أنماط الأسئلة السابرة باستراتيجية التعلم التوليدي في بيئة الصف المقلوب وأثرها على تنمية مهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية والفهم العميق لدى طلاب إعداد معلم الحاسب الآلي

أ.م.د/ إيمان شعبان إبراهيم

أستاذ تكنولوجيا التعليم المساعد– كلية التربية النوعية – جامعة الزقازيق

د/ ساره سامح فرج محمد

مدرس تكنولوجيا التعليم– كلية التربية النوعية – جامعة الزقازيق

المجلة العلمية المحكمة لدراسات وبحوث التربية النوعية

المجلد العاشر– العدد الثاني– مسلسل العدد (٢٤) – أبريل ٢٠٢٤م

رقم الإيداع بدار الكتب ٢٤٢٧٤ لسنة ٢٠١٦

ISSN-Print: 2356-8690 ISSN-Online: 2974-4423

موقع المجلة عبر بنك المعرفة المصري https://jsezu.journals.ekb.eg

البريد الإلكتروني للمجلة E-mail JSROSE@foe.zu.edu.eg

أنماط الأسئلة السابرة باستراتيجية التعلم التوليدي في بيئة الصف المقلوب وأثرها على تنمية مهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية والفهم العميق لدى طلاب إعداد معلم الحاسب الآلي

أ.م.د/ إيمان شعبان إبراهيم
أستاذ تكنولوجيا التعليم المساعد– كلية التربية النوعية – جامعة الزقازيق

د/ ساره سامح فرج محمد
مدرس تكنولوجيا التعليم– كلية التربية النوعية – جامعة الزقازيق

تاريخ الرفع ٢٠–٦–٢٠٢٤م **تاريخ المراجعة ٥–٧–٢٠٢٤م**
تاريخ التحكيم ٤–٧–٢٠٢٤م **تاريخ النشر ٧–٧–٢٠٢٤م**

المستخلص:

هدف البحث الحالي إلى تقصي أثر أنماط الأسئلة السابرة باستراتيجية التعلم التوليدي في بيئة الصف المقلوب على تنمية مهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية والفهم العميق لدى طلاب إعداد معلم الحاسب الآلي، وتم استخدام المنهج الوصفي التحليلي ومنهج تطوير المنظومات والمنهج التجريبي. وتكونت عينة البحث من (٦٠) طالبًا/طالبة من المستوى الرابع برنامج إعدام معلم الحاسب الآلي قسم تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي بكلية التربية النوعية جامعة الزقازيق، مقسمين إلى مجموعتين تجريبيتين: الأولى درست بنمط الأسئلة السابرة (التركيزية) باستراتيجية التعلم التوليدي في بيئة الصف المقلوب، والثانية درست بنمط الأسئلة السابرة (التبريرية) باستراتيجية التعلم التوليدي في بيئة الصف المقلوب، تمثلت أدوات القياس في الاختبار التحصيلي وبطاقة الملاحظة واختبار الفهم العميق لمهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية (جميعهم من إعداد الباحثتان). وتوصلت النتائج إلى وجود فروق دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة ≤ (٠,٠٥) بين متوسطات رتب درجات طلاب المجموعات التجريبية في اختبار التحصيل لصالح المجموعة التجريبية الثانية (الأسئلة السابرة التبريرية)، ولصالح المجموعة التجريبية الأولى (الأسئلة السابرة التركيزية) في كل من بطاقة الملاحظة، بطاقة تقييم المنتج، واختبار الفهم العميق.

الكلمات المفتاحية: أنماط الأسئلة السابرة– الأسئلة السابرة التركيزية– الأسئلة السابرة التبريرية– استراتيجية التعلم التوليدي– بيئة الصف المقلوب– برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية– الفهم العميق.

Abstract:

The current research aimed to investigate the impact of Probin g Questions Patterns using the Generative Learning Strategy in a Flipped Classroom Environment on developing the skills of Programming

Gamification Applications and Deep Comprehension among students preparing to become computer teachers. The research adopted the Descriptive-Analytical Method, the Systems Development Method, and the Experimental Method. The research sample consisted of (60) fourth-level students enrolled in the Computer Teacher Preparation Program, Department of Educational Technology and Computer Science, Faculty of Specific Education, Zagazig University. They were divided into two experimental groups: the first group studied using the (Refocusing) Probe Questions pattern with the Generative Learning Strategy in a Flipped Classroom Environment, while the second group studied using the (Best Reason) Probe Questions pattern with the same strategy and environment. The assessment tools included the Achievement Test, the Observation Checklist, and the Deep Comprehension Test for the skills of Programming Gamification Applications (all prepared by the researchers).

The results revealed statistically significant differences at a significance level of ≤ (0.05) between the mean rank scores of students in the experimental groups on the Achievement Test, favoring the second experimental group (Best Reason Probe Questions), and favoring the first experimental group (Refocusing Probe Questions) in both the Observation Checklist, the Product Evaluation Card, and the Deep Comprehension Test .

Keywords: Probing Questions Patterns - Refocusing Probe Questions - Best Reason Probe Questions - Generative Learning strategy - Flipped classroom environment - Programming Gamification Applications -Deep Comprehension.

مقدمة البحث:

تعد بيئة الصف المقلوب أحد البيئات التعليمية الفعالة في العملية التعليمية، حيث دمجت بين مزايا بيئة التعلم الإلكتروني، وبيئة التعلم الصفي، وتغلبت على التحديات التي تواجه كلٌ منهما إذا تم استخدامهم بشكل منفرد، تركز بيئات الصف المقلوب على الطالب كمحور أساسي، وتدعم التعلم النشط، وتعزز التفاعل، لذلك من الضروري مراعاة بناءها وفق أسس ومعايير تضمن نجاحها وتناسبها مع الموقف التعليمي، وتوظيف الاستراتيجيات التعليمية التي تعززها وتزيد من فاعليتها التعليمية.

وتعتمد بيئة الصف المقلوب على مبدأ إتاحة المحتوى التعليمي للطلاب قبل الحصة الدراسية، مما يمكنهم من استكشافه والتفاعل معه مسبقًا، ويُخصص وقت الصف للأنشطة التفاعلية، مثل حل المشكلات، والتدريبات العملية، والتعلم التشاركي، لذا يسهم هذا النهج في تحويل التركيز من دور المعلم كمصدر أساسي للمعلومات إلى تعزيز دور الطالب كعنصر نشط في العملية التعليمية، حيث يقوم المعلم بدور المرشد والموجه، كما يقوم بالرد على استفسارات

الطلاب، مما يعزز مشاركتهم وفاعليتهم في التعلم (Palazón-Herrera, et al., 2021; Khan & Abdou, 2021)[1].

وفي هذا الصدد أشارت دراسة أحمد نظير وأحمد العتيبي (٢٠٢٠، ص٣٣) أن بيئة الصف المقلوب هي أحد المداخل التربوية التي تنقل التعليم من حيز التعلم الفردي إلى حيز التعلم في مجموعات، وتحول العمل الجماعي بعد ذلك إلى بيئة تعلم تفاعلية وديناميكية، حيث يوجه المعلم الطلاب لتطبيق المفاهيم والانخراط في الأمور الإبداعية التي تطلبها الموقف التعليمي، لذلك تُعد مظلة كبرى تقف تحتها كل المصادر التي يستطيع المعلم أن يعدها تكنولوجيًا ويرسلها للطلاب عبر الإنترنت، سواء كان ذلك عن طريق موقع إلكتروني خاص بالمعلم، أو عن طريق صفحات التواصل الاجتماعي، أو عن طريق قنوات مقاطع الفيديو عبر اليوتيوب.

كما اشارت دراسة Pimdee, et al. (2024, p.2) إلى أن بيئة الصف المقلوب تعزز دافعية الطلاب وتدعم التعلم عبر الإنترنت، حيث تعتمد على نقل المحاضرات إلى خارج الفصل باستخدام تقنيات حديثة، وتتيح للطلاب التعلم قبل الحصة، يعتمد الطلاب على استخدام منصات سحابية مثل YouTube أو أنظمة إدارة التعلم مثل Schoology, Moodle لمشاهدة المحاضرات، بينما يُستخدم وقت المحاضرة لمراجعة وتطبيق ما تعلموه من خلال أنشطة تفاعلية، اقترحت الدراسة عكس نموذج بلوم لبيئات الصف المقلوبة، لتطوير مهارات الطلاب منخفضة المستوى (التذكر – الفهم) في المنزل، ومهارات التفكير العليا (التطبيق – التحليل – التقويم – الإبداع) من خلال الأنشطة التفاعلية، وحل المشكلات، والمشاريع الجماعية والتطبيقات العملية داخل المحاضرة.

تهدف بيئة الصف المقلوب إلى توفير الوقت وتعزيز التواصل المباشر بين الطلاب والمعلمين، كما تمكن الطلاب من التعلم وفق قدراتهم الذاتية، ومراجعة المواد الصعبة قبل بدء الحصص الدراسية (Ramadhanty et al., 2023).

