنتاج وتضمينها في محتوى كتب العلوم.

ضرورة الاهتمام بتفعيل الوسائل التكنولوجية الحديثة في تنمية التفكير المنتج في مختلف المراحل الدراسية، وهذا يتفق مع أهداف البحث الحالي من تنمية مهارات التفكير المنتج من خلال البرنامج التدريبي المقترح، واختلف البحث الحالي عنها في الفئة المستهدفة، حيث اهتمت تلك الدراسات بالمتعلمين في مراحل التعليم المختلفة بينما قصد البحث الحالي معلمي العلوم قبل الخدمة.

ولما كانت البرامج التعليمية والتدريبية لابد لها من منطلق فلسفي، فقد استند البرنامج التدريبي الحالي إلى استراتيجية التعلم الذاتي والتي تتبع عدة فلسفات تربوية وفلسفية، أهمها: الفلسفة التجريبية التي تؤكد على أن المعرفة تأتي من التجربة الشخصية، وفي التعلم الذاتي يعتمد المتعلم على تجربته الخاصة لاكتساب المعرفة، والفلسفة الوجودية: التي تركز على حرية الفرد ومسؤوليته في اتخاذ قراراته، وفي التعلم الذاتي يكون المتعلم مسؤولاً عن تحديد مسار تعلمه، والفلسفة البراجماتية: التي تركز على تطبيق المعرفة في الحياة الواقعية، والتعلم الذاتي يتضمن اكتساب مهارات ومعرفة قابلة للتطبيق العملي (Holmes, K. L., & Gardner, M. P, 2018).

ثالثا: التعلم الذاتي

مفهوم التعلم الذاتي:

يعد التعلم الذاتي أسلوبًا منظمًا للتعليم والتعلم، وهو يتخذ من المتعلم محورًا للعملية التعليمية من خلال المواقف التعليمية المتنوعة لإكسابه مهارات وخبرات نافعة.

وعرفه راشد(2010) بأنه الجهد الذي يقوم به المتعلم من أجل أن يعلم نفسه بنفسه وفي سبيل ذلك يقوم بالعديد من الممارسات التعليمية المتعددة والمتنوعة.

وعرفه العبيد، والشايع(2020) بأنه الطريقة التي تمكن كل فرد من تعليم نفسه بنفسه، واكتساب المعلومات، والمهارات المهنية، والاجتماعية، وتنمية الذوق الفني، وطرائق التفكير الإبداعي، وتكوين القيم والاتجاهات، والسعي الدائم للحصول على المعرفة وتوظيفها توظيفًا إيجابيًا.

مما سبق يمكن القول أن التعلم الذاتي ليس فقط عملية يتعلم فيها الفرد بمفرده، بل هو عملية شاملة تهتم بالجوانب الفكرية والاجتماعية، وتستمر بشكل مستمر؛ يسعى فيه الفرد لاكتساب المهارات والمعرفة بشكل يعزز قدراته الشخصية والمهنية.

أهمية التعلم الذاتي:

للتعلم الذاتي أهمية كبيرة في عملية التعلم جاءت في كل من: (Cassidy (2011، ذكي (2010) منها:

- يلقى التعلم الذاتي المزيد من الاهتمام من قبل علماء النفس والتربية، باعتباره أسلوب التعلم الأفضل؛ حيث إنه يحقق لكل متعلم تعلمًا يتناسب مع قدراته وسرعته الذاتية في التعلم، ويعتمد على دافعيته للتعلم.
- يكون للمتعلم دورًا إيجابيًا ونشيطًا في عملية التعلم.
- يساعد المتعلم في إتقان المهارات الأساسية اللازمة لمواصلة تعليم نفسه بنفسه.
- يسهم في إعداد المتعلمين للمستقبل وتعويدهم تحمل مسؤولية تعلمهم بأنفسهم.
- تدريب المتعلمين على حل المشكلات، وإيجاد بيئة خصبة للإبداع.
- يعد استراتيجية تمكن المتعلم من إتقان مهارات التعلم الذاتي ليستمر التعلم معه خارج المدرسة ليواكب الانفجار المعرفي في شتى المجالات.

مما سبق يمكن القول أن التعلم الذاتي يعد أسلوبًا مهمًا يعزز قدرة المتعلم على التعلم وفقًا لسرعته وقدراته الشخصية، مما يزيد من دافعيته ويجعله أكثر نشاطًا في عملية التعلم. يساعد في إتقان المهارات الأساسية لمواصلة التعلم بشكل مستقل، ويعد المتعلمين لتحمل مسؤولية تعلمهم بأنفسهم، مع تطوير مهارات حل المشكلات والإبداع. كما يساهم في تمكين المتعلمين من متابعة تعلمهم خارج المدرسة لمواكبة الانفجار المعرفي المستمر.

أهداف التعلم الذاتي:

تعددت أهداف التعلم الذاتي تبعًا لتعدد وتنوع المجالات التي تتناولها، ومن هذه الأهداف، كما ذكرها كل من: Zheng (2016)، طربية (2009) هي:

- اكتساب الفرد مهارات وعادات التعلم المستمر، لمواصلة تعلمه الذاتي بنفسه.
- تحمل الفرد مسؤولية تعليم نفسه بنفسه.
- المساهمة في عملية التجديد الذاتي للمجتمع.
- بناء مجتمع دائم التعلم.
- تحقيق التعلم المستمر مدى الحياة.
- تحسين المهارات اللغوية باستمرار، وتجويدها.
- التجاوب مع متغيرات سوق العمل.

مهارات التعلم الذاتي:

تعددت مهارات التعلم الذاتي لتشمل ما يلي (بدير، 2014):

- **مهارة التخطيط:** وتتضمن قدرة المتعلم على تحديد الموضوعات التي يرغب في تعلمها، واختيار التخصص الذي يناسبه، وتحديد ما ينبغي عمله عند البدء في عملية التعلم، وتوقعه للمشكلات التي ممكن أن تواجهه أثناء التعلم.
- **مهارة إدارة الوقت:** ويقصد بها قدرة المتعلم على وضع خطة زمنية منظمة على مدار العام الدراسي لمتابعة الدروس وإدارة وقت الاستذكار، ووضع جدول زمني لتنفيذ أهدافه التعليمية، وترتيب الأهداف والمهام بطرق أكثر تنظيمًا.
- **مهارة إدارة الضغوط:** وهي قدرة المتعلم على السيطرة والتحكم في انفعالاته، ومعالجة المشكلات بطريقة منطقية، والإبداع في تقديم الحلول غير التقليدية والتفكير خارج الصندوق، وتفادى الشعور بالإرهاق عند التعلم، وتسليم التكليفات في موعدها.
- **مهارة الاستيعاب:** المقصود بها قدرة الطالب على الانتباه جيدًا عندما يقوم المعلم بشرح المقرر التعليمي، والاستماع جيدًا إلى الشرح الذي يقدمه المعلم أثناء المحاضرات، وفهم المصطلحات الجديدة عند قراءته لها لأول مرة في المقرر، وربط محتوى المقرر بأهدافه، ويستطيع التطبيق الميداني لما تعلمه نظرياً، ويكتب ملاحظاته بطريقة نظامية أثناء التعلم مع المحافظة على درجة الانتباه.
- **مهارة إدارة الاختبارات:** والمقصود بها قدرة المتعلم على وضع جدول يومي للاستذكار والمراجعة قبل الاختبارات، والتوصل إلى الإجابات الصحيحة على الأسئلة الصعبة التي يطرحها المعلم، وقراءة تعليمات الاختبار بعناية فائقة، وفهم المطلوب من أسئلة الاختبارات، وتوزيع الوقت اللازم للإجابة عن كل سؤال.
- **مهارة استخدام التقنية ومصادر التعلم:** تعنى قدرة المتعلم على أن يستخدم الإنترنت في الحصول على المعرفة، وتوظيف شبكات التواصل الاجتماعي لإثراء خبراته ومعارفه، ويتعامل جيدًا مع البرمجيات والتقنيات التكنولوجية المستحدثة في مجال التعليم.
- **مهارة التقويم الذاتي:** وهي قدرة المتعلم على أن يتابع انجازاته في مراحل التعلم المختلفة، ويتنافس جيداً للحصول على أعلى التقييمات، ويقيم المعلومات المتعلقة بمتطلبات التعلم، ويحدد مهارات التعلم التي يحتاج إلى تطويرها، ويقيم أدائه أثناء مراحل التعلم، ويتعرف على نقاط القوة ونقاط الضعف في مجالات دراسته.

أنماط التعلم الذاتي:

للتعلم الذاتي عديد من الأنماط منها:

1- **التعلم عن بعد:** ويقصد به حدوث تباعد مكاني بين المعلم والمتعلم.
2- **التعلم الذاتي المبرمج:** يتم بدون مساعدة من المعلم ويقوم المتعلم بنفسه باكتساب المعارف والمهارات والقيم التي يحددها البرنامج الذي بين يديه.
3- **التعلم الذاتي بالحاسب الآلي:** يعد الحاسوب مثاليًا للتعلم الذاتي؛ لأنه يراعي الفروق الفردية والسرعة الذاتية للمتعلم وإكسابه معلومات ومهارات عديدة متدرجة المستويات.
4- **الألعاب المبرمجة:** وهي برمجيات تحتوي على ألعاب تساعد المتعلم على اكتساب المعلومات بتدرج منطقي.
5- **التعلم بالفيديو التفاعلي:** استخدام تقنيات تسجيل الفيديوهات للسماح للمتعلم التفاعل معها وجهًا لوجه.
6- **التعلم الذاتي بالحقائب والرزم التعليمية:** وهي عبارة عن برنامج محكم التنظيم يقترح مجموعة من الأنشطة تساعد في تحقيق أهداف محدودة تعتمد على مبادئ التعلم الذاتي لإتباع مسار معين في التعليم.

7- **التعلم القائم على المشروعات:** وهو تعلم يعتمد على تنفيذ مجموعة من المشروعات التي يكلف بها الطلاب بهدف الربط بين التعليم المنهجي والتعليم الميداني الذي يسهم في توظيف مهارات الطلاب في التفاعل مع المنهج(إبراهيم، 2019)، (عزمي، 2015).

8- **التعلم الذاتي بالوحدات التعليمية الصغيرة:** ظهرت الوحدات التعليمية الصغيرة نتيجة التقدم العلمي والتكنولوجي في شتى مجالات الحياة وجوانبها المختلفة، وإتاحة المعلومات والمعارف والمهارات من خلال شبكة المعلومات الدولية (الانترنت)، لذا كان لزامًا على المؤسسات التربوية والتعليمية أن تواكب هذا التقدم وتستوعبه، وقد أصبحت هناك اتجاهات علمية وتعليمية تنادي بضرورة تفريد التعليم، والتأكيد على مبدأ التعلم الذاتي(غنيم، وشحاته، 2008).

وتتضح أهمية التعلم الذاتي بالوحدات التعليمية الصغيرة في مراعاته للفروق الفردية بين المتعلمين، وتشجيعهم على الإبداع والابتكار، والمساعدة على حل مشكلة تزايد أعداد الطلاب في المدارس، وتدني تحصيلهم الأكاديمي، ومعالجة مشكلة نقص المعلمين، وتطوير عمليتي التعليم والتعلم، وإيصال المعرفة إلى كل فرد بالطريقة التي تتناسب وقدراته واحتياجاته (غباين، 2001).

لذا اتجه واضعوا المناهج الدراسية ومطوروها إلى بناء المناهج المختلفة في ضوء الوحدات التعليمية الصغيرة، وعن طريق هذه الوحدات التعليمية الصغيرة يتم تنويع أساليب التعلم ومصادره والمواقف التعليمية المختلفة، بحيث تؤدي إلى تهيئة مجالات الخبرة للمتعلم بالتفاعل مع عناصر الموقف التعليمي، بما يحقق أهدافاً تعليمية محددة، ويصل إلى مستوى الأداء المطلوب لكل هدف من هذه الأهداف(غنيم وشحاته، 2008).

وتتيح الوحدات التعليمية الصغيرة الفرصة لكل طالب لكي يتعلم الجزء من المادة الدراسية التي تتناولها الوحدات حسب قدراته، وسرعته في التعلم، ولا ينتقل الطالب إلى دراسة جزء تالٍ من المادة الدراسية إلا بعد أن يتقن تعلم الجزء السابق، كما توفر المحتوى والخبرات التعليمية والأنشطة المتنوعة والبدائل التي يختار منها الطالب ما يناسبه لدراسة المحتوى وتعلمه بما يتلاءم مع ظروفه وقدراته(الشربيني والطناوي، 2006).

وقد أدت جهود التربويين الذين نادوا باستخدام الوحدات التعليمية الصغيرة إلى انتشار استخدامها في مختلف المدارس والكليات الجامعية منذ بداية السبعينات بصورة كبيرة. كما أن استخدامها في المدارس والجامعات أصبح يشكل الركيزة الأساسية لبرامج التعليم فيها(الشربيني، والطناوي، 2011).

مما سبق يتضح أهمية الوحدات التعليمية الصغيرة كأحد أنماط التعلم الذاتي في تنظيم المحتوى العلمي بطريقة تعتمد على مبادئ التعلم الذاتي من سعيها للتعلم للإتقان، ومراعاة الفروق الفردية بين المتعلمين، وكل طالب يعتمد في التعلم على سرعته الخاصة، كما تفيد في تعلم جميع الجوانب المعرفية والمهارية والوجدانية، مما يجعلها أسلوبا مناسبا لتنظيم محتوى البرنامج التدريبي المقترح لمعلمي العلوم قبل الخدمة لتنمية مهارات الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد لديهم.

وأشارت نتائج العديد من الدراسات إلى أن الوحدات التعليمية الصغيرة (الموديولات) كنظام تدريسي لها الأثر الإيجابي في العملية التعليمية وذلك مثل دراسة ياسين(٢٠١٠)، التي دلت على أن استخدام الوحدات التعليمية الصغيرة في العملية التعليمية يزيد من رغبة المتعلم وتحفيزه على التعلم، وبالتالي له أثر إيجابي في بقاء التعلم لفترة أطول في ذهنه، وكذلك دراسة وفاء (٢٠١٢م)، التي توصلت إلى أن الوحدات التعليمية لها أثر واضح في تنمية القدرة على التصرف في المواقف الحياتية، وأيضا دراسة سيد(٢٠23)، التي دلت على فعالية الوحدات التعليمية الصغيرة في تنمية مهارات كتابة المعادلة الكيميائية.