تقوم بيئة الصف المقلوب على أسس النظرية البنائية التي تشير إلى أن التعلم عملية نشطة يبني فيها الطالب معرفته عبر ربط المعلومات الجديدة بالمعرفة السابقة، حيث يكتسب المعرفة الأساسية قبل المحاضرة، ثم يقوم بتحليلها وتطبيقها خلال التفاعل الصفي (إيمان موسى، ٢٠١٦؛ قصي الأبيض وأحمد حسون، ٢٠١٦)، وتعتمد أيضًا على نظرية التعلم الاجتماعي التي تركز على التعلم من خلال الملاحظة والتفاعل الاجتماعي بين الطلاب بعضهم البعض وبين المعلم (Bandura, 2001)، في حين تقدم النظرية التواصلية فهمًا لكيفية حدوث التعلم وتعزز تبادل المعرفة بين المعلم والطلاب (Duke, et al., 2013)، في حين تدعم نظرية

[1] تم التوثيق في البحث الحالي وفق توثيق الجمعية الأمريكية لعلم النفس – الإصدار السابع (A.P.A) بحيث يذكر (اسم العائلة، سنة النشر، الصفحة أو الصفحات)، بالنسبة للأسماء العربية يذكر (الإسم الأول+الاسم الأخير، سنة النشر، الصفحة أو الصفحات).

الحوار عملية الصف المقلوب من خلال مناقشات وتساؤلات حول المحتوى، مما يعزز من تفكير الطلاب ويعمق تعلمهم (So & Brush, 2008).

على الرغم من التأثيرات الإيجابية لبيئة الصف المقلوب على نواتج التعلم والتي كشفت عنها عديد من الدراسات مثل دراسة كلٌ من Anane, (2022); Egara and Mosimege (2024); Firdousi, et al. (2024); Guo (2019); Ma et al. (2024); Putra, et al. (2021) إلا أن هناك بعض التحديات التي تواجه تطبيقها، ومن أهم هذه التحديات: أن تصميم بيئة الصف المقلوب يسعى إلى تنمية مهارات التفكير العليا (التطبيق – التحليل – التقويم – الإبداع) من خلال استراتيجيات التفاعل بين الطالب والمعلم، وهذا يتطلب التصميم الفعال لبيئة الصف المقلوب بما يزيد من فعاليتها، وفي صدد ذلك أوصت دراسة Guo (٢٠١٩) بتصميم استراتيجيات التعلم التي تسعى إلى ربط التعلم الذي تلقاه الطالب في المنزل بالجلسات الصفية؛ لمساعدة الطلاب على تنشيط المعرفة السابقة والاستعداد لأنشطة التعلم اللاحقة، في حين أوصت دراسة Putra, et al. (2021) إلى استخدام استراتيجيات منظمة عند تطبيق الصف المقلوب لضمان وصول جميع الطلاب إلى المواد التعليمية واستخدامها بفعالية. مما يزيد من كفاءتها في تحقيق نواتج التعلم المطلوبة ويعزز عملية التفاعل ويجعلها بيئة تعليمية نشطة، وعليه هدف البحث الحالي إلى استخدام استراتيجية التعلم التوليدي لقدرتها على تنمية مهارات التفكير العليا، وتنظيم عملية التعلم وربط التعلم السابق باللاحق، وتنميه الفهم العميق للمهارات.

وتعد استراتيجية التعلم التوليدي أحد الاستراتيجيات المنبثقة عن النظرية البنائية في العصر الحديث وهي من أفضل الاستراتيجيات التي تعتمد على العمليات التفكيرية التي تنتج من عمل جانبي الدماغ في أثناء تعلم المفاهيم وحل المشكلات، حيث يؤدي التعلم التوليدي إلى تعلم ذي معنى من خلال عمليات إنتاجية يؤديها الطالب لربط المعلومات الجديدة بالمعرفة والخبرات السابقة (عزو عفانة ويوسف الجيش، ٢٠٠٨).

في هذا الصدد أشار أحمد النجدي وآخرون (٢٠١٥، ص٤٦٢) إلى أن استراتيجية التعلم التوليدي تعتمد على فكرة أساسية هي أن معرفة الطالب القبلية تعد شرطًا اساسيًا لبناء المعنى حيث أن التفاعل بين معرفة الطالب الجديدة ومعرفته السابقة تعد أحد المكونات المهمة في عملية التعلم ذي المعنى، ولذلك تهتم الاستراتيجية بصفة أساسية بالبنيات المعرفية الموجودة لدى الطلاب، والتي يتم على أساسها اختيار المدخلات المحسوسة والاهتمام بها، كما يهتم بالروابط التي تتولد بين المثيرات التي يتعرض لها الطلاب ومظاهر تخزينها في بنيتهم المعرفية، وتكوين المعنى من خلال المدخلات المحسوسة والمعلومات التي يتم استرجاعها من البنية المعرفية للطلاب، وكذلك يهتم بتقويم المعاني التي تم التوصل إليها.

بينما حددت دراسة كلٌ من علياء الخولي (٢٠٢٣، ص١٨٩)؛ فاطمة إبراهيم (٢٠١٧، ص٦٨-٦٩) أهمية استراتيجية التعلم التوليدي وقدرته على تشخيص وتصويب الخبرات الخطأ لدى الطلاب أثناء الدراسة، كما تهتم بتوليد الطلاب للعلاقات ذات المعنى بين أجزاء المعلومات التي يتم تعلمها، ويقوم المعلم في هذه الاستراتيجية بعدة أدوار منها مساعدة الطلاب في توليد الوصلات، وربط الأفكار الجديدة بعضها البعض بالتعلم المسبق لديهم، فالمعلم يوجه الطالب لإيجاد تلك الارتباطات حيث ينتقل التعليم هنا من تجهيز المعلومات إلى تسهيل بناء نسيج المعرفة، وبهذه النظرة يتم التركيز على الطالب في العملية التعليمية.

تؤكد استراتيجية التعلم التوليدي على التعلم ذي معنى حيث يكون الطالب محور العملية التعليمية، وتساهم الاستراتيجية في تنشيط ذاكرته وربط خبراته السابقة بالحالية، واستنتاج العلاقات بينهما، واتخاذ القرارات المناسبة وتحمل مسئوليتها لبناء معرفة جديدة يبقى أثرها لفترات طويلة، والخروج بتعميم مشترك يوظف في مواقف أخرى جديدة.

تتكون استراتيجية التعلم التوليدي من أربعة عناصر هم (الاستدعاء، والتكامل، والتنظيم، والإسهاب)، حيث يركز الاستدعاء على ربط التعلم الجديد بالتعلم السابق، ويركز التكامل على دمج التعلم الجديد مع التعلم السابق وتعديل التصورات البديلة، ويركز التنظيم على استخدام التعلم الجديد بصورة وظيفية ذات معنى، في حين يركز الإسهاب على التوسع في المفهوم وتطبيقه في مواقف حياتية جديدة (Abu Kudiri, 2016).

في هذا الصدد أكد حسن عمران (٢٠١٩، ص٣٨٢) أن استراتيجية التعلم التوليدي تتكون من أربعة مراحل كالآتي: المرحلة الأولى/ التمهيدية والتي تهتم بمعرفة المفاهيم اليومية الموجودة عند الطلاب حتى تكون المدخل للمفاهيم العلمية والمعارف، المرحلة الثانية/ التركيزية حيث يتم فيها التركيز على دراسة المحتوى والمشاركة والتفاوض بين الطلاب، المرحلة الثالثة/ التحدي وفيها يتيح للمعلم طرح الأسئلة والمناقشات وإعطاء الفرصة للطلاب لإبداء الرأي وطرح ملاحظاتهم، المرحلة الرابعة/ التطبيق فيها يتم تطبيق الأنشطة والمهارات العملية، وتطبيقها في مواقف أخرى وجديدة، في حين تضيف فاطمة إبراهيم (٢٠١٧، ص ٧٨) المرحلة الخامسة/ التقويم التي تعد أحد أهم عناصر العملية التعليمية فهي تكشف عن درجة تمكن كل طالب من تحقيق الأهداف ومعرفة مستوى الفهم الذي وصل إليه.

كما أشارت دراسة علياء الخولي (٢٠٢٣، ص٢٠٥) إلى أن نجاح استراتيجية التعلم التوليدي يعتمد على ضرورة أن تحتوي الوحدات التعليمية على تساؤلات تعمل على الاستفادة من المعرفة السابقة لدى الطلاب وتزويده بالتغذية الراجعة الفورية التي تدعم استجابته الصحيحة أو الخاطئة، في حين تشير دراسة Brod (2021) إلى استراتيجيات التعلم التوليدي التي تؤدي

إلى تحسين تعلم الطلاب مثل رسم الخرائط المفاهيمية، والشرح، والتنبؤ، وطرح الأسئلة، والاختبار، والرسم.