ومن الدراسات التي اهتمت بالتعلم الذاتي دراسة الديب(2018) والتي هدفت إلى تناول التعلم الذاتي كأحد أساليب التدريس الذاتية التي يعتمد فيها المتعلم على برنامج معد من قبل الباحث ويسير وفقًا لسرعته

الذاتية وطبقًا للتعليمات الموضوعة، وقد هدف هذا البحث إلى تفريد التدريس والإفادة منه في تدريس فرع من فروع التربية الفنية ألا وهو الأشغال الفنية وفقًا للتعلم من خلال البرنامج المعد سلفًا، وقام الباحث بتعريف التعلم الذاتي عبر التاريخ، والأساس النفسي والتربوي لبرامج التعلم الذاتي، وسماته، وخصائصه، وأسسه، ثم قام بوضع برنامج في أشغال الورق لتلاميذ الصف الثامن من التعليم الأساسي، ومن خلال البرنامج يتعلم التلميذ من خلال وحدة أساسية في البرنامج وهي الإطار، ومجموع الإطارات عندما يجتازها التلميذ يصل في النهاية إلى التعلم.

وسعت دراسة حنين(2021) إلى بناء برنامج قائم على التعليم الإلكتروني في تدريس مقرر "مناهج التربية الفنية" لتنمية دافعية التعلم الذاتي لدي طلاب كلية التربية الفنية، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، والمنهج التجريبي، وأشارت نتائج الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين التطبيق القبلي والبعدي للبرنامج المقترح لصالح التطبيق البعدي، وذلك لتنمية دافعية التعلم الذاتي لدى طلاب كلية التربية الفنية، وأوصت الدراسة بضرورة تخطيط وتطوير البرامج الدراسية لكلية التربية الفنية لكي تتناسب مع آليات التعليم الإلكتروني.

واستهدفت دراسة العصيمي(2021) إلى الكشف عن مهارات التعلم الذاتي المتضمنة في كتب علوم المرحلة الابتدائية، ودرجة تفعيل المعلمين والمعلمات لها، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي، وأظهرت النتائج تضمين جميع مهارات التعلم الذاتي في كتب العلوم للصف السادس الابتدائي، ولكن بنسب مختلفة، وأظهرت النتائج فروقا دالة احصائيًا بين وجهات نظر المعلمين في درجة تفعيلهم لتلك المهارات تعزى للجنس وذلك لصالح المعلمات، وأوصت الدراسة بإعادة النظر في بناء كتب العلوم بالمرحلة الابتدائية، بحيث يتم تضمينها مهارات التعلم الذاتي بنسب متوازنة.

كما هدفت دراسة كل من حكمي، والجبر(2024) إلى استقصاء أثر تدريس العلوم باستخدام الموارد التعليمية المفتوحة في تنمية التعلم المنظم ذاتيًا لدى طالبات المرحلة المتوسطة، وقد خلصت نتائج الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة في مقياس التعلم المنظم ذاتيًا لصالح المجموعة التجريبية، وأوصت الدراسة بضرورة تطوير مناهج العلوم في ضوء توظيف الموارد التعليمية المفتوحة وتوعية المتعلمين بدور الموارد التعليمية المفتوحة في تنمية مهارات التعلم المنظم ذاتيًا.

وبالنظر للدراسات السابقة يتضح أهمية التعلم الذاتي في عمليتي التعليم والتعلم، وأنه نوع من أنواع تفريد التدريس التي ينبغي التركيز عليها حاليًا، وأن تنمية الدافعية للتعلم الذاتي لدى الطلاب غاية كثير من البرامج التعليمية والتدريبية، وأن تضمين مهاراته في محتوى كتب العلوم وغيرها من التخصصات الأخرى أمر ضروري، ولذلك حرص البحث الحالي على جعل التعلم الذاتي هو الاستراتيجية التي في ضوئها تم بناء البرنامج التدريبي المقترح لمعلمي العلوم قبل الخدمة.

واستفاد البحث الحالي من تلك الدراسات في دعم الإطار النظري للبحث وبناء أدواته، وتنظيم محتوى البرنامج التدريبي المقترح.

إجراءات البحث:

التصميم التجريبي:

استخدم البحث الحالي التصميم التجريبي المعروف باسم المجموعة الضابطة ذو الاختبار القبلي والبعدي، ويشتمل على مجموعة تجريبية واحدة وأخري ضابطة.

منهج البحث:

استخدم البحث الحالي المنهج التجريبي لبيان أثر المتغير المستقل وهو البرنامج التدريبي المقترح علي المتغيرين التابعين وهما مهارات انتاج الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد، ومهارات التفكير المنتج في الرسوم التعليمية.

حدود البحث:

اقتصر البحث الحالي على ما يلي:

1- **المحتوى:** مهارات انتاج الرسوم التعليمية(الرسوم التوضيحية) ثنائية الابعاد.
2- **العينة:** عينة من معلمي العلوم قبل الخدمة الملتحقين بالدبلوم العام للتربية(التأهيل التربوي).
3- **المعالجة:** البرنامج التدريبي المقترح القائم على التعلم الذاتي.

أدوات البحث ومواد المعالجة التجريبية:

أدوات البحث:

تمثلت أدوات البحث في:

1- استبانة تحديد مهارات انتاج الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد من وجهة نظر الخبراء والمتخصصين.
2- استبانة تحديد مهارات التفكير المنتج في الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد.
3- اختبار التحصيل المعرفي لمهارات انتاج الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد.
4- بطاقة ملاحظة أداء معلمي العلوم قبل الخدمة لمهارات انتاج الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد.
5- اختبار مهارات التفكير المنتج في الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد.
6- بطاقة تقييم مهارات التفكير المنتج في الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد.

مواد المعالجة التجريبية:

تمثلت مواد المعالجة التجريبية في:

1- البرنامج التدريبي المقترح في مهارات انتاج الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد.
2- دليل المتعلم(معلمي العلوم قبل الخدمة) لدراسة البرنامج المقترح وفقا لاستراتيجية التعلم الذاتي.

أولاً: بناء أدوات البحث وضبطها

1- استبانة تحديد مهارات انتاج الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد من وجهة نظر الخبراء والمتخصصين.

- الهدف من الاستبانة:

استهدفت هذه الاستبانة تحديد مهارات انتاج الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد من وجهة نظر الخبراء، والمتخصصين.

- مصادر بناء الاستبانة:

اعتمد الباحثان في بناء الاستبانة على المراجع والمصادر والأدبيات، والدراسات والبحوث السابقة المتعلقة ذات الصلة بموضوع البحث الحالي.

- الاستبانة في صورتها الأولية:

تكونت الاستبانة في صورتها الأولية من(40) مهارة مقسمة على ثلاث مهارات رئيسة، الأولى مهارة الرسم بالنقل(التتبع) واشتملت على(10) مهارات، والثانية مهارة الرسم بالتخطيط واشتملت على(15) مهارة، والثالثة مهارة التلوين، واشتملت على(15) مهارة.

واستخدم الباحثان مقياس التقدير ثلاثي الأبعاد(درجة الأهمية – ارتباط المهارة بالسلوك المعبر عنها – الصياغة اللغوية) للسؤال عن مدى مناسبة تلك الجوانب لعينة البحث، مع إتاحة الفرصة للمحكم، لإضافة ما يراه مناسباً من الأبعاد، كما أتيح الفرصة للمحكم لتعديل الصياغة اللغوية، أو نقل عبارة من بعد لآخر

- تعليمات الاستجابة على الاستبانة:

اهتم الباحثان بخطوة إعداد التعليمات، بحيث شملت الهدف من الاستبانة، وروعي فيها أن تكون واضحة، ومختصرة، وتوضح للمستجيب الإجابة عن كل العناصر.

- ضبط الاستبانة:

بعد إعداد الاستبانة في صورتها الأولية، تم عرضها على المحكمين(13) محكمًا من المتخصصين في المناهج وطرق التدريس، وتكنولوجيا التعليم، وطرق تدريس التربية الفنية، والتربية الفنية، وذلك للتأكد من الصدق الظاهري للاستبانة، وطلب منهم إبداء الرأي في الاستبانة، من حيث ما يلي:

- مدى تمثيل هذه الأبعاد وشمولها لمراحل انتاج الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد.
- مدى مناسبة تلك الأبعاد لعينة البحث.
- سلامة الصياغة اللغوية.
- دقة تعليمات الاستجابة على القائمة.
- إضافة أو حذف أو تعديل ما يرونه مناسباً.

وفى ضوء ملاحظات المحكمين، تم مراجعة الاستبانة، وكان لبعض المحكمين بعض الآراء والتوجيهات، من حذف وتعديل، أخذت في الاعتبار، عند بناء الاستبانة في صورتها النهائية.

- الصورة النهائية للاستبانة:

بعد إجراء التعديلات اللازمة، من حذف أو إضافة أو تعديل، في ضوء ما أسفرت عنه آراء المحكمين، تم صياغة الاستبانة في شكلها النهائي، ثم قام الباحث بعرض الاستبانة مرة أخرى على المحكمين(13) محكمًا، وذلك بهدف الوصول لقدر مناسب من الدقة في تحديد المهارات المناسبة لعينة البحث، حيث تم اختيار المهارات التي تم الاتفاق عليها- بعد إعادة التطبيق- من قبل المحكمين بدرجة اتفاق لا تقل عن(80%) من عدد المحكمين، وتم حذف المهارات التي تقل نسبة الاتفاق عليها عن هذه النسبة، وبذلك أصبحت الاستبانة في صورتها النهائية تحتوي على ثلاث مهارات رئيسة، الأولى مهارة الرسم بالنقل(التتبع) واشتملت على(9) مهارات، والثانية مهارة الرسم بالتخطيط واشتملت على(13) مهارة، والثالثة مهارة التلوين، واشتملت على(11) مهارة، لتصبح القائمة في صورتها النهائية مكونة من(33) مهارة تحت ثلاث مهارات رئيسة تمثل المهارات المناسبة لمعلمي العلوم قبل الخدمة لإنتاج الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد من وجهة نظر الخبراء والمتخصصين. **وبذلك يكون تم الإجابة عن السؤال الأول من أسئلة البحث ونصه: ما مهارات الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد المناسبة لمعلمي العلوم قبل الخدمة الدارسين ببرنامج التأهيل التربوي بكلية التربية من وجهة نظر الخبراء والمتخصصين؟**

استبانة تحديد مهارات التفكير المنتج في الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد.

- الهدف من الاستبانة:

استهدفت هذه الاستبانة تحديد مهارات التفكير المنتج في الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد من وجهة نظر الخبراء، والمتخصصين.

- مصادر بناء الاستبانة:

اعتمد الباحثان في بناء الاستبانة على المراجع والمصادر والأدبيات، والدراسات والبحوث السابقة المتعلقة ذات الصلة بموضوع البحث الحالي.

- الاستبانة في صورتها الأولية:

تكونت الاستبانة في صورتها الأولية من(27) مهارة فرعية، تحت(9) مهارات رئيسة: الأصالة(3)، والمرونة(3)، والطلاقة(3)، والاستنتاج(3)، والتفسير(3)، والتنبؤ(3)، والاستنباط(3)، والتوسع(3)، والتخيل(3).

واستخدم الباحثان مقياس التقدير ثلاثي الأبعاد(درجة الأهمية – ارتباط المهارة بالسلوك المعبر عنها – الصياغة اللغوية) للسؤال عن مدى مناسبة تلك الجوانب لعينة البحث، مع إتاحة الفرصة للمحكم، لإضافة ما يراه مناسباً من الأبعاد، كما أتيح الفرصة للمحكم لتعديل الصياغة اللغوية، أو نقل عبارة من بعد لآخر.

- تعليمات الاستجابة على الاستبانة:

اهتم الباحثان بخطوة إعداد التعليمات، بحيث شملت الهدف من الاستبانة، وروعي فيها أن تكون واضحة، ومختصرة، وتوضح للمستجيب الإجابة عن كل العناصر.

- ضبط الاستبانة:

بعد إعداد الاستبانة في صورتها الأولية، تم عرضها على المحكمين(13) محكمًا من المتخصصين في المناهج وطرق التدريس، وتكنولوجيا التعليم، وطرق تدريس التربية الفنية، والتربية الفنية، وذلك للتأكد من الصدق الظاهري للاستبانة، وطلب منهم إبداء الرأي في الاستبانة، من حيث ما يلي:

- مدى مناسبة هذه المهارات وشمولها للتفكير المنتج في الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد.
- مدى مناسبة تلك الأبعاد لعينة البحث.
- سلامة الصياغة اللغوية.
- دقة تعليمات الاستجابة على القائمة.
- إضافة أو حذف أو تعديل ما يرونه مناسباً.

وفى ضوء ملاحظات المحكمين، تم مراجعة الاستبانة، وكان لبعض المحكمين بعض الآراء والتوجيهات، من حذف وتعديل، أخذت في الاعتبار، عند بناء الاستبانة في صورتها النهائية.

- الصورة النهائية للاستبانة:

بعد إجراء التعديلات اللازمة، من حذف أو إضافة أو تعديل، في ضوء ما أسفرت عنه آراء المحكمين، تم صياغة الاستبانة في شكلها النهائي، ثم قام الباحث بعرض الاستبانة مرة أخرى على المحكمين(13) محكمًا، وذلك بهدف الوصول لقدر مناسب من الدقة في تحديد المهارات المناسبة لعينة البحث، حيث تم اختيار المهارات التي تم الاتفاق عليها- بعد إعادة التطبيق- من قبل المحكمين بدرجة اتفاق لا تقل عن(80%) من عدد المحكمين، وتم حذف المهارات التي تقل نسبة الاتفاق عليها عن هذه النسبة، وبذلك أصبحت الاستبانة في صورتها النهائية تحتوي على(9) مهارات رئيسة، الأصالة(3)، والمرونة(3)، والطلاقة(3)، والاستنتاج(2)، والتفسير(2)، والتنبؤ(2)، والاستنباط(3)، والتوسع(3)، والتخيل(3).

لتصبح القائمة في صورتها النهائية مكونة من(24) مهارة تحت تسع مهارات رئيسة تمثل مهارات التفكير المنتج المناسبة لمعلمي العلوم قبل الخدمة في الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد من وجهة نظر الخبراء والمتخصصين. **وبذلك يكون تم الإجابة عن السؤال الثاني من أسئلة البحث ونصه: ما مهارات التفكير المنتج التي ينبغي تنميتها لمعلمي العلوم قبل الخدمة الدارسين ببرنامج التأهيل التربوي بكلية التربية من وجهة نظر الخبراء والمتخصصين؟**

2- اختبار التحصيل المعرفي لمهارات انتاج الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد.

في ضوء أهداف البحث وما اسفرت عنه القائمة النهائية لمهارات انتاج الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد قام الباحثان بتصميم اختبار التحصيل المعرفي لمهارات انتاج الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد، واتبعا في تصميمه الإجراءات التالية:

- **تحديد الهدف من الاختبار:**

هدف الاختبار إلى قياس الجوانب المعرفية لمهارات انتاج الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد لدى معلمي العلوم قبل الخدمة.

- **تحديد مكونات الاختبار:**

تم تحديد مكونات الاختبار من خلال الاطلاع على العديد من الأدبيات والدراسات ذات الصلة، وفي ضوء أهداف البحث، وقائمة المهارات التي تم التوصل إليها، **حيث تكون الاختبار في صورته الأولية** من

(60) سؤالا من أسئلة الاختيار من متعدد، حول الجوانب المعرفية المرتبطة بمهارات انتاج الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد.

- **التصميم العام للاختبار:**

تم تصميم الاختبار بحيث تضمن ثلاثة أجزاء أساسية:

الجزء الأول: يتضمن البيانات الأساسية للمتعلم.

الجزء الثاني: يتضمن الهدف من الاختبار، وتعليمات الاختبار، ومثال توضيحي لكيفية الإجابة عن الاختبار.

الجزء الثالث: يشتمل على أسئلة الاختبار؛ وتتمثل في**(50) سؤالا** من أسئلة الاختيار من متعدد **في صورته النهائية.**

- **التقدير الكمي للاختبار:**

استخدم الباحثان التقدير الكمي بالدرجات حتى يمكن التعرف على درجة قياس الجوانب المعرفية لمهارات انتاج الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد في كل مكون من مكونات الاختبار، وتم تحديد درجة واحدة للإجابة الصحيحة، و(صفر) للإجابة الخطأ، وعليه تكون الدرجة الكلية للاختبار(50) درجة تمثل الصورة النهائية لاختبار التحصيل المعرفي لمهارات انتاج الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد.

- **ضبط الاختبار:**

اتبع الباحث في ضبط الاختبار الإجراءات التالية:

- **صدق المحكمين:**

تم عرض الاختبار على مجموعة من المحكمين؛ (13) محكمًا بهدف التأكد من:

- سلامة الصياغة الإجرائية لمفرداته ووضوحها.
- دقة التعليمات التي وضعها الباحثان.
- صلاحية الاختبار للاستخدام في قياس ما وضع لقياسه.

وقد قام الباحثان بإجراء التعديلات التي اقترحها المحكمون وقد تلخصت في تغيير بعض صياغات الأسئلة لتناسب عينة البحث، وحذف بعض الأسئلة التي قل نسبة اتفاق المحكمين عليها عن(80%)، وبعد التحقق من توفر معايير الصدق الظاهري للاختبار؛ والذي كشف عنه الإجراء السابق، قام الباحثان بتطبيق الاختبار على **عينة استطلاعية** من معلمي العلوم قبل الخدمة - من خارج عينة البحث الأساسية- بلغ عددهم (30) معلمًا.

- **التجربة الاستطلاعية للاختبار:**

تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية بلغت(30) معلمًا من معلمي العلوم قبل الخدمة الملتحقين ببرنامج التأهيل التربوي بكلية التربية جامعة الأزهر، وذلك لحساب معاملات السهولة والصعوبة والتمييز، وحساب زمن الاختبار، والاتساق الداخلي لأسئلته ومستوياته، وثبات درجاته، وفيما يلي بيان ذلك:

- **حساب زمن الاختبار:**

تم حساب المتوسط الزمني الذي استغرقه جميع أفراد العينة الاستطلاعية في الإجابة عن الاختبار ككل؛ حيث تم قسمة الزمن الذي استغرقه جميع طلاب العينة الاستطلاعية (1800) على عدد المعلمين(30)، وقد وجد أن الزمن المناسب لانتهاء جميع الطلاب من الإجابة على جميع مفردات الاختبار(60) دقيقة، بما فيها زمن قراءة التعليمات.

- **حساب معاملات السهولة والصعوبة والتمييز:**

تم حساب معاملات السهولة والصعوبة والتمييز؛ حيث تراوحت معاملات السهولة بين(0.29-0.70)، بينما تراوحت معاملات الصعوبة بين (0.30-0.71)، كما تراوحت معاملات التمييز بين (0.25- 0.75)، وهي معاملات سهولة وصعوبة وتمييز مقبولة.

- **حساب الاتساق الداخلي للاختبار:**

لتحديد الاتساق الداخلي تم حساب معاملات ارتباط بيرسون (Pearson correlation coefficient) بين درجة كل سؤال والدرجة الكلية للاختبار وبين درجة كل سؤال والدرجة الكلية للمستوى الذي ينتمي إليه ويمكن توضيح ذلك بالجدول رقم (1).

جدول 1

معامل الارتباط بين درجة السؤال والدرجة الكلية للاختبار

رقم السؤال	معامل الارتباط	رقم السؤال	معامل الارتباط
1	***0.79**	**26**	***0.93**
2	***0.88**	**27**	***0.95**
3	***0.94**	**28**	***0.87**
4	***0.87**	**29**	***0.87**
5	***0.95**	**30**	***0.95**
6	***0.69**	**31**	***0.86**
7	***0.80**	**32**	***0.79**
8	***0.55**	**33**	***0.88**
9	***0.80**	**34**	***0.94**
10	***0.54**	**35**	***0.52**
11	***0.94**	**36**	***0.82**
12	***0.54**	**37**	***0.82**
13	***0.53**	**38**	***0.69**
14	***0.80**	**39**	***0.94**
15	***0.94**	**40**	***0.89**
16	***0.89**	**41**	***0.84**
17	***0.84**	**42**	***0.82**
18	***0.82**	**43**	***0.87**
19	***0.87**	**44**	***0.69**
20	**0.69**	**45**	***0.84**
21	***0.84**	**46**	***0.82**
22	***0.82**	**47**	***0.87**
23	***0.87**	**48**	***0.77**
24	***0.89**	**49**	***0.78**
25	***0.84**	**50**	***0.96**

قيمة "ر" الجدولية عند مستوي 0.05 = 0.42

يتضح من الجدول(1) أن جميع معاملات الارتباط بين فقرات الاختبار والدرجة الكلية للاختبار دالة إحصائيا عند مستوى دلالة (0.05) وهذا يطمئن الباحثان أن الاختبار يتسم بالاتساق الداخلي ويمكن تطبيقه على عينة الدراسة، وهو ما يَعني توفر صدق الاتساق الداخلي لأسئلة الاختبار التحصيلي كما أن معامل الارتباط لأسئلة الاختبار التحصيلي تراوحت ما بين(0.53 - 0.96) مما يدل علي اتساق الفقرات وبالتالي صدق أسئلة الاختبار التحصيلي.

- **ثبات أبعاد أسئلة الاختبار التحصيلي:**

تم التأكد من ثبات أبعاد أسئلة الاختبار التحصيلي من خلال طريقتين الأولى: معامل الثبات بطريقة التجزئة النصفية، الثانية: طريقة ألفا كرونباخ لقياس ثبات فقرات الاختبار كما هو موضح بجدولي(2)، (3).

- **طريقة التجزئة النصفية:**

جدول 2

ثبات أبعاد الاختبار التحصيلي بطريقة التجزئة النصفية

الاختبار	معامل الارتباط بطريقة التجزئة النصفية
الاختبار التحصيلي	**0.94***

قيمة "ر" الجدولية عند مستوي 0.05 = 0.44

يتضح من الجدول رقم(2) وجود ارتباط دال إحصائياً بين درجات العينة على العبارات الزوجية للاختبار والعبارات الفردية حيث أن قيمة "ر" المحسوبة(0.94) أعلى من قيمتها الجدولية وهذا يعني تقارب درجات نصفي الاختبار مما يدل على ثباته.

- **طريقة ألفا كرونباخ:**

استخدم الباحثان طريقة ألفا كرونباخ لقياس ثبات فقرات الاختبار كطريقة ثانية لقياس الثبات

جدول3

معامل الثبات (طريقة الفا كرونباخ)

الاختبار	معامل الارتباط بطريقة ألفا كرونباخ
الاختبار التحصيلي	**0.95***

قيمة "ر" الجدولية عند مستوي 0.05 = 0.44

يتضح من الجدول رقم (3) أن معاملات الثبات مرتفعة، حيث بلغ قيمة معامل الثبات للاختبار التحصيلي(0.95) وهو أعلى من(0.44) مما يطمئن الباحثان على استخدام الاختبار للتطبيق، وبذلك أصبح الاختبار يتمتع بدرجة عالية من الثبات، وجاهزًا للتطبيق في صورته النهائية على عينة البحث الأساسية مكوناً من(50) سؤالاً من أسئلة الاختيار من متعدد لقياس الجوانب المعرفية لمهارات انتاج الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد لمعلمي العلوم قبل الخدمة.

3- بطاقة ملاحظة أداء معلمي العلوم قبل الخدمة لمهارات انتاج الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد.

- **الهدف من البطاقة:**

هدفت البطاقة إلى قياس مستوى أداء معلمي العلوم قبل الخدمة لمهارات انتاج الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد.

- **اختيار أسلوب التقييم:**

اختار الباحثان أسلوب العلامات ليدل بذلك على درجة أداء المتعلم للمهارة، وذلك لما يتحه هذا الأسلوب من وضع علامة (√) أسفل المكان المخصص وفور قيام المتعلم بأداء المهارة.

- **تحديد المهارات التي تضمنتها البطاقة:**

تم تحديد المحاور الرئيسة للبطاقة حيث تضمنت ثلاث مهارات رئيسة، الأولى مهارة الرسم بالنقل(التتبع) واشتملت على(9) مهارات، والثانية مهارة الرسم بالتخطيط واشتملت على(13) مهارة، والثالثة مهارة التلوين، واشتملت على(11) مهارة، تمثل المهارات المناسبة لمعلمي العلوم قبل الخدمة لإنتاج الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد من وجهة نظر الخبراء والمتخصصين، والتي تم تدريب عينة البحث عليها.

- **تعليمات البطاقة:**

قام الباحثان بوضع تعليمات البطاقة، بحيث تكون واضحة وشاملة لأسلوب التقييم المستخدم، كما تم تحديد معيار لتحديد مستوي أداء المتعلمين لكي يفرق الملاحظ بين مستوي الأداء الجيد والضعيف، وتم تحديد خمس مستويات لأداء المهارة، فإذا قام التلميذ:

أ- بجميع سلوكيات المهارة بسرعة ودقة(ممتاز)= 5 درجات.
ب- بجميع سلوكيات المهارة بسرعة ودقة غير مناسبين(جيد جداً)= 4 درجات.
ج- ببعض سلوكيات المهارة بسرعة ودقة(جيد)= 3 درجات.
د- ببعض سلوكيات المهارة بسرعة ودقة غير مناسبين(متوسط)= 2 درجتان.
ه- بسلوك واحد أولا يستطيع أداء سلوكيات المهارة(ضعيف)= 1 درجة واحدة.

- **ضبط بطاقة الملاحظة:**
- **تقدير صدق البطاقة:**

استخدم الباحثان صدق المحكمين لتقدير صدق البطاقة، عن طريق عرض البطاقة علي مجموعة من المحكمين(13) محكمًا من المتخصصين في التربية الفنية، وطرق التدريس، والمناهج وتكنولوجيا التعليم بهدف التأكد من سلامة الصياغة الإجرائية لمفردات البطاقة، ووضوحها، وإمكانية ملاحظة المهارات التي تضمنتها من جانب القائم بالملاحظة.

وبعد عرض البطاقة على المحكمين تم إجراء التعديلات المقترحة، والتي تمثلت في الصياغات اللغوية ولم يتم حذف أو اضافة مهارات أخرى عما تضمنته البطاقة في صورتها الأولية.

- **التجربة الاستطلاعية لبطاقة الملاحظة:**

تم تطبيق بطاقة الملاحظة على عينة استطلاعية من مجتمع البحث (من غير عينة البحث الأساسية) بلغت (30) معلمًا من معلمي العلوم قبل الخدمة الملتحقين بالتأهيل التربوي بكلية التربية جامعة الأزهر، وذلك لحساب الاتساق الداخلي لعبارات البطاقة، وثبات درجاتها، وفيما يلي بيان ذلك:

- **حساب الاتساق الداخلي لعبارات بطاقة الملاحظة:**

استخدم الباحثان صدق الاتساق الداخلي من خلال إيجاد معامل الارتباط درجة المفردة والدرجة الكلية لبطاقة الملاحظة كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول 4

معاملات ارتباط فقرات بطاقة الملاحظة

مهارة الرسم بالنقل		مهارة الرسم بالتخطيط		مهارة التلوين	
م	**معامل الارتباط**	**م**	**معامل الارتباط**	**م**	**معامل الارتباط**
1	*0.91	**1**	*0.78	**1**	*0.88
2	*0.86	**2**	*0.89	**2**	*0.81
3	*0.74	**3**	*0.71	**3**	*0.92
4	*0.85	**4**	*0.79	**4**	*0.93
5	*0.84	**5**	***0.78**	**5**	***0.79**

مهارة الرسم بالنقل		مهارة الرسم بالتخطيط		مهارة التلوين	
م	معامل الارتباط	م	معامل الارتباط	م	معامل الارتباط
6	*0.88	**6**	*0.86	**6**	*0.71
7	*0.71	**7**	*0.74	**7**	*0.79
8	*0.79	**8**	*0.85	**8**	***0.78**
9	***0.78**	**9**	*0.84	**9**	*0.86
		10	*0.86	**10**	*0.74
		11	*0.74	**11**	*0.85
		12	*0.85		
		13	*0.84		

تشير النتائج في الجدول(4) أن جميع قيم معاملات الارتباط موجبة وتراوحت بين(0.71– 0.94) وجميعها ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة $\alpha \leq 0.001$ ، وهذه النتيجة تشير إلى صدق البناء الداخلي لاستجابات أفراد العينة الاستطلاعية على الأداة ، وأن الفقرات ذات علاقة ارتباطيه دالة إحصائياً بالمجال الذي تنتمي إليه .