في حين تعتمد استراتيجية التعلم التوليدي على مبادئ النظرية البنائية، حيث يُنظر إلى التعلم على أنه عملية نشطة ومستدامة يبني فيها الطالب معرفته من خلال ربط المعلومات الجديدة بالخبرات السابقة (عزو عفانة ويوسف الجيش، ٢٠٠٨)، كما تبرز أهمية نظرية التفاعل الاجتماعي في تحقيق التعلم الفعّال، حيث يتم تبادل الأفكار بين المعلم والطلاب (فاطمة إبراهيم، ٢٠١٧)، وتُعد نظرية التعلم التوليدي إطارًا قويًا لتعزيز التفكير الناقد والإبداعي، مما يساهم في تحسين الأداء الأكاديمي والاحتفاظ بالمعلومات لفترات أطول، خاصة من خلال الأسئلة والمناقشات وأنشطة حل المشكلات (Pappas, 2014; Tobondo et al., 2024).

في ضوء ما سبق يتضح أن تضمين الأسئلة داخل استراتيجية التعلم التوليدي يساعد الطالب على ربط التعلم السابق بالتعلم اللاحق وإتاحة الفرصة لتبادل الآراء وتأكيد المعلومات واستنتاج العلاقات، ونقد الأفكار وتبريرها لذلك سعى البحث الحالي إلى استخدام الأسئلة السابرة التي تقدم في مرحلة التحدي لاستراتيجية التعلم التوليدي.

يذكر محمود صالح (٢٠٢١، ص ٤٥٠) أن طرح الأسئلة ركن مهم من أركان التفاعل التعليمي، واستراتيجية حديثة يوظفها المعلم في شحذ أذهان الطلاب، وتحفيز عقولهم للتفكير بأنواعه، وتنمية مهاراتهم العقلية، وتحقيق التواصل المتعدد الأطراف، وأداة فاعلة لاختبار صحة الأفكار والفرضيات المطروحة، وبالتالي يعد أسلوب التدريس القائم على التساؤل معيارًا مهماً من معايير الحكم على فاعلية المعلم وطرق تدريسه، ومن أنماط الأسئلة التعليمية التي يركز التطوير التربوي عليها الأسئلة السابرة، حيث تحتل مكانة مهمة في العملية التربوية، وهي من الأساليب الإدراكية المحفزة للتفكير، حيث توفر مساحة واسعة لممارسة الطلاب لأنواع مختلفة من مهارات التفكير، فهي تنظر إلى الطالب بوصفه طالبًا نشطًا، يفكر ويناقش ليصل إلى المعرفة بنفسه، والمعلم هو الميسر والمنظم والمشجع له.

يتطلب التطبيق الفعّال للأسئلة السابرة من الطلاب التفكير العميق في القضايا أو المشكلات المطروحة داخل الصف، مما يساعدهم على الوصول إلى إجابات أكثر شمولًا وعمقًا. كما تُعد هذه الأسئلة أسلوبًا تدريسيًا شائعًا يعتمد على الحوار النشط، حيث يُمكن للطلاب حل المشكلات التي تواجههم من خلال استجابة منظمة لسلسلة من الأسئلة المتدرجة التي يطرحها المعلم. يهدف هذا النهج إلى تمكين الطلاب من تقديم إجابات دقيقة ضمن إطار زمني محدد؛ وذلك من أجل الوصول إلى حلول ناجحة لتلك المشكلات أو القضايا المطروحة (جودت سعادة، ٢٠١٨).

تعددت تصنيفات الأسئلة السابرة حيث صُنّفت وفقًا لارتباطها بالتفكير إلى: الأسئلة السابرة المباشرة، والمحولة والترابطية (يوسف قطامي ونادية قطامي، ٢٠٠١)، كما تم تصنيفها بناءً على نطاق الإجابة المستهدف إلى: الأسئلة السابرة التشجيعية، الترابطية أو التركيزية، التوضيحية، التبريرية أو الناقدة، والمحولة (جودت سعادة، ٢٠٠٦؛ مجدي كامل وآخرون، ٢٠٢١؛ يحيى نبهان، ٢٠٠٨). واعتمد البحث الحالي على نمطي الأسئلة السابرة (التركيزية – التبريرية) باستراتيجية التعلم التوليدي في بيئة الصف المقلوب.

وأشارت دراسة كلٌ من جودت سعادة (٢٠٠٦، ص٢٦٠-٢٦٩)؛ محمود صالح (٢٠٢١، ص ٤٣٦)؛ يحيى نبهان (٢٠٠٨ ب، ص٧٠ – ٧٢) الى أن الأسئلة السابرة التركيزية تعتمد على قيام المعلم بطرح سؤالًا أو مجموعة من الأسئلة تركز على الطالب نفسه كرد فعل لإجابة صحيحة من أجل تأكيدها، أو ربطها بموضوع آخر، أو بدرس آخر، أو لربط جزئيات مختلفة بتعميم مشترك، تتمثل أهميتها في تدعيم الإجابة الصحيحة، وتكوين العلاقات البناءة بين المفاهيم، الانخراط في التعلم، وبقاء أثره وعمق المعرفة، وقد أثبتت بعض الدراسات فاعليتها في تنمية نواتج التعلم مثل دراسة كلٌ من رجاء عبد العليم (٢٠٢٢)؛ ياسين المقوسي (٢٠١٦)؛ Hähkiöniemi (2017).

في هذا الإطار توجد نظريات عدة تدعم الأسئلة السابرة التركيزية، منها نظرية التعلم الخبراتي التي تؤكد على التفاعل النشط وبناء المعرفة من خلال الخبرة الذاتية (Sharlanova, ٢٠٠٤; Stirling, 2013)، حيث تكمن أهمية الأسئلة السابرة التركيزية في توجيه الطالب نحو تأكيد خبراته التعليمية، وربطها بمفاهيم سابقة، وعمل علاقات بين التعلم السابق والحاضر. في حين تركز النظرية الترابطية على أن التعلم يحدث عبر تشابك المعلومات وترابطها (رجاء عبد العليم، ٢٠٢٢)، حيث تعمل الأسئلة السابرة التركيزية على طرح سؤال أولي تليه سلسلة من الأسئلة الترابطية التي تتدرج في العمق وتعمل على تعزيز التعلم. في حين تقوم نظرية الإتقان على أن جميع الطلاب يمكنهم تحقيق مستويات عليا من التعلم عند توفير التوجيه والوقت الكافي (أسامة عبد السلام ومنى عبد الكريم، ٢٠١١)، تعمل الأسئلة السابرة التركيزية على توجيه الطالب إلى تعزيز إجاباته الصحيحة، وتحليلها، وربطها بالتعلم السابق.

على الجانب الآخر اتفقت دراسة كلٌ من عبد الواحد الكبيسي (٢٠٠٨، ص٢٢٨)؛ يحيى نيهان (٢٠٠٨، ص١٥٩) على أن الأسئلة السابرة التبريرية تشير إلى الأسئلة التي يوجهها المعلم للطالب بعد تقديمه لإجابة، سواء كانت صحيحة أو خاطئة، بهدف دفعه إلى تبرير إجابته وتوضيح الأسباب التي استند إليها، وتكمن أهميتها في تمكن المعلم من تحليل فهم الطالب، وتحديد مدى دقته، مما يتيح له تصحيح المفاهيم الخاطئة أو تعزيز الإجابات الصحيحة من

خلال التشجيع والتوجيه المناسب، وتنمية التفكير الناقد، وقد أثبتت بعض الدراسات فاعليتها في تنمية نواتج التعلم مثل دراسة كلٌ من سناء حسن (٢٠١٤)؛ فاطمة أبو مقيبل (٢٠١٥).

في هذا الإطار توجد نظريات عدة تدعم الأسئلة السابرة التبريرية، منها النظرية البنائية التي تؤكد على التعلم النشط وبناء المعاني عبر ربط الخبرات السابقة والجديدة (محمد خميس، ٢٠١٥، ص٤٣)، حيث تحفز هذه الأسئلة الطلاب على تقديم مبررات وحجج تدعم استنتاجاتهم وتعزز مهارات التفكير العليا. في حين تركز نظرية أنساق المعتقدات على أن المنفتحين عقليًا يراجعون معتقداتهم عند وجود أدلة قوية (سعيد الزهراني، ٢٠١٩، ص٤٢٦)، حيث تساعد الأسئلة التبريرية الطلاب على إعادة تقييم إجاباتهم وقبول الأفكار الجديدة بناءً على الحجج. في حين تؤكد نظرية التعلم المستند إلى الدماغ أن التساؤل والتبرير يعيدان بناء المعرفة ويعززان التشابكات العصبية (أماني سالم، ٢٠١١)، حيث أن طرح الأسئلة والتفكير في تبرير الإجابات هو أساس تطوير الدماغ وتعزيز عمليات الفهم.

يتضح مما سبق التأثير الإيجابي المتماثل لكل من نمطي الأسئلة السابرة (التركيزية / التبريرية) على نواتج التعلم المختلفة، وفي إطار موازي اهتمت الدراسات بمقارنة النمطين مثل دراسة ياسين المقوسي (٢٠١٦) التي قارنت بين نمطي الأسئلة السابرة التركيزية والتبريرية في تدريس مادة الثقافة الإسلامية في التحصيل وتنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى طلاب الصف الأول الثانوي في الأردن، وأشارت نتائج الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية على اختبار التحصيل الدراسي واختبار مهارات التفكير الإبداعي لصالح المجموعة التجريبية التي تعلّمت باستخدام الأسئلة السابرة التركيزية، وتؤيدها دراسة رجاء عبد العليم (٢٠٢٢) التي توصلت إلى أن مستوى الأسئلة السابرة التركيزية أفضل من الأسئلة السابرة التبريرية، فكانت لصالح المعالجة التي درست بالمناقشات الإلكترونية الجدلية مع أسئلة سابرة تركيزية في خفض التجول العقلي وتحسين الرشاقة المعرفية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، واختلفت معهم دراسة سناء حسن (٢٠١٤) التي توصلت إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعات الثلاث (ضابطة، أسئلة سابرة تركيزية، أسئلة سابرة تبريرية) لصالح المجموعة التجريبية الثانية التي تعلمت باستخدام الأسئلة السابرة التبريرية في مقرر اللغة العربية على تنمية كلٌ من التحصيل الدراسي والتفكير التأملي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.

يتضح مما سبق تضارب النتائج واختلافها في تأثير نمطي الأسئلة السابرة (التركيزية / التبريرية) على بعض نواتج التعلم بالإضافة الى التأثير الإيجابي المتماثل لكل استراتيجية على حدا، ومن هنا هدف البحث الحالي الى دراسة نمطي الأسئلة السابرة (التركيزية / التبريرية) باستراتيجية التعلم التوليدي في بيئة الصف المقلوب.

وفي ذات السياق تلعب المحفزات الرقمية دورًا مهمًا في العملية التعليمية، فهي تعد من المستحدثات التكنولوجية التي انتشرت بشكل كبير في بعض المجالات بشكل عام، وفي المجال التعليمي بشكل خاص، وقد سعت عديد من المؤسسات التعليمية لاستخدامها في المقررات والمنصات التعليمية؛ بهدف تحسين تجربة التعلم وزيادة تفاعل الطلاب، لذلك لابد من تنميتها لدى الطلاب وتنمية تطبيقاتها لمواكبة تطورات العصر وسوق العمل.

في ضوء ذلك تتفق دراسة كلٌ من محمد خميس (٢٠٢٢، ص٣١٦)؛ Zeybek and Saygi (2024) بأن المحفزات الرقمية تعد تطبيق لعناصر وميكانيكا اللعب وآليات عملها والتفكير اللعبي في بيئات وسياقات غير بيئات وسياقات الألعاب، بهدف دعم انخراط الطلاب وتحفيزهم على المشاركة في التعلم، وتحسين التعلم والخبرات التعليمية لديهم.

في حين أكّدت دراسة Ramos, et al. (2022, p.168) على أنها تطبيق وتوظيف آليات اللعبة في سياقات غير اللعبة من خلال دمج هذه الآليات في التعلم وأدواته من اختبارات وأنشطة وتدريبات لتغيير سلوك الطالب، وتعزيز التركيز على مهمة معينة يمكنه القيام بها.

حيث تكمن أهمية المحفزات الرقمية في تقديم مجموعة من القواعد والتحديات المناسبة للطلاب التي تزيد من مشاركتهم ودافعيتهم في بيئة التعلم، مع الاحتفاظ بسجل تراكمي لأفعال كل طالب، وأيضًا توفر سبل التواصل والمشاركة وتقديم التغذية الراجعة المستمرة (وليد يوسف، ٢٠٢١، ص٣-٤).

في ضوء ما سبق حدد محمد خميس (٢٠٢٢، ص٣٢٤) عناصر المحفزات الرقمية الأكثر استخدامًا بالترتيب كالآتي: القصة والرواية، إلهام والتحديات، المستويات، النقاط، الشارات، لوحات المتصدرين، أشرطة التقدم، البضائع الافتراضية، الأفاتار، المكافآت الاجتماعية، التغذية الراجعة، الرسوم البيانية.

في هذا الصدد لابد من التركيز على كيفية برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية، حيث تتعدد التطبيقات والمواقع الجاهزة التي تدعم المحفزات الرقمية في التعليم والمجالات الأخرى، ومع ذلك، يواجه الكثيرون صعوبة في فهم كيفية بناء هذه التطبيقات والمواقع، وكيفية دمج المحفزات الرقمية فيها، لذلك فهناك ندرة في توضيح آلية بناءها وكيفية تدعيمها بالمحفزات الرقمية (إيمان غنيم، ساره محمد، ٢٠٢٤، ص٤٢)، لذلك تناول البحث الحالي كيفية برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية باستخدام لغة Action Script 3 المدمجة ببرنامج Adobe Animate.

إن تصميم تطبيق برمجي قائم على المحفزات الرقمية هو عملية تطوير برمجيات تفاعلية باستخدام لغة البرمجة الموجهة للكائنات (Object-Oriented Programming) الخاصة بـ Adobe، حيث تمكن ActionScript المطورين من إنشاء تطبيقات وألعاب وبرامج ذات

واجهات تفاعلية قوية ومرنة، من خلال التحكم في سلوك العناصر الرسومية والتفاعل مع المستخدم بطريقة ديناميكية، لذلك تعد برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية أحد المهارات الأساسية اللازم تنميتها لدى الطلاب لمواكبة المستحدثات التكنولوجية وسوق العمل.

ومن نواتج التعلم المهمة هي مهارات الفهم العميق للمحتوى التعليمي، فالفهم العميق هو نتاج التعلم الأعمق الذي يرتكز على انتقال المعرفة إلى مواقف جديدة لحل المشكلات، مع معرفة ما؟ كيف؟ ولماذا؟ ومتى تطبق هذه المعرفة؟، ويطلق عليه التعلم البنائي العميق Deep Structed Learning، أو التعلم العميق Deep Learning، فالفهم العميق يتمثل في قدرة الطالب على طرح الأسئلة، والتوضيح والتفسير، وإظهار مستويات متقدمة من الفهم، ويصنف الفهم العميق إلى ثلاث مجالات: الأول، التعلم ذو الرتبة العالية، ويؤكد على مهارات التحليل والتركيب، والثاني، التعلم التكاملي، والثالث، التعلم التأملي ويتمثل في مدى فهم الطلاب لتعلمهم، وتطبيق المعرفة في المواقف الجديدة (Deng & Yu, 2014; Wang, 2013, p. 52) .

يشير جابر عبد الحميد (٢٠٠٣، ص ٢٨٦) إلى أن الفهم العميق يمثل مجموعة من القدرات المترابطة، التي تنمى وتعمق عن طريق الأسئلة، والاستقصاء، التي تنشأ من التأمل، والمناقشة، واستخدام الأفكار، وقد أجمعت عديد من الأبحاث والدراسات، مثل: دراسة فطومة أحمد (٢٠١٢، ص ١٦٣)، وسها زوين (٢٠١٨، ص ١٥٩)، على أن التعلم السطحي يؤدى إلى أفكار غير مترابطة، ويفتقد القدرة على المقارنة، ويتقبل الأفكار غير المتناقضة، لذلك تكمن أهمية الفهم العميق، في تحقيق التعلم ذي المعنى، حيث يساعد على ربط المعرفة الجديدة بالمعرفة السابقة، في إطار مفاهيمي للمعرفة الموجودة بالبنية المعرفية للطالب، مما يؤدى إلى أفكار مترابطة، وقدرة على المقارنة والتمييز، وفهم الأفكار المتناقضة، كما توجد علاقة دالة موجبة بين الفهم العميق، ومستوى الأسئلة التي يطرحها الطلاب، والتي تكون عالية المستوى في حالة استخدامهم للفهم العميق، ولا تتعدى مستوى التذكر في حالة التعلم السطحي، كما يرتبط الفهم العميق بالإنجاز الأكاديمي.

تعددت مهارات الفهم العميق، حيث اتفقت دراسة كلٌ من أسامة محمد ومها حسن (٢٠٢٢، ص٦٤٩)؛ كلٌ من أنهار الإمام (٢٠٢١، ص٢٠٠-٢٠٢)؛ انتصار السيد (٢٠٢١، ص٧٣٦-٧٣٧)؛ سميرة دحلان (٢٠١٧، ٣٠-٣٦)؛ سوزان سراج (٢٠١٧، ص٧٧١-٧٧٣)؛ فطومة أحمد (٢٠١٢)؛ (٢٠١٨) Sief على مهارات الفهم العميق الآتية: طبيعة التفسيرات، اتخاذ قرار، طرح الأسئلة، التفكير التوليدي (الطلاقة الفكرية- التنبؤ) وهذا ما اعتمد عليه البحث الحالي.