- **ثبات مفردات لبطاقة الملاحظة:**

تم التأكد من ثبات مفردات لبطاقة الملاحظة من خلال طريقتين الأولى: معامل الثبات بطريقة التجزئة النصفية، الثانية: طريقة ألفا كرونباخ لقياس ثبات مفردات لبطاقة الملاحظة كما هو موضح بجدولي(5)، (6).

- **طريقة التجزئة النصفية:**

جدول 5

ثبات مفردات بطاقة الملاحظة

الأداة	معامل الارتباط بطريقة التجزئة النصفية
بطاقة الملاحظة	***0.96**

قيمة "ر" الجدولية عند مستوي 0.05 = 0.26

يتضح من الجدول رقم (5) وجود ارتباط دال إحصائياً بين درجات العينة على العبارات الزوجية لبطاقة الملاحظة **والعبارات** الفردية حيث أن قيمة "ر" المحسوبة(0.96) أعلى من قيمتها الجدولية وهذا يعني تقارب درجات نصفي بطاقة الملاحظة مما يدل على ثباتها.

- **طريقة ألفا كرونباخ:**

استخدم الباحثان طريقة ألفا كرونباخ لقياس ثبات مفردات لبطاقة الملاحظة كطريقة ثانية لقياس الثبات

جدول 6

معامل الثبات (طريقة الفا كرونباخ)

الأداة	معامل الارتباط بطريقة ألفا كرونباخ
بطاقة الملاحظة	***0.97**

قيمة "ر" الجدولية عند مستوي 0.05 = 0.26

يتضح من الجدول رقم(6) وجود ارتباط دال إحصائياً بين درجات العينة حيث أن قيمة "ر" المحسوبة(0.97) أعلى من قيمتها الجدولية مما يدل على ثبات بطاقة الملاحظة.

- **الصورة النهائية للبطاقة:**

بعد الانتهاء من حساب كل من صدق وثبات بطاقة الملاحظة، أصبحت البطاقة في صورتها النهائية صالحة للاستخدام في قياس أداء معلمي العلوم لمهارات انتاج الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد متضمنة(33) مهارة فرعية بعد حذف البنود الغير مناسبة لمستوى عينة البحث من وجهة نظر الخبراء والمتخصصين، أو التي قل نسبة الاتفاق عليها(80%) من عدد المحكمين، لتصبح الدرجة القصوى لكل مهمة خمس درجات بمجموع كلي من الدرجات(165) درجة للبطاقة.

4- اختبار مهارات التفكير المنتج في الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد.

مر إعداد الاختبار بالخطوات التالية:

- **الهدف من الاختبار:**

استهدف الاختبار قياس مهارات التفكير المنتج في الرسوم التعليمية لمعلمي العلوم قبل الخدمة.

- **تحديد مجال الاختبار:**

اهتم هذا الاختبار بمهارات التفكير المنتج، وهي الطلاقة، والمرونة، والأصالة، والاستنتاج، والتفسير، والتنبؤ، والاستنباط، والتوسع، والتخيل، وهي المهارات التي أكدت الدراسات والبحوث السابقة والأدبيات، على مناسبتها بدرجة كبيرة، لعينة البحث.

- **تحديد محتوى الاختبار:**

لتحديد محتوى الاختبار تم الاطلاع على العديد من الأدبيات، والبحوث التي تناولت التفكير المنتج، وفي ضوء مهارات التفكير المنتج التي تم تحديدها، قام الباحثان بصياغة أسئلة الاختبار، واعتمد على أسئلة المقال، لأنها تعد مناسبة – بدرجة كبيرة – في قياس المهارات العقلية العليا، التي لا ترتبط بمقررات دراسية، والتي يطلب فيها إطلاق العنان للعقل، لأن يبدع، وينتج استجابات جديدة، ومتطورة.

وقد تكون الاختبار من تسع أسئلة من الأسئلة المقالية، والتي يقيس كل سؤال منها مهارة واحدة من مهارات التفكير المنتج، على أن يعبر المتعلم عن اجابته بالرسم التوضيحي المناسب لمتطلبات السؤال، فالإجابة هنا هي ترجمة نص السؤال اللفظي وتحويله إلى رسوم توضيحية في ضوء معطيات الأدوات والخامات المرتبطة بمجال الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد.

- **تعليمات الاختبار:**

تم إعداد تعليمات الاختبار بدقة، نظراً لأن عدم دقة التعليمات قد يؤدى إلى اختلاف في نتائج نفس الأفراد، بحيث تضمنت الهدف من الاختبار، وعدد أسئلته، وطرق الإجابة عنه، وروعي فيها أن تكون سهلة، ومباشرة، وواضحة تماماً، وتوضح للمتعلمين ضرورة الإجابة عن جميع أسئلة الاختبار.

- **الدرجة الكلية:**

وتقدر بحاصل جمع درجات مهارات التفكير المنتج لكل متعلم على حدة لكل رسم من الرسوم التي يقوم الطالب بإنتاجها، وتدل تلك الدرجة على مدى تمكن المتعلم من مهارات التفكير المنتج في الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد، بمعنى أن المتعلم الذي يحصل على درجة عالية في بطاقة يتم الحكم عليه أنه يمتلك قدراً كبيراً من مهارات التفكير المنتج في الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد، وسيأتي تفصيل ذلك أثناء الحديث عن بطاقة تقييم الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد.

- **صدق الاختبار:**

تم الانتهاء من إعداد الصورة المبدئية للاختبار، ثم عرضه على (13) من المحكمين، وذلك للتأكد من صدق الاختبار، وطلب منهم إبداء الرأي في الاختبار، من حيث ما يلي :

1) مدي صلاحيته لقياس مهارات التفكير المنتج.
2) مدي مناسبته لمعلمي العلوم قبل الخدمة(عينة البحث).
3) مدي وضوح أسئلة الاختبار وتعليماته.

كما طلب منهم إضافة، أو حذف، أو تعديل ما يرونه مناسباً، وكان لبعض المحكمين بعض الآراء والمقترحات، التي أخذت في الاعتبار أثناء اعداد الصورة النهائية للاختبار.

- **التجربة الاستطلاعية للاختبار:**

تم تطبيق الاختبار (استطلاعياً) علي عينة من معلمي العلوم قبل الخدمة والملتحقين ببرنامج التأهيل التربوي التابع لكلية التربية – جامعة الأزهر قوامها (30) طالباً (هم نفس عينة التجريب الاستطلاعي لاختبار التحصيل المعرفي) بهدف تحديد زمن الإجابة على الاختبار، وحساب معامل الثبات، وكانت نتائج التجربة الاستطلاعية للاختبار، كما يلي:

- **تحديد زمن الاختبار:**

تم تحديد زمن الإجابة على الاختبار عن طريق حساب متوسط الزمن الذي استغرقه أسرع طالب وأبطأ طالب في الإجابة على الاختبار، حيث بلغ زمن الاجابة على الاختبار ثلاث ساعات.

- **ثبات الاختبار:**

تم حساب ثبات الاختبار عن طريق أسلوب تعدد المصححين علي الرسم التوضيحي الواحد، ثم حساب معامل الاتفاق بين تقديرهم لهذا الرسم عن طريق استخدام معادلة " كوبر " لتحديد نسب الاتفاق(cooper, J, 1974)

$$\text{معامل الاتفاق} = \frac{\text{عدد مرات الاتفاق}}{\text{عدد مرات الاتفاق + عدد مرات الاختلاف}}$$

وقد قام الباحث الثاني بالتصحيح مع اثنين من المصححين، والذين لهم دراية بتلك المهارات، بعد عرض البطاقة عليهم، وتعريفهم بمحتوي البطاقة، والهدف منها، ومعايير تحديد مستوي الأداء، حيث تم تصحيح خمسة من رسوم المتعلمين باستخدام **بطاقة تقييم مهارات التفكير المنتج في الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد**، وتم حساب معامل الاتفاق بين المصححين لكل عمل من الأعمال الخمسة باستخدام المعادلة السابقة، ويوضح الجدول التالي معامل الاتفاق بين المصححين في حالات التصميمات الخمسة.

جدول 7

معامل الاتفاق بين المصححين في حالات التصميمات الخمسة

معامل الاتفاق في الرسم الأول	معامل الاتفاق في الرسم الثاني	معامل الاتفاق في الرسم الثالث	معامل الاتفاق في الرسم الرابع	معامل الاتفاق في الرسم الخامس
0.83	**0.77**	**0.81**	**0.81**	**0.75**

وبحساب متوسط معامل الاتفاق للرسوم التوضيحية ثنائية الأبعاد الخمسة، نتج معامل اتفاق قيمته "0.794" وهو معامل اتفاق عالي مما يعطي مؤشراً لصلاحية الاختبار في الاستخدام.

- **الصورة النهائية لاختبار مهارات التفكير المنتج في الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد:**

بعد الانتهاء من خطوات إعداد الاختبار، والتأكد من صدقه وثباته، أصبح الاختبار في صورته النهائية، مكوناً من (9) أسئلة مقالية، كل سؤال متعلق بمهارة من مهارات التفكير المنتج، ولكل سؤال (5) درجات حسب المقياس المتدرج لمستوى الأداء على كل مهارة، ليصبح مجموع الدرجات على الاختبار(45) درجة.

5- بطاقة تقييم مهارات التفكير المنتج في الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد.

- **الهدف من البطاقة:**

استهدفت البطاقة تقييم مهارات التفكير المنتج في مهارات انتاج الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد لمعلمي العلوم قبل الخدمة.

- **تحديد المهارات التي تضمنتها البطاقة في صورتها الأولية:**

تم تحديد المحاور الرئيسية للبطاقة من خلال الاطلاع على العديد من الأدبيات والدراسات السابقة، وقائمة مهارات التفكير المنتج التي أعدها الباحثان، والتي اتفق عليها المتخصصون على مناسبتها لعينة البحث، حيث تضمنت البطاقة مهارات التفكير المنتج التالية الطلاقة، والمرونة، والأصالة، والاستنتاج، والتفسير، والتنبؤ، والاستنباط، والتوسع، والتخيل، وأمام كل مهارة من تلك المهارات خمسة مستويات من الأداء تحدد أداء المتعلم في كل مهارة من المهارات التسع، وهذه الأداءات تختلف من مهارة لأخرى حسب طبيعة كل مهارة وان اتفقوا في تقدير الدرجة، فلكل مهارة خمس درجات موزعة على المستويات الخمسة حسب درجة الأداء.

- **تعليمات البطاقة:**

تم وضع تعليمات البطاقة، بحيث تكون واضحة وشاملة لأسلوب التقييم المستخدم، كما تم تحديد معيار لتحديد مستوي توافر المهارات حتى يستطيع المقيم أن يفرق بين مستوي الأداء الممتاز والضعيف، كما يوجد لكل مهارة مقياساً متدرجاً يتكون من خمسة مستويات، يوصف فيها توافر المهارة وصفاً دقيقاً، ويعطي كل مستوي درجة من الدرجات التالية(5 ، 4، 3 ، 2 ، 1) موزعين على مستويات (ممتاز، جيد جدا، جيد، مقبول، ضعيف) على الترتيب.

كما تم تحديد مستويات توافر المهارات في رسوم المتعلمين فيما يلي:

(1) ضعيف: لا يلبي المعيار بأي شكل.
(2) مقبول: يلبي المعيار بشكل محدود جدًا.
(3) جيد: يحقق المعيار بشكل جيد لكن يحتاج إلى تحسين.
(4) جيد جدا: يحقق المعيار بشكل كبير لكن يمكن تحسينه.
(5) ممتاز: يحقق المعيار بشكل ممتاز وابداعي.

- **اختيار أسلوب التقدير:**

اختار الباحثان أسلوب العلامات ليدل بذلك على درجة توافر المهارة في رسوم الطالب، وذلك لما يتيحه هذا الأسلوب من وضع علامة (√) أمام المكان المخصص لذلك.

- **ضبط البطاقة:**

- **صدق الاتساق الداخلي لبطاقة التقييم:**

استخدم الباحثان صدق الاتساق الداخلي من خلال إيجاد معامل الارتباط درجة المفردة والدرجة الكلية لبطاقة التقييم كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول 8

معامل الارتباط بين المفردة والدرجة الكلية لبطاقة التقييم

رقم المفردة	معامل الارتباط
1	***0.69**
2	***0.77**
3	***0.82**
4	***0.87**
5	***0.89**

رقم المفردة	معامل الارتباط
6	*0.84
7	*0.91
8	*0.87
9	*0.68

قيمة "ر" الجدولية عند مستوي 0.05 = 0.26

يتضح من الجدول (8) أن جميع معاملات الارتباط بين مفردات بطاقة التقييم والدرجة الكلية لبطاقة التقييم دالة إحصائيا عند مستوى دلالة (0.05) وهذا يطمئن الباحثان أن بطاقة التقييم تتسم بالاتساق الداخلي ويمكن تطبيقها على عينة الدراسة، وهو ما يَعني توفر صدق الاتساق الداخلي لمفردات بطاقة التقييم، كما أن معامل الارتباط لمفردات بطاقة التقييم تراوحت ما بين(0.68 - 0.91) مما يدل علي اتساق الفقرات وبالتالي صدق بطاقة التقييم.