تشير دراسة كلٌ من سها زوين (٢٠١٨، ص١٦٢)؛ فهد القرني وعاصم عمر (٢٠١٧، ص١٣٨-١٣٩)، Butakor (2016, p.150) إلى أن أساليب تنمية الفهم العميق تعتمد على

استراتيجيات تدريسية تعزز تحكم الطالب في تعلمه، وربط الأسباب بالنتائج، ومشاركته في التقييم، وتقديم تغذية راجعة بناءة، إضافة إلى إشراكه في صناعة القرار، وربط المعرفة الجديدة بالمعرفة السابقة، وجعل التعلم أكثر ارتباطًا بالتطبيقات الواقعية، مع تحديد مهام واضحة للطالب، ويؤكد على ذلك أحمد نظير وأحمد العتيبي (٢٠٢٠، ص٤٢) أن المنظور الظاهري للفهم العميق يعزي إلى دور الطالب بنفسه إلا أن للمعلم دوران مهمان، الأول تقديم أفكار واستراتيجيات جديدة للطلاب بطريقة تفاعلية، وتقديم الدعم والتوجيه مع توفير البيئة التعليمية المناسبة، والدور الثاني يتمثل في الكشف والتشخيص عن عمق المعرفة المتوفرة لدى الطالب وما يعرفه بالفعل، والكشف عن الوسائل التي فيها تفسير الأنشطة والاستكشافات العلمية لتشكيل فهم أبعد وأعمق، وعليه ينبغي أن يحدث التعلم للفهم العميق من خلال المهام الأكاديمية الحقيقية القائمة على البحث والتقصي والاستكشافات العلمية للتوصل إلى معنى الأفكار العلمية بدلا من تلقي المعرفة مجهزة، لأن ذلك يساعد الطلاب على بناء المعنى لما تعلموه وينمي الثقة لديهم في قدرتهم على إيجاد الحلول المناسبة.

في ضوء ما سبق هدف البحث الحالي الى دراسة نمطي الأسئلة السابرة (التركيزية / التبريرية) باستراتيجية التعلم التوليدي في بيئة الصف المقلوب وأثرها على تنمية مهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية والفهم العميق لدي طلاب معلمي الحاسب الالي.

مشكلة البحث:

نبعت مشكلة البحث في ضوء مجموعة من المصادر تمثلت في النقاط الآتية:

أولاً: الحاجة إلى تنمية مهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية والفهم العميق لدى طلاب معلم الحاسب الآلي وقد ظهرت هذه الحاجة من خلال:

١.الملاحظة الشخصية:

من خلال تشارك الباحثتان في تدريس مقرر مستحدثات تكنولوجيا التعليم لطلاب المستوى الرابع برنامج إعداد معلم الحاسب الآلي بكلية التربية النوعية جامعة الزقازيق، وحيث إن طبيعة تدريس هذا المقرر يتطلب تزويد الطلاب بتصميم بعض مستحدثات تكنولوجيا التعليم والتي تعد المحفزات الرقمية واحدة منها، فقد لاحظت الباحثتان أن الطلاب لديهم بعض المهارات التقنية والبرمجية لتصميم تطبيقات تعليميه، إلا أنهم لديهم قصور وتدني في كيفية دمج عناصر المحفزات الرقمية داخل هذه التطبيقات وبرمجتها، حيث أنهم يمتلكون المهارات الأساسية فقط لتصميم التطبيقات التعليمية، كما لاحظت الباحثتان ضعف مستوى الطلاب في ربط المفاهيم الجديدة بالمعارف السابقة، وعدم قدرتهم على تطبيق المعرفة في مواقف جديدة، وتقديم إجابات سطحية عند مناقشة المفاهيم التي تتطلب تفكيرًا تحليليًا أو ناقدًا.

٢.الدراسة الاستطلاعية:

للتأكد من الملاحظات السابقة، وللكشف عن أسباب تدني مستوى الطلاب تم اجراء دراسة استطلاعية هدفت تحديد مدى حاجة الطلاب لتنمية مهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية والفهم العميق لها من خلال بيئة تعلم مقلوب، بجانب الكشف عن مدى حاجة الطلاب الى استخدام استراتيجيات تعليمية حديثة لتعزيز اكتسابهم للمعارف والمعلومات المختلفة، وتمت الدراسة الاستطلاعية من خلال تطبيق استبانة على عينة من الطلاب بالمستوى الرابع برنامج إعداد معلم الحاسب الآلي بقسم تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي كلية التربية النوعية جامعة الزقازيق وعددهم (٢٠) طالب وطالبة الذين سبق لهم اجتياز مقرر برمجة تطبيقات الأجهزة اللوحية، ويدرسون حاليا مقرر مستحدثات تكنولوجيا التعليم، وقد انقسمت الاستبانة الى قسمين: القسم الأول، وقد تم صياغة عباراته في شكل أسئلة مغلقة، حيث يختار الطالب بين اجابتين (أوافق/ لا أوافق)، واشتمل الجزء الثاني على أسئلة مفتوحة عن مقترحات الطالب من أجل التغلب على المشكلات التعليمية المرتبطة بالتمكن من مهارات برمجة المحفزات الرقمية، ومن خلال تحليل نتائج الاستبانة، أظهرت النتائج الاتية:

- ٧٠% من مجموع الطلاب يمتلكون بعض مهارات البرمجة بشكل عام ولكن ليس لديهم القدرة على توظيف هذه المهارات في برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية.
- أجمع ٨٥% من الطلاب على وجود عديد من المشكلات التي تواجههم عند تعلم مهارات برمجة المحفزات وهي على الترتيب: أنهم يحتاجون بيئة تعلم تفاعلية تجمع بين التعلم الإلكتروني والتقليدي وتراعي حاجاتهم وخصائصهم، وأنهم يريدون أن يطبقون ما تعلموه على نماذج حقيقية ويقومون بمناقشتها مع أستاذ المقرر، وعرض أفكارهم على زملائهم بهدف الاطلاع عليها والاستفادة من آرائهم ومقترحاتهم بجانب توجيهات أستاذ المقرر.
- ٨٨% من الطلاب يعانون من مشكلات في عمليات التمكن من تطبيق ما تعلموه في برمجة تطبيقات جديدة وربط التعلم السابق بالتعلم الجديد.

٣. **إجراء مقابلات شخصية غير مبنية:** مع (٢٠) طالبًا من طلاب المستوى الرابع برنامج إعداد معلم الحاسب الآلي بقسم تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي كلية التربية النوعية جامعة الزقازيق، حول دراسة مهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية، وأسفرت النتائج عن الآتي:

- أظهرت النتائج أن ١٠٠% من الطلاب لديهم خبرة سابقة في مجال البرمجة ولغاتها المختلفة، ولكن خبرتهم محدودة في مهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية.
- أسفر ٩٥% من الطلاب عن مدى حاجتهم إلى تطوير مهاراتهم في البرمجة بشكل عام ومهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية بشكل خاص.

- ٩٦% بحاجة إلى تعميق فهمهم في مجال برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية لمواكبة تطورات سوق العمل.

مما سبق يتضح وجود حاجة إلى تنمية مهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية والفهم العميق لدى الطلاب معلمي الحاسب الآلي من خلال تصميم بيئة الصف المقلوب واستراتيجيات التعلم الحديثة.

٤. نتائج البحوث والدراسات السابقة:

على الرغم من محدودية الدراسات التي تركز تحديدًا على برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية على الأجهزة الذكية، إلا أن هناك بحوثًا ذات صلة تناولت أهمية تنمية مهارات برمجة تطبيقات الأجهزة الذكية بشكل عام وأوصت بضرورة تنميتها لدى الطلاب مثل دراسة كلٌ من إيمان مهدي (٢٠٢٠)؛ عبير الحربي (٢٠٢٠)؛ عمر سالم وآخرون (٢٠٢٤)؛ علاء الدين حسين (٢٠٢١)؛ منير حسن وماهر الزعلان (٢٠٢١)؛ Oyelere, et al. (2018)؛ Muslimin, et al. (٢٠١٧)، في ضوء ذلك أثبتت عديد من الدراسات أهمية المحفزات الرقمية وضرورة الاهتمام بتوظيفها في العملية التعليمية مثل دراسة كلٌ من أحمد فخري ورانيا أحمد (٢٠٢٠)؛ إيمان موسى (٢٠١٩)؛ أيمن مدكور وعلي خليفة (٢٠٢٤)؛ حسن عبد العاطي ومحمد عبد العاطي (٢٠٢٢)؛ Garrigós (2024); Kurt (2023).

في حين أكدت عديد من الدراسات والبحوث على ضرورة الاهتمام بتنمية الفهم العميق لمهارات البرمجة كما أوصت بأهمية تنميته لدى الطلاب وتوظيفه في العملية التعليمية، مثل دراسة Alturayeif et al. (2020); Kallioras and Lagaros (2020); Peng, et al. (٢٠١٧); Wang et al. (2017).

٥. توصيات المؤتمرات العلمية:

- مؤتمر تكنولوجيا وتطبيقات الهواتف الذكية (٢٠١٢): أكد المؤتمر على أهمية تحفيز استخدام تطبيقات الهواتف الذكية في القطاعات الحيوية مثل التعليم والصحة، واستعرض المعوقات التي تواجه هذه التكنولوجيا، بما في ذلك نقص الكوادر البشرية المؤهلة.
- المؤتمر الدولي الثالث للتعلم والتعليم في العالم الرقمي مستقبل التعليم ما بعد الجائحة (٢٠٢٢): أوصى بضرورة التركيز على أساليب التعلم العميق وتعزيز فهم الطلاب للمحتوى التعليمي.

ثانيًا. الحاجة إلى استخدام بيئة الصف مقلوب لتنمية مهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية والفهم العميق لدى طلاب إعداد معلم الحاسب الآلي:

- أكدت عديد من الدراسات فاعلية بيئات الصف المقلوب في تنمية المهارات البرمجية مثل دراسة كلٌ من إيمان إبراهيم وسماح حسن (٢٠٢٤)؛ رشا السيد وشريف محمد (٢٠٢٠)؛

Malkoc, et al. ؛Pimdee, et al. (2024) ؛Hendrik and Hamzah (2021) (٢٠٢٤).

- في حين أوصت دراسة Egara and Mosimege (2024) باستخدام بيئات الصف المقلوب لفاعليته في جذب انتباه الطلاب بشكل متزايد في السنوات الأخيرة مقارنة بالبيئات التعليمية الأخرى.
- بينما تشير دراسة كلٌ من Gündüz and Akkoyunlu (2020); Pratiwi, et al. (٢٠٢٤) إلى فاعلية استخدام المحفزات الرقمية في بيئة الصف المقلوب في تحسين مشاركة الطلاب والرضا والأداء الأكاديمي لهم، بالإضافة إلى تنمية الدافع والاستقلالية وبقاء أثر التعلم.
- أكدت عديد من الدراسات فاعلية بيئة الصف المقلوب في تنمية مهارات الفهم العميق مثل دراسة كلٌ من أحمد نظير وأحمد العتيبي (٢٠٢٠)؛ أميرة النغيمشي وأحمد التويجري (٢٠٢٣)؛ سمر الشلهوب (٢٠١٩).

ثالثًا: الحاجة إلى استخدام الأسئلة السابرة باستراتيجية التعلم التوليدي في بيئة الصف المقلوب لتنمية مهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية والفهم العميق لدى طلاب إعداد معلم الحاسب الآلي:

- يتضمن برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية عديد من المعارف والمهارات التي تعتمد على ما درسه الطلاب في مقررات البرمجة في السنوات الدراسية المختلفة وتوظيفها لبرمجة تطبيقات تحقق أهداف تعليمية محددة، وهذا يتطلب استراتيجية تعلم تساعد على تنشيط المعرفة السابقة وتوليد معرفة جديدة من خلال التفاعل النشط مع الزملاء واستاذ المقرر، كما تحتاج تبادل الآراء ووجهات النظر حول الفروض والحلول، وتكوين الأفكار وربط الهدف بالنتيجة مما قد يسهم في تحسين تعلم برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية وتنمية مهارات الفهم العميق ومهارات التفكير العليا. حيث أكدت عديد من الدراسات فاعلية استراتيجية التعلم التوليدي في تنمية المهارات المختلفة مثل دراسة كلٌ من أحمد عبد الفتاح (٢٠٢١)؛ أنوار المصري (٢٠١٦)؛ حسن حمادي (٢٠١٩)؛ غادة زايد (٢٠١٨)؛ نجلاء عسكر (٢٠١٨)؛ Akmam, et al. (2022)؛Lee, et .al. (2009) كما أكدّت بعض الدراسات على فاعلية استراتيجية التعلم التوليدي في تنمية مهارات الفهم العميق مثل دراسة كلٌ من آية رمضان (٢٠٢٣)؛ حسين عارف (٢٠٢٤)؛ محمد عبد الرحيم (٢٠٢٠)؛ Mende, et al. (٢٠٢٤).
- تتطلب برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية ممارسة مستمرة وتطبيقات عملية متنوعة، وهو ما يصعب تحقيقه في الوقت المحدود داخل المحاضرة، وهنا تظهر أهمية بيئة الصف المقلوب

التي تعتمد على تقديم الشرح في المحاضرات الالكترونية، وتخصص وقت المحاضرة الصفية للتدريب العملي والتفاعل البناء، كما توفر بيئة الصف المقلوب بيئة تفاعلية تركز على تطبيق المفاهيم وتحليلها وتوليد حلول جديدة وهي العناصر الأساسية في الفهم العميق ومهارات التفكير البرمجي، وهذا ما أكدته بعض الدراسات من فاعلية بيئة الصف المقلوب على تنمية المهارات المختلفة وهذا ما أكدته دراسة كلٌ من Fernando, M and Fernando, D (2024); Legron-Rodriguez (2019); Tobondo, et al. (٢٠٢٤).

- نظراً لأهمية الأسئلة بشكل عام، والأسئلة السابرة بشكل خاص في العملية التعليمية، حيث تُعد الأسئلة السابرة من الأدوات الفاعلة في تنمية التفكير التوليدي لدى الطلاب، إذ تسهم بشكل جوهري في تفعيل استراتيجية التعلم التوليدي التي ترتكز على توليد المعرفة من خلال التفاعل النشط مع المحتوى. فدمج الأسئلة السابرة داخل المواقف التعليمية يساعد الطالب على استدعاء خبراته السابقة وربطها بالمفاهيم الجديدة، مما يدعم بناء المعرفة التراكمية. كما تسهم هذه الأسئلة في تعزيز التفكير الناقد من خلال دفع الطالب لتحليل المعلومات واستنتاج العلاقات بين المفاهيم وتبرير آرائه ونقد الأفكار المطروحة. وتُعد هذه الممارسات من المتطلبات الأساسية للفهم العميق، لاسيما في مجالات معرفية تعتمد على مهارات التفكير العليا كتعلم البرمجة. كذلك، تتيح الأسئلة السابرة بيئة تفاعلية تشجع الطلاب على الحوار وتبادل وجهات النظر وتصحيح المفاهيم الخاطئة، مما يعزز من دافعية الطالب ويزيد من مشاركته النشطة داخل بيئة التعلم. ومن ثم، فإن تضمين الأسئلة السابرة داخل التعلم التوليدي لا يُعد فقط محفزًا للفهم والتحليل، بل وسيلة فعالة لترسيخ التعلم النشط القائم على التفاعل الذهني والمشاركة الفعالة. وهذا ماتؤكدة الدراسات التي أثبتت فاعلية الأسئلة السابرة في تنمية المهارات المختلفة مثل دراسة كلٌ من أحمد العطار ومحمد عبد الرحيم (٢٠٢٤)؛ أسماء عبد الصمد وكريمة احمد (٢٠٢٠)؛ رجاء عبد العليم (٢٠٢٢)؛ جودت سعادة وآخرون (٢٠٢٣)؛ محمود صالح (٢٠٢١)؛ ياسين المقوسي (٢٠١٦)؛ Hähkiöniemi (٢٠١٧)؛ Lenzner, et al. (2024) ؛ Neuert and Lenzner (2021).

رابعًا: الحاجة إلى استخدام نمطي الأسئلة السابرة (التركيزية-التبريرية) في استراتيجية التعلم التوليدي بيئة تعلم مقلوب لتنمية مهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية والفهم العميق لدى طلاب إعداد معلم الحاسب الآلي:

- تعد بيئة الصف المقلوب من البيئات التعليمية الحديثة التي تعزز من فاعلية التعلم النشط من خلال إتاحة الفرصة للطلاب لدراسة المحتوى قبليًا، وتخصيص وقت الحصة للتفاعل البنّاء وممارسة الأنشطة التطبيقية. ويُعد توظيف استراتيجية التعلم التوليدي في هذه البيئة

عاملًا مهمًا لتنشيط المعرفة السابقة، وربطها بالجديدة، مما يسهم في بناء تعلم عميق ومستدام. ومع ذلك، فإن تحقيق الفاعلية المرجوة من هذا النوع من التعلم يتطلب أدوات تدريسية قادرة على استثارة التفكير وتوليد المعرفة. وتأتي الأسئلة السابرة بنوعيها: التركيزية التي تُوجّه انتباه الطالب نحو المفاهيم الأساسية، والتبريرية التي تحفزه على تفسير أفكاره وتبرير اختياراته، كوسيلة فاعلة لتفعيل استراتيجية التعلم التوليدي في ضوء خصائص الصف المقلوب. فهذه الأسئلة لا تُسهم فقط في تحسين التفاعل داخل الصف، بل تعمل أيضًا على تنمية مهارات التفكير العليا، وتصحيح المفاهيم المغلوطة، وتعزيز الفهم العميق للمعارف البرمجية التي تتطلب تحليلاً منطقيًا وتفسيرًا دقيقًا. ومن ثم، تبرز الحاجة إلى دراسة مدى فاعلية توظيف نمطي الأسئلة السابرة داخل استراتيجية التعلم التوليدي في بيئة تعلم مقلوب، وأثر ذلك على تنمية مهارات البرمجة والفهم العميق لدى الطلاب.