كما استخدم الباحثان في تقدير صدق البطاقة الصدق الظاهري، ويقصد به المظهر العام للبطاقة من حيث نوع المفردات، وكيفية صياغتها، ووضوح التعليمات، ومدى دقتها، وذلك عن طريق عرض البطاقة علي(13) من المحكمين المتخصصين في التربية الفنية، وطرق التدريس وتكنولوجيا التعليم، بهدف التأكد من:

- مدي صلاحيتها لقياس مهارات التفكير المنتج ومناسبتها لعينة البحث.
- دقة التعبير عن عناصر الأداء للمهارة.
- مدي وضوح بنود البطاقة وتعليمات استخدامها.
- إضافة أو حذف أو تعديل ما ترونه مناسبا.

وبعد عرض البطاقة على المحكمين تم إجراء التعديلات المقترحة، ولم يتم حذف أو إضافة أي بند آخر.

- **ثبات مفردات بطاقة التقييم:**

تم التأكد من ثبات مفردات بطاقة التقييم من خلال طريقتين الأولى: معامل الثبات بطريقة التجزئة النصفية، والثانية: طريقة ألفا كرونباخ لقياس ثبات مفردات بطاقة التقييم كما هو موضح بجدولي (9)،(10).

- **طريقة التجزئة النصفية:**

جدول 9

ثبات مفردات بطاقة التقييم

الأداة	معامل الارتباط بطريقة التجزئة النصفية
بطاقة التقييم	*0.95

قيمة "ر" الجدولية عند مستوي 0.05 = 0.26

يتضح من الجدول(9) وجود ارتباط دال إحصائياً بين درجات العينة على العبارات الزوجية لبطاقة التقييم والعبارات الفردية حيث أن قيمة "ر" المحسوبة(0.95) أعلى من قيمتها الجدولية وهذا يعني تقارب درجات نصفي بطاقة التقييم مما يدل على ثباتها.

- **طريقة ألفا كرونباخ:**

كما استخدم الباحثان طريقة ألفا كرونباخ لقياس ثبات مفردات بطاقة التقييم كطريقة ثانية لقياس الثبات في الجدول التالي:

جدول 10

معامل الثبات(طريقة الفا كرونباخ)

الأداة	معامل الارتباط بطريقة ألفا كرونباخ
بطاقة التقييم	***0.97**

قيمة "ر" الجدولية عند مستوي 0.05 = 0.26

يتضح من الجدول(10) وجود ارتباط دال إحصائياً بين درجات العينة حيث أن قيمة "ر" المحسوبة (0.97) أعلى من قيمتها الجدولية مما يدل على ثبات بطاقة التقييم

- **الصورة النهائية للبطاقة:**

بعد الانتهاء من حساب كل من صدق وثبات البطاقة، أصبحت البطاقة في صورتها النهائية صالحة للاستخدام كأداة لتقييم مهارات التفكير المنتج في الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد لمعلمي العلوم قبل الخدمة.

ثانيا: إعداد مواد المعالجة التجريبية

تمثلت مواد المعالجة التجريبية في:

- البرنامج التدريبي المقترح في مهارات انتاج الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد.
- دليل المتعلم(معلمي العلوم قبل الخدمة) لدراسة البرنامج المقترح وفقا لاستراتيجية التعلم الذاتي.

1- بناء البرنامج التدريبي المقترح في مهارات انتاج الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد.

- **خطوات إعداد البرنامج المقترح:**

اتبع الباحثان الإجراءات التالية لإعداد الإطار المقترح للبرنامج:

- **أسس بناء البرنامج المقترح:**

تعتمد أسس بناء البرنامج التدريبي على مجموعة من المبادئ والتخطيط المسبق لضمان تحقيق الأهداف المرجوة من التدريب، لذا فلقد استند الباحثان في تصميم البرنامج المقترح إلى الأسس التالية: محمد(2010)، حسين(2014)، Kirkpatrick, L., & Kirkpatrick, D.(2006).

- تحليل الاحتياجات التدريبية.
- تحديد الأهداف التدريبية.
- تصميم المحتوى التدريبي.
- اختيار أساليب التدريب المناسبة.
- تحديد الموارد التدريبية.
- وضع خطة التنفيذ.
- التقييم وقياس فاعلية التدريب.

ومر إعداد البرنامج المقترح بالمراحل التالية:

- **تحديد نموذج تصميم البرنامج:**

يقوم البرنامج المقترح على التعلم الذاتي، لذا رأى الباحثان أنه من الأنسب اختيار نموذج التعلم بالموديولات (Modules-Based Learning) كأحد نماذج تصميم البرامج التعليمية، ويُعد التعلم بالموديولات (Modular Learning) أحد نماذج التصميم التعليمي التي تركز على تقسيم المحتوى التعليمي إلى وحدات تعليمية صغيرة(Modules) ، بحيث يكون لكل وحدة هدف تعليمي مستقل، مما يسمح للمتعلمين بالتعلم وفقًا لسرعتهم الخاصة. كما يعتمد هذا النموذج على مبادئ التعلم الذاتي، والتفاعل التدريجي، والتقييم المستمر، وهو يستخدم على نطاق واسع في التعليم الأكاديمي، والتدريب المهني، والتعليم الإلكتروني.(Clark & Mayer, 2016)

- **بناء قائمة بمهارات انتاج الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد المناسبة لمعلمي العلوم قبل الخدمة.**
- **بناء قائمة بمهارات التفكير المنتج في الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد المناسبة لمعلمي العلوم قبل الخدمة.**
- **تحديد أهداف البرنامج.**

وقد تم وضع الأهداف على مستويين هما:

أ- الأهداف العامة للبرنامج:

- تنمية مهارات انتاج الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد.
- تنمية مهارات التفكير المنتج في الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد.

ويتفرع منهما الأهداف الإجرائية التالية:

يتوقع من معلم العلوم قبل الخدمة بعد الانتهاء من دراسة البرنامج أن:

- يحدد مفهوم الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد.
- يدرك أهمية الرسوم التعليمية في العملية التعليمية.
- يتعرف على مهارة الرسم بالنقل.
- يتعرف على الأدوات اللازمة للرسم بالنقل.
- يذكر أهم الخامات المستخدمة في الرسم بالنقل.
- يشرح خطوات الرسم بالنقل.
- ينتج رسوم تعليمية ثنائية الأبعاد باستخدام النقل.
- ينوع في الرسوم المنتجة باستخدام الخامات والألوان المختلفة.
- يلاحظ الاختلافات بين الرسوم المنتجة وتحليل سبب وجودها.
- يتعرف على مهارة الرسم بالتخطيط.
- يحدد أنواع الخطوط المستخدمة في الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد.
- يحدد الخامات اللازمة للرسم بالتخطيط.
- يراعي الأسس الفنية في انتاج الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد.
- يوضح الامكانات التشكيلية للخط في انتاج الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد.
- يشرح خطوات انتاج رسم تعليمي ثنائي الأبعاد.
- ينتج رسوم تعليمية ثنائية الأبعاد كاملة باستخدام تقنية التخطيط.
- يرسم أكثر من شكل توضيحي لنفس المفهوم بأساليب مختلفة.
- يحول رسم تعليمي إلى أشكال متعددة.
- يعيد ترتيب عناصر الرسم لتوضيح المفاهيم بشكل أكثر فعالية.
- يحول الفكرة العلمية إلى رسوم توضيحية بسرعة دون الحاجة إلى الكثير من التفاصيل المعقدة.
- يحلل كل جزء في الرسم التوضيحي وشرح دوره في المفهوم العلمي.
- يرسم نهاية محتملة لظاهرة علمية استنادًا إلى الرسم التوضيحي الحالي.
- يحول الرسوم البسيطة إلى مخططات أكثر تفصيلًا.
- يصمم رسوم مبتكرة لتمثيل مفاهيم علمية مجردة.
- يتعرف على دور التلوين في انتاج الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد.

- يستخدم الألوان المائية في تلوين الرسوم التعليمية.
- حدد العناصر التي يجب تلوينها بشكل مختلف لتوضيح الفروق بين الأجزاء.
- يشرح امكانات اللون المختلفة في انتاج الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد.
- يستخدم امكانات اللون ليعبر عن المفهوم بطرق غير مألوفة.
- يستخدم أكثر من تمثيل بصري للمفهوم نفسه.
- يستخدم الألوان في تحويل الفكرة العلمية إلى رسوم توضيحية بسرعة دون الحاجة إلى الكثير من التفاصيل المعقدة.
- يقرأ رسم علمي معقد ويستنتج المعلومات غير المكتوبة فيه.
- يفسر فوائد استخدام ألوان أو رموز معينة في الرسم.
- يحلل التغيرات التدريجية في الرسوم لاستنتاج النتائج المحتملة.
- يستخدم مقارنات بصرية لاستنباط العلاقات العلمية بين المفاهيم المختلفة.
- يربط باستخدام الألوان المفاهيم المختلفة داخل رسم واحد لإظهار الصورة الكاملة.
- يصمم رسوم علمية خيالية.

- **المحتوى العام للبرنامج:**

تكون البرنامج التدريبي (في محتواه) من: مجموعة خبرات وأنشطة التعلم التي صممت في ضوء الدمج بين مهارات انتاج الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد والتربية الفنية، ومهارات التفكير المنتج في الرسوم التعليمية بهدف تنمية مهارات انتاج الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد ومهارات التفكير المنتج من خلال التعبير الفني المتمثل في الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد، وتمثل محتوى البرنامج في التالي:

تكون البرنامج التدريبي المقترح من ثلاث وحدات تعليمية صغيرة(موديولات)، وتم بناء جميع الوحدات في ضوء متطلبات وعناصر نموذج التعلم بالموديولات (Modules-Based Learning) ، حيث تضمن كل موديول العناصر التالية:

- **عنوان الوحدة التعليمية الصغيرة:**

صاغ الباحثان عنواناً لكل وحدة، يتناسب مع محتواها وأهدافها، وروعي أن يكون العنوان معبراً عن المحتوي الأساسي للوحدة، وفي عبارات واضحة، وموجزة، فكان عنوان الوحدة الأولي مهارة الرسم بالنقل(التتبع)، والوحدة الثانية تناولت مهارة الرسم بالتخطيط، والوحدة الثالثة مهارة الرسم بالتلوين.

- **مبررات دراسة الوحدة التعليمية الصغيرة**

تشتمل على التعريف بالوحدة، وأهمية دراستها بالنسبة للمتعلمين، وتهدف إلي إثارة دافعية المتعلمين، نحو دراسة الوحدة.

- **تعليمات دراسة الوحدة التعليمية الصغيرة:**

قام الباحثان بإعداد عدداً من التعليمات متبوعة بخريطة مسارية تعد بمثابة المرشد والموجه للمتعلم عند دراسة الوحدة، ويستطيع المتعلم - من خلالها - التعرف على مدي حاجته لدراسة الوحدة، أو الانتقال إلى وحدة أخري، كما روعي أن تكون التعليمات في صورة نقاط مختصرة، وواضحة، وما ينبغي على المتعلم فعله أثناء دراسته للوحدة التعليمية الصغيرة.

- **الأهداف السلوكية:**

صاغ الباحثان مجموعة من الأهداف السلوكية لكل وحدة مشتقة من أهداف البرنامج سابقة الذكر شاملة لمحتوي الوحدة، وأن يكون المتعلم قادراً على تحقيقها بعد دراسته للوحدة، وروعي في صياغتها أن تكون إجرائية، وواضحة بدقة، وسهلة الألفاظ.

- **إعداد الاختبار القبلي:**

ويهدف إلي الوقوف علي مستوي المتعلم قبل أن يبدأ دراسة الوحدة، ولإثارة دافعية المتعلم لدراسة الوحدة، والتعرف علي محتواها، كما يحدد عما إذا كان المتعلم بحاجة إلي دراسة الوحدة أم لا.

- **عرض المحتوي والأنشطة:**

تضمنت الوحدة الأولي التعرف على مفهوم الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد، وأهميتها في العملية التعليمية، ثم الحديث عن مهارات انتاج الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد، ومنها مهارة الرسم بالنقل، مفهومها، وأهميتها، والهدف منها، والخامات والأدوات المستخدمة فيها، وخطوات انتاج الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد باستخدام النقل، كما اشتملت الوحدة على مجموعة من الأنشطة المرتبطة بتنمية مهارات التفكير المنتج في الرسوم التعليمية، ومجموعة من الوسائل التعليمية المناسبة للمحتوى والأهداف.

وتضمنت الوحدة الثانية شرح لمفهوم مهارة الرسم بالتخطيط وأنواع الخطوط، والامكانات التشكيلية للخطوط، ودورها في اظهار عناصر العمل الفني المنتج، والخامات والأدوات المستخدمة في الرسم بالتخطيط، وخطوات انتاج رسم تعليمي ثنائي الأبعاد باستخدام الخطوط، كما تنوعت الأنشطة والوسائل المعينة التي وفرها الباحثان لتعين الدارسين على فهم وتطبيق المحتوى العلمي، وبما ينمي مهارات انتاج الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد، وكذا مهارات التفكير المنتج.

واحتوت الوحدة الثالثة على التعرف بمهارة التلوين وأنواع الألوان وامكاناتها التشكيلية ودورها في اظهار عناصر وأسس العمل الفني المختلفة، كما تضمنت الأنشطة والوسائل التي تناسب تحقيق الأهداف والمحتوى العلمي للوحدة، وكذا مهارات التفكير المنتج في الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد.

كما تضمنت كل وحدة من الوحدات الثلاث اختبارات تكوينية للتأكد من تحقيق الأهداف بعد دراسة كل جزء من أجزاء الوحدة.

- **الاختبار البعدي:**

ومكانة نهاية كل وحدة من وحدات البرنامج الثلاث، ويهدف إلى معرفة مدي تمكن المتعلم من تحقيق الأهداف التعليمية للوحدة، ويلاحظ أن أسئلة الاختبار البعدي هي نفس أسئلة الاختبار القبلي مع عمل التدوير اللازم للأسئلة.

- **ضبط البرنامج والتأكد من صلاحيته:**

بعد الانتهاء من الصورة الأولية للبرنامج تم عرضه على مجموعة من الخبراء في المناهج وطرق التدريس لإبداء الرأي حول صلاحيته من حيث:

- مناسبة محتوى البرنامج لأهدافه المحددة.
- مناسبة أسلوب عرض المادة العلمية وترتيبها.
- مناسبة خبرات وأنشطة التعلم للمتعلمين.
- مدى الدقة العلمية لما جاء في وحدات البرنامج.