- تضارب النتائج واختلافها في تأثير نمطي الأسئلة السابرة (التركيزية / التبريرية) على بعض نواتج التعلم بالإضافة الى التأثير الإيجابي المتماثل لكل استراتيجية على حدا حيث اتفقت دراسة كل من ياسين المقوسي (٢٠١٦)، دراسة رجاء عبد العليم (٢٠٢٢) توصلت إلى أن مستوى الأسئلة السابرة التركيزية أفضل من الأسئلة السابرة التبريرية، بينما توصلت دراسة سناء محمد حسن (٢٠١٤) التي توصلت الي عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين كل من (الأسئلة السابرة التركيزية، أسئلة سابرة تبريرية).
- هناك حاجة لإجراء المزيد من الأبحاث التجريبية التي تكشف أثر كل من الأسئلة التركيزية والتبريرية عبر بيئات تعليمية أخرى، وعلى فئات عمرية متنوعة، لفهم العوامل التي تسهم في تفوق أحد النمطين على الآخر. كما أن تأثير النمطين على مهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية والفهم العميق لها لم تحسم نتائجه بعد.

في ضوء المحاور السابقة يمكن صياغة مشكلة البحث في العبارة التقريرية الآتية:

توجد حاجة إلى تطوير بيئة تعلم مقلوب قائمة على أنماط الأسئلة السابرة (التركيزية / التبريرية) باستراتيجية التعلم التوليدي والكشف عن أثرها على تنمية مهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية والفهم العميق لدى طلاب إعداد معلم الحاسب الآلي.

أسئلة البحث:

لحل مشكلة البحث وتحقيق أهدافه، صاغت الباحثتان السؤال الرئيس الآتي:

" كيف يمكن تطوير بيئة تعلم مقلوب قائمة على أنماط الأسئلة السابرة (التركيزية/ التبريرية) باستراتيجية التعلم التوليدي والكشف عن أثرها على تنمية مهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية والفهم العميق لدى طلاب إعداد معلم الحاسب الآلي"؟

ويتفرع من السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية الآتية:

١. ما مهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية الواجب تنميتها لدى طلاب إعداد معلم الحاسب الآلي؟
٢. ما معايير تطوير بيئة تعلم مقلوب قائمة على أنماط الأسئلة السابرة (التركيزية/ التبريرية) باستراتيجية التعلم التوليدي؟
٣. ما التصميم التعليمي لبيئة تعلم مقلوب قائمة على أنماط الأسئلة السابرة (التركيزية/ التبريرية) باستراتيجية التعلم التوليدي لتنمية مهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية والفهم العميق لدى طلاب إعداد معلم الحاسب الآلي؟
٤. ما أثر اختلاف أنماط الأسئلة السابرة (التركيزية/ التبريرية) باستراتيجية التعلم التوليدي في بيئة الصف المقلوب على تنمية كلٍ من:
   أ. الجوانب المعرفية المرتبطة بمهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية لدى طلاب إعداد معلم الحاسب الآلي؟
   ب. الجوانب الأدائية المرتبطة بمهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية لدى طلاب إعداد معلم الحاسب الآلي؟
   ج. بطاقة تقييم المنتج لمهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية لدى طلاب إعداد معلم الحاسب الآلي؟
   د. اختبار الفهم العميق لمهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية لدى طلاب إعداد معلم الحاسب الآلي؟

أهداف البحث:

تمثل الهدف الرئيس للبحث الحالي إلى الكشف عن أثر أنماط الأسئلة السابرة باستراتيجية التعلم التوليدي في بيئة الصف المقلوب على تنمية مهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية والفهم العميق لدى طلاب إعداد معلم الحاسب الآلي.

يتضمن الهدف الرئيس الأهداف الفرعية الآتية:

١. تحديد مهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية لدى طلاب إعداد معلم الحاسب الآلي.
٢. تحديد معايير تطوير بيئة تعلم مقلوب قائمة على أنماط الأسئلة السابرة (التركيزية/ التبريرية) باستراتيجية التعلم التوليدي.
٣. التصميم التعليمي لبيئة تعلم مقلوب قائمة على أنماط الأسئلة السابرة (التركيزية/ التبريرية) باستراتيجية التعلم التوليدي لتنمية مهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية والفهم العميق لدى طلاب إعداد معلم الحاسب الآلي.

٤. الكشف عن أثر فاعلية نمط السؤال السابر (التركيزية) باستراتيجية التعلم التوليدي في بيئة الصف المقلوب على تنمية مهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية والفهم العميق لدى طلاب إعداد معلم الحاسب الآلي.

٥. الكشف عن أثر فاعلية نمط السؤال السابر (التبريري) باستراتيجية التعلم التوليدي في بيئة الصف المقلوب على تنمية مهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية والفهم العميق لدى طلاب إعداد معلم الحاسب الآلي.

٦. الكشف عن أثر اختلاف أنماط الأسئلة السابرة (التركيزية/ التبريرية) باستراتيجية التعلم التوليدي في بيئة الصف المقلوب على تنمية مهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية والفهم العميق لدى طلاب إعداد معلم الحاسب الآلي.

أهمية البحث:

- تزويد مصممي ومطوري بيئات التعلم الإلكترونية بمجموعة من المبادئ والأسس العلمية الواجب مراعاتها عند تصميم أنماط الأسئلة السابرة باستراتيجية التعلم التوليدي في بيئة الصف المقلوب، وأثرها على تنمية المهارات العملية والجوانب المعرفية والأدائية والوجدانية أو بعضها لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.
- تزويد أعضاء هيئة التدريس ومعاونيهم بإرشادات لتوظيف أنماط الأسئلة السابرة في التعليم، والتجديد المستمر للمقررات وفقًا لتطورات العصر.
- تزويد أعضاء هيئة التدريس ومعاونيهم والمعلمين بمؤسسات التعليم العام بأنماط الأسئلة السابرة المناسبة لتعلم الطلاب، وصولًا لمستوى عالي في إتقان المهارات.
- تزويد أعضاء هيئة التدريس ومعاونيهم والمعلمين بمؤسسات التعليم العام، ببعض الإرشادات العملية في تصميم بيئات الصف المقلوب القائمة أنماط الأسئلة السابرة وأهمية استراتيجية التعلم التوليدي ودمجها في العملية التعليمية، والتي يمكن أن يكون لها تأثير فعال في تحسين أداء الطلاب، ومراعاة الفروق الفردية بينهم.
- قد تسهم نتائج البحث في تعزيز الإفادة من أنماط الأسئلة السابرة باستراتيجية التعلم التوليدي في بيئة الصف المقلوب، في علاج المشاكل وتذليل الصعوبات التي تقابل طلاب الجامعات عند دراسة بعض المقررات الدراسية.
- الربط بين الأفكار والمبادئ النظرية والمجال العملي التطبيقي، حيث إنه العلم الذي يمثل حلقة الوصل بين النظريات والتطبيقات، وبدونه لن يكون للنظريات نفع ملموس، كما لن يكون للتطبيقات قيمة تذكر.
- تطوير أداء المعلم والطالب من خلال اتباع استراتيجيات تعليم فعالة مثل (استراتيجية التعلم التوليدي)، حيث تساهم في تحقيق الأهداف التعليمية بأقصر وقت وأقل جهد ممكن.

عينة البحث:

تكون مجتمع البحث من طلاب المستوى الرابع برنامج إعداد معلم الحاسب الآلي قسم تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية جامعة الزقازيق، وتمثلت عينة البحث في (٦٠) طالبًا/ طالبة، تم اختيارهم بطريقة قصدية ممن سبق لهم دراسة مقرر تطبيقات في البرمجة (الأجهزة اللوحية) واجتيازه، وتم تقسيمهم إلى مجموعتين تجريبيتين تضم كل مجموعة (٣٠) طلاب.

محددات البحث:

اقتصر البحث الحالي على:

- **حد بشري:** مجموعة من طلاب المستوى الرابع برنامج إعداد معلم الحاسب الآلي قسم تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية جامعة الزقازيق.
- **حد محتوى:** تم تطبيق البحث في مقرر مستحدثات تكنولوجيا التعليم المستوى الرابع برنامج إعداد معلم الحاسب الآلي التربية النوعية جامعة الزقازيق، واقتصر البحث على الحدود الموضوعية الآتية:
  - بيئة الصف المقلوب.
  - استراتيجية التعلم التوليدي.
  - أنماط الأسئلة السابرة (التركيزي –التبريري) باستراتيجية التعلم التوليدي في بيئة الصف المقلوب.
  - مهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية.
  - مهارات الفهم العميق.
- **حدود مكانية:**
  - الجانب الإلكتروني من البيئة: تم استخدام الأجهزة الشخصية للطلاب في منزلهم لدراسة المحتوى وأداء الأنشطة الإلكترونية عبر الإنترنت.
  - جانب التعلم التقليدي من البيئة: معامل الحاسب الآلي بكلية التربية النوعية جامعة الزقازيق.
- **حدود زمانية:** تم إجراء تجربة البحث في الفصل الدراسي الثاني للعام الجامعي ٢٠٢٣-٢٠٢٤.