وفي ضوء آراء المحكمين وما أبدوه من ملاحظات، قام الباحثان بإجراء التعديلات التي أشار إليها السادة المحكمين، ليصبح البرنامج والوحدات الدراسية(الموديولات) في صورتهما النهائية.

2- دليل المتعلم(معلمي العلوم قبل الخدمة) لدراسة البرنامج المقترح وفقا لاستراتيجية التعلم الذاتي.

تم إعداد دليل للمتعلم والذي تم فيه توضيح كيفية دراسة وحدات البرنامج والسير فيها وفقا لأسلوب التعلم الذاتي وتضمن الدليل ما يلي:

- **مقدمة:**

وتضمنت المقدمة طبيعة دراسة البرنامج والهدف منه وأهمية دراسته بالنسبة للمتعلمين عينة البحث واسلوب التعلم المستخدم في دراسته، ومكونات البرنامج.

- **محتوى البرنامج:**

تم خلال هذه الخطوة شرح مكونات البرنامج من وحداته الثلاث.

- **مفهوم الوحدة التعليمية الصغيرة:**

تم فيها تعريف الوحدة الصغيرة، وروعي أن يكون هذا التعريف سهل الصياغة، وواضح الألفاظ ويحتوي على كثير من التعريفات التي وردت للوحدة الصغيرة أثناء عرض الإطار النظري.

- **مكونات الوحدة التعليمية الصغيرة(الموديول):**

وأوضح الباحثان خلالها للمتعلمين الوحدات التعليمية الصغيرة المكونة للبرنامج وأهداف كل وحدة صغيرة، والموضوعات التي تحتوي عليها بداية من صفحة العنوان، وحتى الاختبار البعدي، وأسلوب تقديم هذا المحتوي.

- **طريقة السير في دراسة الوحدة التعليمية الصغيرة:**

نظراً لأن الوحدة الصغيرة خاضعة للتعلم الذاتي، فاستلزم ذلك صياغة عدد من الخطوات، لكي يسير المتعلم علي هديها، نظراً لان المتعلم يتعلم ذاتياً، وتتمثل هذه الخطوات في قراءة مبررات الوحدة ثم التعليمات، ثم الأهداف، ثم يجيب علي الاختبار القبلي، ثم يدرس محتوى الوحدة ويجيب على أسئلة الاختبارات البنائية، وينفذ الأنشطة المتنوعة داخل الوحدة، مستعينا بالوسائل التعليمية المناسبة، ثم بعد ذلك يجيب عن الاختبار البعدي، وبعد عرض هذه الخطوات لفظياً اتبعها الباحثان بلوحة مسارية توضح طريقة السير في دراسة الوحدة التعليمية الصغيرة.

- **ضبط الدليل:**

لتقدير صلاحية دليل المتعلم، قام الباحثان بعرض الدليل علي المحكمين وطلبا منهم إبداء الرأي فيه من حيث ما يلي:

- مدي وضوح خطوات هذه الطريقة للمتعلمين.
- شمول الدليل على جميع احتياجات المتعلم وفقا لاستراتيجية التعلم الذاتي.
- إضافة أو حذف أو تعديل ما يرونه مناسباً.

وقد أبدي بعض المحكمين بعض الملاحظات التي أخذت في الاعتبار عن اعداد الصورة النهائية للدليل.

- **الصورة النهائية للدليل:**

بعد اجراء التعديلات اللازمة، في ضوء أراء وتوجيهات السادة المحكمين، تم صياغة الدليل في شكله النهائي.

إجراءات التجربة النهائية:

تم إجراء التجربة النهائية على النحو التالي:

أ. اختيار العينة:

تمت التجربة على عينة من معلمي العلوم قبل الخدمة خريجي الكليات الأخرى غير كلية التربية، والملتحقين بالدبلوم العام في التربية(التأهيل التربوي) والذي تنفذه كلية التربية بنين بالقاهرة -جامعة الأزهر، حيث تم اختيار العينة الاستطلاعية من مركز التأهيل التربوي بمدينة السادات، وضمت ثلاثون خريجا من معلمي العلوم قبل الخدمة، والعينة الأساسية من مركز الشرقية للتأهيل التربوي، وعددها

ثلاثون خريجا، تم تقسيمهم إلى مجموعتين تجريبية، وعددها ثلاثون خريجا، وأخرى ضابطة، وعددها ثلاثون خريجا من معلمي العلوم قبل الخدمة.

ب. تنفيذ التجربة:

تم تنفيذ التجربة في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي 2025/2024م ولمدة شهرين كاملين، من بداية شهر نوفمبر حتى نهاية شهر ديسمبر من العام الدراسي 2025/2024م، علما بأن نظام الدراسة بالدبلوم العلوم بجامعة الأزهر ممتد على مدار العام وليس بنظام الفصول الدراسية، حيث قام الباحثان بالاجتماع مع أفراد المجموعة التجريبية وشرحا لهم طبيعة البرنامج، وأهدافه، وطريقة التدريس القائم عليها البرنامج التدريبي المقترح، ولما كان البرنامج التدريبي قائم على التعلم الذاتي ونظمت وحداته في صورة موديولات تعليمية، فقد قام الباحثان بتسليم كل دارس نسخة ورقية من البرنامج ووحداته، ونسخة من دليل المتعلم؛ لدراسة موديولات البرنامج وفقا للتعلم الذاتي، وجميع الخامات والأدوات، والوسائل التعليمية التي تعينه على تحقيق أهداف البرنامج وأنشطته، ومتابعتهم أثناء التنفيذ، وتذليل كل المشكلات التي واجهتهم؛ سواء صعوبة فهم بعض الموضوعات؛ أو شرح طريقة أداء كان فيها صعوبة على بعض الدارسين.

ج. التطبيق القبلي:

تم تطبيق أدوات القياس قبلياً(اختبار التحصيل المعرفي، وبطاقة الملاحظة، وبطاقة التقييم)علي عينه البحث بمجموعتيها التجريبية والضابطة، وبعد تصحيح الإجابات، ورصد الدرجات، قام الباحثان بتحليل نتائج التطبيق باستخدام الأسلوب الإحصائي اختبار "ت" T. test عن طريق برنامج الإحصاء الحاسوبي(SPSS) وذلك لزوم الضبط التجريبي ،حيث يتم معرفة مدي تجانس أفراد العينة في المداخل التجريبية التي تعرضوا لها في التطبيق وتوصل الباحثان إلى النتائج التالية:

تكافؤ مجموعتي البحث:

قام الباحثان باستخدام معادلة "ت" لدلالة الفروق وذلك للتحقق من التكافؤ بين مجموعتي البحث (التجريبية - الضابطة) في متغيرات الاختبار التحصيلي وبطاقة التقييم وبطاقة الملاحظة ، كما هو موضح بجدول (10).

جدول 10

التكافؤ بين مجموعتي البحث(التجريبية – الضابطة) فى متغيرات الاختبار التحصيلي وبطاقة التقييم وبطاقة الملاحظة ن1= ن2 = 30

المتغيرات	المجموعة التجريبية		المجموعة الضابطة		ت
	متوسط	انحراف	متوسط	انحراف	
الاختبار التحصيلي	14.86	1.04	14.60	1.40	0.83
بطاقة التقييم	50.73	9.01	50.86	7.98	0.06
بطاقة الملاحظة	11.96	2.74	12.53	2.82	0.79

قيمة ت الجدولية عند مستوى دلالة 0,05 = 2,306

يتضح من جدول (10) أن الفروق بين المجموعتين التجريبية والضابطة غير دالة إحصائيا وذلك لأن جميع قيم "ت" المحسوبة أقل من قيمة "ت" الجدولية مما يدل على تكافؤ مجموعتي البحث في تلك المتغيرات.

د. القياس البعدي:

بعد الانتهاء من تطبيق التجربة، تم القيام بالقياس البعدي للمجموعتين، التجريبية والضابطة، باستخدام أداة البحث(اختبار التحصيل المعرفي، وبطاقة الملاحظة، وبطاقة التقييم)وجدولة درجات أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة تمهيداً للمعالجة الإحصائية باستخدام برنامج التحليل الإحصائي SPSS.

نتائج البحث(عرضها ومناقشتها وتفسيرها)

أولا: عرض النتائج

1- النتائج المرتبطة بالفرض الأول:

ينص الفرض الأول على:" لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى الدلالة(α =0.05) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية "التي تدرس البرنامج التدريبي" والمجموعة الضابطة "التي تدرس بالطريقة المعتادة" في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل المعرفي لمهارات الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد لمعلمي العلوم قبل الخدمة الدارسين ببرنامج التأهيل التربوي بكلية التربية"، وللتحقق من صحة هذا الفرض، أو رفضه، قام الباحثان بتطبيق اختبار التحصيل المعرفي في مهارات الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد بعديا على أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة، وبعد رصد الدرجات، وتحليلها باستخدام اختبار "ت" T. Test عن طريق برنامج "SPSS" باستخدام الحاسب الآلي، وذلك لبيان الفرق بين القياسين القبلي والبعدي، توصل الباحثان للنتائج التالية:

جدول11

دلالة الفروق بين متوسطي المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي لاختبار التحصيل المعرفي ن1 = ن2 = 30

المتغيرات	المجموعة التجريبية		المجموعة الضابطة		ت
	متوسط	انحراف	متوسط	انحراف	
الاختبار التحصيلي	**43.70**	**1.98**	**16.50**	**1.33**	***62.30**

* قيمة "ت" الجدولية عند مستوى (0,05) = 2.074

يتضح من جدول(11) وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطي القياسين البعديين للمجموعتين الضابطة والتجريبية في الاختبار التحصيلي لصالح المجموعة التجريبية، حيث بلغت قيمة(ت) المحسوبة (62.30)، وهي دالة عند مستوي (0.05)، ولما كان هناك فرق بين متوسطي درجات المجموعتين، لزم البحث عن اتجاه الفرق، وذلك بالتعرف على متوسطي المجموعتين، وبالنظر إلي جدول(11) نجد أن متوسط المجموعة التجريبية (43.70) ، والضابطة (16.50)، مما يعني أن الفرق دال لصالح المجموعة التجريبية، حيث إن الدلالة توجه لصالح المتوسط الأعلى.

وبهذه النتيجة يتم رفض الفرض الصفري الأول، وقبول الفرض البديل ونصه: **يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى الدلالة(α =0.05) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية "التي تدرس البرنامج التدريبي" والمجموعة الضابطة "التي تدرس بالطريقة المعتادة" لصالح المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل المعرفي لمهارات الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد لمعلمي العلوم قبل الخدمة الدارسين ببرنامج التأهيل التربوي بكلية التربية""**، وبذلك يكون الباحثان قد تأكدا من فاعلية البرنامج التدريبي المقترح، حيث أثر استخدامه في تنمية الجوانب المعرفية لمهارات انتاج الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد لدى أفراد المجموعة التجريبية في القياس البعدي.

ويكون الباحثان – أيضاً – قد أجابا عن السؤال الثالث من أسئلة البحث، ونصه **" ما فاعلية برنامج تدريبي قائم على التعلم الذاتي في تنمية الجوانب المعرفية المرتبطة بمهارات الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد لمعلمي العلوم قبل الخدمة الدارسين ببرنامج التأهيل التربوي بكلية التربية؟**

2- النتائج المرتبطة بالفرض الثاني:

ينص الفرض الثاني على: "لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى الدلالة(α =0.05) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية "التي تدرس البرنامج التدريبي" والمجموعة الضابطة "التي تدرس بالطريقة المعتادة" في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية لمهارات الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد لمعلمي العلوم قبل الخدمة الدارسين ببرنامج التأهيل التربوي بكلية التربية"، وللتحقق من صحة هذا

الفرض أو رفضه، قام الباحثان بتطبيق بطاقة الملاحظة بعدياً على أفراد المجموعتين، التجريبية والضابطة، وبعد رصد الدرجات وتحليلها باستخدام اختبار "ت" .T. test عن طريق برنامج "SPSS" باستخدام الحاسب الآلي، توصل الباحثان للنتائج التالية:

جدول 12

دلالة الفروق بين متوسطي المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي لبطاقة الملاحظة

ن1 = ن2 = 30

المتغيرات	المجموعة التجريبية		المجموعة الضابطة		ت
	متوسط	انحراف	متوسط	انحراف	
بطاقة الملاحظة	144.30	8.29	57.01	6.21	*46.14

* قيمة "ت" الجدولية عند مستوى (0,05) = 2.074

يتضح من جدول (12) أن قيمة "ت" المحسوبة للفرق بين متوسطي أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة، في القياس البعدي لبطاقة الملاحظة بلغت(46.14)، وهي قيمة دالة عند مستوي دلالة (0.05)، حيث تبلغ قيمة "ت" الجدولية (2.074).

وبالنظر إلي جدول(12) نجد أن متوسط درجات أفراد المجموعة التجريبية على البطاقة بلغ (144.30)، بينما بلغ متوسط درجات أفراد المجموعة الضابطة على نفس بطاقة الملاحظة (57.01)، مما يعني أن الفروق موجهة لصالح المجموعة التجريبية ذات المتوسط الأعلى.

وبهذه النتيجة يتم رفض الفرض الصفري الثاني، وقبول الفرض البديل ونصه: " **يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى الدلالة(α =0.05) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية "التي تدرس البرنامج التدريبي" والمجموعة الضابطة "التي تدرس بالطريقة المعتادة" لصالح المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية لمهارات الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد لمعلمي العلوم قبل الخدمة الدارسين ببرنامج التأهيل التربوي بكلية التربية.**

ويكون الباحثان – أيضاً – قد أجابا عن السؤال الرابع من أسئلة البحث، ونصه **" ما فاعلية برنامج تدريبي قائم على التعلم الذاتي في تنمية الجوانب الأدائية لمهارات الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد لمعلمي العلوم قبل الخدمة الدارسين ببرنامج التأهيل التربوي بكلية التربية؟**

3- النتائج المرتبطة بالفرض الثالث:

ينص الفرض الثالث على: "لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى الدلالة(α =0.05) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية "التي تدرس البرنامج التدريبي" والمجموعة الضابطة "التي تدرس بالطريقة المعتادة" في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير المنتج لمعلمي العلوم قبل الخدمة الدارسين ببرنامج التأهيل التربوي بكلية التربية"، وللتحقق من صحة هذا الفرض أو رفضه، قام الباحثان بتطبيق بطاقة التقييم بعدياً على أفراد المجموعتين، التجريبية والضابطة-حيث تم تقييم الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد التي أنتجها أفراد المجموعتين نتيجة الاستجابة لأسئلة اختبار التفكير المنتج في الرسوم التعليمية باستخدام أداة التقييم(بطاقة تقييم مهارات التفكير المنتج في الرسوم التعليمية)-، وبعد رصد الدرجات وتحليلها باستخدام اختبار "ت" .T. test عن طريق برنامج "Spss" باستخدام الحاسب الآلي، توصل الباحثان للنتائج التالية:

جدول 13
دلالة الفروق بين متوسطي المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي لبطاقة التقييم
ن1 = ن2 = 30

المتغيرات	المجموعة التجريبية		المجموعة الضابطة		ت
	متوسط	انحراف	متوسط	انحراف	
بطاقة التقييم	37.30	3.03	22.53	3.83	*16.53

* قيمة "ت" الجدولية عند مستوى (0,05) = 2.074

يتضح من جدول(13) أن قيمة "ت" المحسوبة للفرق بين متوسطي أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة، في القياس البعدي لبطاقة التقييم بلغت(16.53)، وهي قيمة دالة عند مستوي دلالة (0.05)، حيث تبلغ قيمة "ت" الجدولية (2.074).

وبالنظر إلي جدول(13) نجد أن متوسط درجات أفراد المجموعة التجريبية على البطاقة بلغ (37.30)، بينما بلغ متوسط درجات أفراد المجموعة الضابطة على نفس بطاقة الملاحظة (22.53)، مما يعني أن الفروق موجهة لصالح المجموعة التجريبية ذات المتوسط الأعلى.

وبهذه النتيجة يتم رفض الفرض الصفري الثالث، وقبول الفرض البديل ونصه: " **يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى الدلالة(α =0.05) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية "التي تدرس البرنامج التدريبي" والمجموعة الضابطة "التي تدرس بالطريقة المعتادة" لصالح المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير المنتج لمعلمي العلوم قبل الخدمة الدارسين ببرنامج التأهيل التربوي بكلية التربية.**

ويكون الباحثان – أيضاً – قد أجابا عن السؤال الخامس من أسئلة البحث، ونصه " **ما فاعلية برنامج تدريبي قائم على التعلم الذاتي في تنمية مهارات التفكير المنتج لدى معلمي العلوم قبل الخدمة الدارسين ببرنامج التأهيل التربوي بكلية التربية؟**

وبذلك يكون الباحثان قد تأكدا من فاعلية البرنامج التدريبي المقترح، والمقدم في صورة وحدات تعليمية صغيرة؛ حيث أثر استخدامه في تنمية مهارات انتاج الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد، ومهارات التفكير المنتج لدى أفراد المجموعة التجريبية في القياس البعدي.

وقد تعزو النتائج السابقة للعديد من الأسباب أبرزها:

- اتاح الدمج بين العلوم والتربية الفنية من خلال تدريب معلمي العلوم قبل الخدمة على انتاج الرسوم التعليمية، وتدريبهم على مهارات الرسم المختلفة(النقل-التخطيط-التلوين) أثارت الدافعية لدى الدارسين لاكتشاف مهارات جديدة لم تمر عليهم من قبل بشكل منظم ومرتب كمهارات لها أسس وقواعد لفهمها وممارستها، فأقبلوا على دراسة البرنامج بشغف ورغبة في التعلم مما أثر ايجابيا في نتائج البحث.
- تبني البرنامج لاستراتيجية التعلم الذاتي باستخدام الوحدات التعليمية الصغيرة؛ حيث يثير هذا الأسلوب الدافعية للتعلم، مما يعمل عل جعل المتعلم أكثر فاعلية وإيجابية في التعامل مع المادة المقدمة، وفي معرفة النتائج ومدي تقدمه، من خلال التغذية الراجعة.
- اهتمام البرنامج بالترابط والتتابع في تقديم الجوانب المعرفية المرتبطة بمهارات انتاج الرسوم التعليمية(التوضيحية)؛ حيث تم عرض الجوانب المعرفية للمهارات حسب ترتيب أدائها في الجانب المهاري.
- اهتم البرنامج ووحداته وأنشطته بالفروق الفردية بين الدارسين من خلال تبني استراتيجية التعلم الذاتي، حيث أتاح الفرصة لكل دارس أن يسير وفق معدله وسرعته الخاصة في التعلم.

- كما اهتم البرنامج بتعدد وتنوع الأنشطة المرتبطة بمهارات انتاج الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد ما بين المطبوعات، والنماذج المقدمة مع تقديم بيان عملي وشرح نظري لكل المعلومات التي يجب أن يعرفها المتعلم عن المهارة، وساعد هذا التنوع على تحصيل جوانب معرفية مختلفة مرتبطة بالمهارات، مما كان له أثر واضح في إجاباتهم على أسئلة الاختبار المعرفي المرتبط بتلك المهارات.
- مناسبة أسلوب التعلم الذاتي لمهارات التربية الفنية والمتمثلة في انتاج الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد؛ حيث إن إنتاج عمل فني هو عمل ذاتي في الأصل، كما يعتمد إنتاج عمل فني على إتاحة الوقت الكافي لتنفيذه، كما يكون للمتعلم حرية اختيار الخامات والأدوات والأنشطة اللازمة لإتمام العمل، في حين يعمل المعلم على توجيه المتعلم وإرشاده، وتقديم الإثارة والتغذية الراجعة، بدون الحجر على موهبته الخاصة.
- يشير التحصيل المعرفي المتزايد في هذه المهارات إلى أن البرنامج قد نجح في نقل المعارف النظرية إلى معارف عملية من خلال التعلم الذاتي، بالإضافة إلى الأساليب المتنوعة التي عرضها البرنامج في تعلم الرسم(الرسم بالنقل-الرسم بالتخطيط-الرسم بالتلوين) قد عززت فهم المعلمين لكيفية استخدام تقنيات مختلفة لتحسين فاعلية الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد.
- ساعد البرنامج المقترح في تطوير الأداء المهاري للمتعلمين من خلال تنفيذ المهام المتعددة التي طلبت منهم أثناء تطبيق بطاقة الملاحظة، حيث عبروا عن قدرتهم على تنفيذ المهام الأدائية بشكل فعلي، ومن خلال تطبيق هذه المهارات في بيئة تعليمية واقعية، يمكن للمعلمين تعزيز كفاءتهم في استخدام تقنيات الرسم بنجاح في التدريس. كما أن بطاقة الملاحظة هي أداة تقييم مهمة تكشف عن تطور الأداء العملي وتساعد على تحديد مناطق القوة والضعف في أداء المهارات.
- من خلال التعلم الذاتي، تمكن المتعلمون من استكشاف وممارسة المهارات على نحو فردي مما عزز من فاعليتهم في إنتاج الرسوم التعليمية، حيث يدعم التعلم الذاتي التعلم المستمر، ويمكن المتعلم من ضبط وتطوير مهاراته دون الحاجة إلى إشراف دائم.
- ساعد البرنامج المقترح القائم على التعلم الذاتي في تنمية مهارات التفكير المنتج، والتي يمكن ارجاعها إلى التعلم الذاتي الذي يوفر للمتعلم بيئة مرنة، يمكنه من خلالها اتخاذ قرارات إبداعية دون القيود الزمنية التي قد تفرضها الدروس التقليدية، كما عزز البرنامج – من خلال المحتوى والأنشطة المتنوعة التي حواها- من قدرة المتعلمين على التفكير المستقل، مما يسمح له بالابتكار في الرسوم التعليمية واستخدام تقنيات جديدة تتماشى مع احتياجات الطلاب المتنوعة في بيئة العمل الرسمية.
- لم يؤد التفاعل الذي أبرزه بناء البرنامج بين الجوانب المعرفية والأدائية والإبداعية إلى تطوير مهارات انتاج الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد بتقنياته فحسب، بل شمل أيضًا تنمية جوانب إبداعية وفكرية، وتحسين المهارات المعرفية مما ساعد في تحسين الأداء، بينما أسهمت تنمية التفكير المنتج في تنمية الإبداع والابتكار في انتاج الرسوم التعليمية لدى عينة البحث.
- التغذية الراجعة التي تم تقديمها من خلال اختبار التفكير المنتج، وبطاقة الملاحظة ساعدت المتعلمين على تحسين مهاراتهم تدريجيًا، هذه الملاحظات تجعل المتعلم أكثر وعيًا بنقاط قوته وضعفه مما يعزز من تطور مهاراته.
- البرنامج كان فعالًا-من خلال النتائج- في تحسين كل من المهارات المعرفية، الأدائية، والإبداعية للمعلمين قبل الخدمة في إنتاج الرسوم التعليمية، وهذه النتائج تعكس أهمية البرامج القائمة على التعلم الذاتي في تطوير المهارات التعليمية بشكل شامل، وتظهر أن التعلم القائم على التفاعل مع الملاحظات والتحسين المستمر يمكن أن يؤدي إلى نتائج إيجابية في التدريس، خصوصًا في مجال الرسوم التعليمية.

- وتتفق نتائج البحث الحالي مع نتائج الدراسات التي أوردها الباحثان في الدراسات السابقة حول متغيرات البحث كدراسة حنين(2021)، والعصيمي(2021)،(2023) .Liu, X., & Zhang, Y ، ودراسة(2023) .Baker, R. L., & Lee, S. H ، والخصاونة، والقرارعة(2023)، ودراسة Nguyen, T. M., & Ho, A. P. (2024)، ودراسة Hernandez, M. J., & Garcia, L. P. (2024)، وزيتون(2024).

توصيات البحث:

في ضوء ما توصل إليه البحث من نتائج، يمكن تقديم التوصيات التالية:

- الاستفادة من أدوات البحث الحالي في تنمية مهارات انتاج الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد لمعلمي العلوم.
- تدريب معلمي التربية الفنية والعلوم على تصميم برامج تعليمية تدمج بين العلوم والتربية الفنية.
- وضع معايير فنية وعلمية للرسوم التعليمية والمثيرات البصرية المضمنة في مناهج العلوم واستثمارها في تنمية مهارات قراءة تلك الرسوم عند المتعلمين.
- تضمين مناهج العلوم لبعض الرسوم التعليمية يقوم المتعلمون بإكمال رسمها وتلوينها حسب خبراتهم الشخصية، مما يسهم في تنمية التأمل والتفكير المنتج لديهم.
- تدريب معلمي العلوم والتربية الفنية على تصميم بيئة تعلم بصرية مثيرة وغنية ومحفزة على التأمل وبناء الاستنتاجات العلمية والفنية.

المقترحات:

في ضوء ما توصل إليه البحث من نتائج، يمكن تقديم المقترحات التالية:

- دراسة مقترحة لبناء منهج قائم على دمج التربية الفنية في المواد الدراسية المختلفة.
- دراسة تقويمية للأعمال الفنية والرسوم التعليمية في مناهج العلوم في ضوء أهداف التعلم.
- دراسة مقترحة لتنمية مهارات التفكير البصري من خلال الرسوم التعليمية المضمنة في المواد الدراسية المختلفة.
- العلاقة بين الرسوم التعليمية المضمنة في المناهج الدراسية وتنمية الإبداع والخيال في هذه المواد.

المراجع:

أولا: المراجع العربية

إبراهيم، أحمد إبراهيم.(2009). الاستراتيجيات الدافعة للتعلم وعلاقتها بمستوى الذكاء والمناخ التعليمي والنوع لدى طلاب المرحلة الثانوية، *مجلة كلية التربية. جامعة عين شمس، 17*(4)، 66-90.

الأحمدي، عبد الله.(2018). *التصميم التعليمي واستخدام الرسوم التوضيحية في الفصول الدراسية*. دار النشر الأكاديمية.

اسود، رافع مطلق.(2021). التفكير المنتج وعلاقته بمهارات القرن الواحد والعشرين لدى طلبة قسم الرياضيات في كلية التربية. *مجلة الفنون والأدب وعلوم الانسانيات والاجتماع*.(63)، 215-224.

البحيري، سعيد.(2019). *استخدام الجداول في تدريس العلوم الرياضية والفيزيائية*. دار الفكر.

بدير، كريمان.(2014). *التعلم الذاتي: رؤية تطبيقية تكنولوجية متقدمة*. عالم الكتب.

جابر، جابر عبد الحميد.(2008). *أطر التفكير ونظرياته*. دار المسيرة.

الجزار، عبداللطيف بن الصفي.(1999). *الرسومات التعليمية في تكنولوجيا التعليم*. دار الفردوس للطباعة.

حافظ، سعيدة عبد الستار وسعيد، ابراهيم محمد وعبد الفتاح، سلوى محمود.(2022). مهارات التفكير المنتج في الفلسفة التطبيقية اللازمة لطلاب شعبة الفلسفة والاجتماع في ضوء آراء الخبراء. *مجلة العلوم التربوية.53*، (53)، 472-500.

حسن، محمد عبدالعزيز.(2014). *تكنولوجيا التعليم: نظريات وممارسات*. دار المسيرة للنشر والتوزيع.

حسين، أحمد.(2014). *إدارة وتخطيط البرامج التدريبية*. دار الصفاء للنشر والتوزيع.

حكمي، أحلام بنت حسن؛ والجبر، جبر بن محمد بن داود.(2024). أثر تدريس العلوم باستخدام الموارد التعليمية المفتوحة في تنمية التعلم المنظم ذاتيا لدى طالبات المرحلة المتوسطة. *مجلة كلية التربية جامعة طنطا، 9*(1)، 203-234.

حنين، إيهاب أديب كامل.(2021). برنامج قائم على التعليم الإلكتروني في تدريس مقرر "مناهج التربية الفنية" لتنمية دافعية التعلم الذاتي لدى طلاب كلية التربية الفنية. *المجلة العلمية لجمعية إمسيا التربية عن طريق الفن*، (26).

خصاونة، فؤاد إياد.(2015). عملية التفكير الإبداعي في التصميم. *دراسات العلوم الإنسانية والاجتماعية*، الجامعة الاردنية.

ـــــــــــــــــ، هناء محمد، والقرارعة، أحمد عودة.(2023). مهارات التفكير المنتج الواردة في كتب التربية الفنية للمرحلة الأساسية. *مجلة المناهج وطرق التدريس*،(2) 8، 80 - 104.

الخطيب، رائدة.(2021). الخرائط التفاعلية في التعليم: فاعليتها في تدريس العلوم. *مجلة التقنيات التعليمية*، 10(1)، 24-36 .

الديات، أمال عبد الفتاح والفيومي، خليل عبد الرحمن محمد.(2022). مهارات التفكير المنتج المتضمنة في محتوى كتب العلوم المطورة للمرحلة الأساسية في الأردن. *مجلة جامعة عمان العربية للبحوث - سلسلة البحوث التربوية والنفسية*، (7) 1، 221 – 247.

الديب، النوري عبد السلام.(2018). إعداد برنامج تعلم ذاتي في الأشغال الفنية لتلاميذ الصف الثامن من مرحلة التعليم الأساسي. *النقابة العامة لأعضاء هيئة التدريس الجامعي*، (28).

راشد، محمد راشد.(2010). تدريس وحدة في العلوم قائمة على ممارسات التعلم الذاتي لتنمية مهارات البحث العلمي وحب الاستطلاع لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. *مجلة البحوث النفسية والتربوية القاهرة*، (3).

رمضان، عادل طاهر.(2011). *أثر برنامج لتنمية دافعية الانجاز على التفكير المنتج والتحصيل الدراسي لدى طلاب التعليم الثانوي المتأخرين دراسيا*. رسالة دكتوراه غير منشورة. معهد الدراسات التربوية، جامعة القاهرة.

الزبن، فوزة قليل.(2020). *فاعلية استخدام الرسوم المتحركة في التحصيل الدراسي لمادة العلوم لطلبة الصف الثالث الاساسي في مدارس لواء الجيزة*(رسالة ماجستير غير منشورة). كلية العلوم التربوية. جامعة الشرق الأوسط. الأردن.

زكي، دينا عادل حسن.(2010). مهارات التعلم الذاتي وأثرها في التنمية المهنية المستدامة لمعلم التربية الفنية. المؤتمر العلمي الثالث: *تربية المعلم العربي وتأهيله: رؤى معاصرة*، الأردن.

الزهراني، سعود بن عبد الله، والحربي، جمال بن سعيد.(2024). إنتاج الرسوم التعليمية ثنائية الأبعاد لتسهيل تعلم مفاهيم الرياضيات لدى طلاب المرحلة الابتدائية. *مجلة الأبحاث التربوية والتقنية، (1)*58، 45-67.

الزهراني، فاطمة.(2021). *الرسوم التوضيحية في تدريس العلوم: دراسة ميدانية*(الطبعة الثانية). دار الفكر للنشر.

الزهراني، محمد.(2020). *أساسيات التصميم التعليمي*. دار الفكر للتوزيع.

زيتون، أميرة يحيى.(2024). تصميم رحلة معرفية مقترحة عبر الويب Quest Web" في تدريس التربية الفنية لتنمية التفكير المنتج واكتساب المفاهيم الفنية. *المجلة العلمية لجمعية إمسيا التربية عن طريق الفن*، 39، 332-365.

السعدي، لطيفة.(2021). استخدام الخرائط التفاعلية في التعليم: تجارب ودروس مستفادة. *مجلة التعليم الحديث*، 29(3)، 45-59 .

السعودي، يوسف.(2020). *الخرائط البيئية في تدريس العلوم: تطبيقات تعليمية*(الطبعة الثانية). دار النشر العلمي.

سيد، هبة محمد.(2023). برنامج قائم على التعلم الذاتي لتنمية مهارات كتابة المعادلة الكيميائية لدي طالبات الصف الثاني الثانوي الأزهري. *مجلة كلية التربية أسيوط*، (39)2، 117-167.

الشامسي، حمد.(2018). *دور الخرائط الجغرافية في تدريس الجغرافيا: تحسين الفهم المكاني للطلاب*. دار الكتاب الجامعي.

شاهين إبراهيم محمد عبد الهادي.(2020). مهارات التفكير المنتج المتضمنة في كتاب العلوم للصف الثامن الأساسي بفلسطين. *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية، (28)* 2، 850-865.

الشربيني، فوزي، والطناوي، عفت.(2006). *الموديولات التعليمية مدخل للتعلم الذاتي في عصر المعلوماتية*، مركز الكتاب.

———————————.(2011). *التعلم الذاتي بالموديولات التعليمية*، عالم الكتب.

شقورة، ضياء حسن.(2014). *السلوك الايجابي وعلاقته بالتفكير المنتج لدى طلبة الكليات التقنية في محافظات غزة*". رسالة ماجستير غير منشورة. كلية التربية، جامعة الازهر، غزة.

طربيه، محمد عصام.(2009). *استراتيجيات التعليم والتعلم الفعال*. دار الإسراء للنشر والتوزيع، عمان.

عبد المنعم، رحاب محمد وراشد، علي محيي الدين.(2021). تعلم الاختراعات العلمية لتنمية بعض مهارات التفكير المنتج في مادة العلوم لتلاميذ الصف الأول الإعدادي. *دراسات تربوية واجتماعية. 27*،(3)، 29-56.

عبدالسميع، عزة، ولاشين، سمر.(2012). نموذج أوريجامي في تنمية التفكير المنتج والأداء الأكاديمي في تنمية الرياضيات لدى طلبة الإعاقة السمعية بالمرحلة الإعدادية. *مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس* (183)، 15-47

عبدالكريم، سعد خليفة.(2015). فاعلية المناظرة الاستقصائية في تنمية التفكير المنتج لدى تلاميذ الصف الثاني الاعدادي في مادة العلوم. *المجلة العلمية*،(31) 4 ، 57-85.

عبدالمنعم، على محمد.(2000). *الرسومات التعليمية*. دار النعناعي للطباعة والنشر0

عزمي ، نبيل جاد.(2015). *بيئات التعلم التفاعلية*، الطبعة الثانية، دار الفكر العربي.

العصيمي، حميد هلال.(2021). مهارات التعلم الذاتي المتضمنة في كتب العلوم بالمرحلة الابتدائية ودرجه تفعيل المعلمين والمعلمات لها. *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية*،(29) 6.

عطية، محسن علي.(2015). *البنائية وتطبيقاتها: استراتيجيات حديثة*، دار الصفاء للنشر والتوزيع.

غباين، عمر محمود.(2001). *التعلم الذاتي بالحقائب التعليمية*، دار المسيرة، عمان.

غنيم، إبراهيم أحمد، وشحاتة، الصافي يوسف.(2008). *الكفاءات التدريبية في ضوء الموديولات التعليمية*، مكتبة الأنجلو المصرية.

القرشي، هنادي سعود.(2017). أثر استخدام الرسوم الكاريكاتورية في تدريس مادة العلوم على التحصيل الدراسي لطالبات الصف الرابع الابتدائي بمكة المكرمة. *المجلة العربية للعلوم ونشر الأبحاث. مجلة العلوم التربوية والنفسية. 1* ، (1)، 52-67.

قطامي، يوسف محمود.(2016). أثر برنامج تدريبي للذكاء الناجح المستند إلى نموذج ستيرنبرج ومهارات التفكير فوق المعرفي في درجة ممارسة التفكير الناقد لدى طلبة الصف السادس في الأردن. *مجلة العلوم التربوية الجامعة الأردنية*، (43) 2، 619-635.

قطب، إيمان محمد مبروك.(2017). *فاعلية التعلم الذاتي باستخدام الفصول المقلوبة في تنمية التحصيل الدراسي في مادة الفقه والاتجاه نحو المادة لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي*. رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة المدينة العالمية، ماليزيا.

محمد، عبد الفتاح السيد.(2010). *تصميم وإعداد البرامج التدريبية*. دار الفكر العربي.

المرزوقي، محمد.(2021). المخططات البيانية في تدريس العلوم: دورها في تسهيل التعلم. *مجلة العلوم التربوية، 18*(2)، 34-48 .

المصري، عدنان.(2017). فعالية استراتيجية التعلم المتمركز حول المشكلة في تنمية التفكير المنتج من خلال منهاج العلوم. *مجلة جامعة فلسطين للأبحاث والدراسات*، (7)2، 255-288.

وفاء، عبد الحميد سعد.(2012). أثر استخدام الموديولات التعليمية في تنمية الوعي بالقضايا العلمية الاجتماعية في الكيمياء لدى الطالب المعلم بكليات التربية في ليبيا. *مجلة البحث العلمي في التربية*، ٥٥٥ ـ٥٨٦.

ياسين، ثناء محمد.(٢٠١٠). فاعلية تصور مقترح في ضوء متطلبات العصر قائم على التعلم الفردي الذاتي باستخدام الموديولات التعليمية على التحصيل الدراسي، وبقاء أثر التعلم في العلوم التجريبية لدى طالبات الصف الثالث متوسط. *مجلة التربية العلمية*، ٣٥-٦٤.

ثانيا: المراجع الأجنبية

Ainsworth, S. (2006). DeFT: A conceptual framework for considering learning with multiple representations. *Learning and Instruction*, 16(3), 183-198.

_____ (2006). The functions of multiple representations. *Computers & Education, 46*(2), 239-252.

Baker, R. L., & Lee, S. H. (2023). The production of 2D digital illustrations for enhancing conceptual understanding in physics education. *International Journal of Science Education*, 45(6), 1058-1075.

Cassidy, S. (2011). Self-regulated learning in higher education: Identifying key component processes. *Studies in Higher Education*, 36(8), 989-1000.

Cavanaugh, R. F., & Cavanaugh, D. K. (2017). Developing creative problem-solving skills in science education. *International Journal of Science Education*, 39(5), 621-636.

Chavez, P. D., & Miller, J. K. (2023). Creating 2D educational illustrations for mathematics problem-solving: A case study of high school students. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 32(5), 489-502.

Clark, R. C., & Lyons, C. (2010). *Graphics for learning: Proven guidelines for planning, designing, and evaluating visuals in training materials*. Pfeiffer.

_____., & Mayer, R. E. (2016). *e-Learning and the Science of Instruction: Proven Guidelines for Consumers and Designers of Multimedia Learning*. Wiley.

Cooper, J.(1974*).Measuring and Analysis of Behavioral Techniques.* Charles E. Mrill. Columbus. Ohio.

Felder, R. M., & Brent, R. (2005). Understanding student differences. *Journal of Engineering Education*, 94(1), 57-72.

Furnham, A., & Gunter, B. (2008). *The psychology of humour: An integrative approach*. Routledge.

Gok, T., & Ercan, O. (2015). The effect of science teacher candidates' reflective thinking levels on their creative thinking abilities. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 15(1), 109-118.

Heractitus, (2012). *"Productive Thinking Fundamentals Participant Workbook", Think x". Raising intellectual capital,* IP,Inc.

Hernandez.J., (2014). *The Productive Thinking Model, Retrieved* from:http://jesusgilhernandez .com /2014/4/30/the productive-thinking-model/.on 11/1/2019.

_____., & Garcia, L. P. (2024). Production of interactive 2D illustrations for educational content in high school biology. *Journal of Educational Design and Technology*, 58(2), 233-249.

Holmes, K. L., & Gardner, M. P. (2018). *Self-directed learning in higher education: A new perspective*. Springer.

Hurson, T,. (2008). *Think better: An innovator's guide to productive thinking*. New York , McGraw – Hill.

Jonassen, D. H. (1999). *Designing Constructivist Learning Environments*. Instructional Design Theories and Models: A New Paradigm of Instructional Theory, 2, 215-239.

Kirkpatrick, Donald L., & Kirkpatrick, James D.(2006). Evaluating *Training Programs: The Four Levels*. Berrett-Koehler Publishers.

Liu, X., & Zhang, Y. (2023). Designing and producing 2D educational illustrations for enhancing visual learning in primary education. *Educational Technology Research and Development*, 71(4), 785-802.

Mayer, R. E. (2009). *Multimedia learning*. Cambridge University Press.

_____. (2020). *Multimedia Learning* (3rd ed.). Cambridge University Press.

_____., & Moreno, R. (2003). Nine Ways to Reduce Cognitive Load in Multimedia Learning. *Educational Psychologist*, 38(1), 43-52.

Moreno, R., & Mayer, R. E. (2007). Interactive Multimodal Learning Environments. *Educational Psychologist*, 42(4), 227-235.

Nguyen, T. M., & Ho, A. P. (2024). Production of interactive 2D illustrations for fostering creative thinking in art education. *Art Education Research Journal*, 49(3), 191-208.

Nielsen, J. (1993). *Usability engineering*. Academic Press.

Quillin, K. & Thomas, S. (2016). Drawing to Learn: A Framework for Using Drawings to Promote Model-Based Reasoning in Biology. *Alrased Aldawly*.61, 52-57

Simmons, R. L., Cummings, M. L., & Ren, M. (2000). Educational Applications of Multimedia for Special Needs Students. *Educational Technology*, 40(5), 23-29.

Smaldino, S. E., Lowther, D. L., & Russell, J. D. (2019). *Instructional technology and media for learning* (12th ed.). Pearson.

Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive Science, 12*(2), 257-285.

_____., & Kalyuga, S. (2011). *Cognitive load theory*. Springer.

Tim. H. (2007). *Think Better: An Innovators Guid to Productive thinking*. New York: McGraw Hill.

Tufte, E. R. (2001). *The visual display of quantitative information*. Graphics Press.

Tversky, B., Morrison, J. B., & Betrancourt, M. (2002). Animation: Can it facilitate? *International Journal of Human-Computer Studies, 57*(4), 247-262.

Zheng, C., Liang, J. C., Yang, Y. F., & Tsai, C. C. (2016). The relationship between Chinese university students' conceptions of language learning and their online self-regulation. *System*, 57, 66-78.