منهج البحث:

نظرًا لأن البحث الحالي من البحوث التطويرية في تكنولوجيا التعليم Developmental Research لذلك استخدمت الباحثتان المناهج الثلاثة الآتية بشكل متتابع، كما حددها (, Elgazzar ٢٠١٤):

- **المنهج الوصفي التحليلي:** للإجابة عن السؤال الفرعي الأول؛ تحديد مهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية، كذلك اشتقاق المعايير التصميمية لبيئة الصف المقلوب القائمة على أنماط الأسئلة السابرة باستراتيجية التعلم التوليدي.
- **منهج تطوير المنظومات:** للإجابة عن السؤال الفرعي الثالث؛ بتطبيق نموذج التصميم التعليمي للتعلم المقلوب (Lee, et.al., 2017) بما يتناسب مع طبيعة البحث الحالي، وتطوير بيئة الصف المقلوب القائمة على أنماط الأسئلة السابرة باستراتيجية التعلم التوليدي.
- **المنهج التجريبي:** عند قياس أثر المتغير المستقل للبحث وهو أنماط الأسئلة السابرة (التركيزي، التبريري) باستراتيجية التعلم التوليدي، بيئة الصف المقلوب على المتغيرات التابعة وهي: (الجوانب المعرفية، الجوانب الأدائية، جودة المنتج النهائي، الفهم العميق) برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية لدى طلاب إعداد معلم الحاسب الآلي.

متغيرات البحث:

تمثلت متغيرات البحث فيما يأتي:

١. **المتغيرات المستقلة Independent Variables:** يتمثل المتغير المستقل في البحث الحالي في بيئة الصف المقلوب باستراتيجية التعلم التوليدي بنمطين للأسئلة السابرة هما:

- الأسئلة السابرة التركيزية.
- الأسئلة السابرة التبريرية.

٢. **المتغيرات التابعة Dependent Variables:**

- الجوانب المعرفية لمهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية.
- الجوانب الأدائية لمهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية.
- جودة المنتج لمهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية.
- الفهم العميق لمهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية.

أدوات البحث:

تمثلت أدوات البحث الحالي (من إعداد الباحثتان) في:

١. أدوات جمع البيانات وتمثلت في:

- قائمة مهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية.
- قائمة معايير تطوير بيئة الصف المقلوب القائمة على أنماط الأسئلة السابرة (التركيزية، التبريرية) باستراتيجية التعلم التوليدي.

٢. أدوات القياس وتمثلت في:

- اختبار تحصيلي لقياس الجوانب المعرفية المرتبطة بمهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية.

- بطاقة ملاحظة لقياس الجوانب الأدائية المرتبطة بمهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية.
- بطاقة تقييم جودة المنتج النهائي المرتبطة بمهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية.
- اختبار الفهم العميق.

٣. أدوات المعالجة التجريبية:

- تمثلت في تطوير بيئة الصف المقلوب القائمة على القائمة على أنماط الأسئلة السابرة (التركيزية، التبريرية) باستراتيجية التعلم التوليدي.

التصميم شبه التجريبي للبحث:

على ضوء المتغير المستقل موضع البحث الحالي ونمطيه، استُخدم في هذا البحث امتداد التصميم التجريبي ذو المجموعة الواحدة واختبار قبلي واختبار بعدي "Extended One Group Pre-Test, Post-Test Design" وذلك في معالجتين تجريبيتين مختلفتين (المجموعتين التجريبيتين للبحث) ويوضح شكل (١) الآتي التصميم شبه التجريبي للبحث:

شكل ١

التصميم شبه التجريبي للبحث.

مجموعات البحث	القياس القبلي	المعالجة التجريبية	القياس البعدي
المجموعة الأولى	اختبار تحصيلي بطاقة ملاحظة اختبار الفهم العميق	نمط السؤال السابر (التركيزي) باستراتيجية التعلم التوليدي في بيئة تعلم مقلوب	اختبار تحصيلي بطاقة ملاحظة بطاقة تقييم منتج اختبار الفهم العميق
المجموعة الثانية		نمط السؤال السابر (التبريري) باستراتيجية التعلم التوليدي في بيئة تعلم مقلوب	

اتضح من الشكل السابق أن مادتا المعالجة التجريبية تشتمل على: أنماط الأسئلة السابرة (التركيزية/ التبريرية) باستراتيجية التعلم التوليدي في بيئة تعلم مقلوب، قامت الباحثتان بتصميمهما وفق متغير البحث كالآتي:

- **المعالجة الأولى:** نمط السؤال السابر (التركيزي) باستراتيجية التعلم التوليدي في بيئة تعلم مقلوب.
- **المعالجة الثانية:** نمط السؤال السابر (التبريري) باستراتيجية التعلم التوليدي في بيئة تعلم مقلوب.

فروض البحث:

سعى البحث الحالي إلى التحقق من صحة الفروض الآتية:

١. لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوي دلالة ≤ (٠,٠١) بين متوسطي رتب درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين في الاختبار التحصيلي المرتبط بالجوانب المعرفية الخاصة بمهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية يرجع لأثر أنماط الأسئلة السابرة (التركيزية –التبريرية) باستراتيجية التعلم التوليدي في بيئة الصف المقلوب.

٢. لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوي دلالة ≤ (٠,٠١) بين متوسطي رتب درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين في بطاقة الملاحظة المرتبطة بالجوانب الأدائية الخاصة بمهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية يرجع لأثر أنماط الأسئلة السابرة (التركيزية –التبريرية) باستراتيجية التعلم التوليدي في بيئة الصف المقلوب.

٣. لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوي دلالة ≤ (٠,٠١) بين متوسطي رتب درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين في بطاقة تقييم جودة المنتج النهائي الخاصة بمهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية يرجع لأثر أنماط الأسئلة السابرة (التركيزية –التبريرية) باستراتيجية التعلم التوليدي في بيئة الصف المقلوب.

٤. لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوي دلالة ≤ (٠,٠١) بين متوسطي رتب درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين في اختبار الفهم العميق الخاص بمهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية يرجع لأثر أنماط الأسئلة السابرة (التركيزية –التبريرية) باستراتيجية التعلم التوليدي في بيئة الصف المقلوب.

خطوات البحث:

١. إعداد الإطار النظري للبحث ويتضمن مراجعة وتحليل الأدبيات والدراسات السابقة المرتبطة بمتغيرات ومجال البحث والعلاقة بينهم.

١. إعداد قائمة بمهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية وعرضها على الخبراء والمتخصصين لإبداء الآراء والمقترحات، ثم إعدادها في صورتها النهائية بعد إجراء التعديلات المقترحة وفقًا لآراء الخبراء (ملحق ٢).

٢. اشتقاق قائمة بمعايير تطوير بيئة الصف المقلوب القائمة على أنماط الأسئلة السابرة (التركيزية –التبريرية) باستراتيجية التعلم التوليدي وعرضها على الخبراء والمتخصصين لإبداء الآراء والمقترحات، ثم إعدادها في صورتها النهائية بعد إجراء التعديلات المقترحة وفقًا لآراء الخبراء (ملحق ٣).

٣. نموذج التصميم التعليمي المستخدم في البحث الحالي.

٤. تطوير بيئة الصف المقلوب القائمة على أنماط الأسئلة السابرة (التركيزية –التبريرية) باستراتيجية التعلم التوليدي في ضوء نموذج الصف المقلوب (Lee, et al., 2017) للتصميم التعليمي.

٢. تم صياغة الأهداف الإجرائية الخاصة بالمحتوى العلمي الذي تم اختياره، وعرضها على الخبراء والمتخصصين لإبداء الآراء والمقترحات، ثم إعداد قائمة الأهداف في صورتها النهائية بعد إجراء التعديلات المقترحة وفقًا لآراء الخبراء (ملحق٤).

٣. تم تحليل المحتوى العلمي لمهارات برمجة المحفزات الرقمية، وتنظيمها في ضوء الأهداف التعليمية، وعرضها على الخبراء والمتخصصين لإبداء الآراء والمقترحات، ثم إعداد المحتوى في صورته النهائية بعد إجراء التعديلات المقترحة وفقًا لآراء الخبراء (ملحق ٥)، وتم تصميم أنشطة المحتوى التعليمي في بيئة التعلم (الإلكتروني والصفي) كما في (ملحق ٦)، وتم تصميم الأسئلة السابرة بنمطيها (ملحق ٧).

٤. تم تصميم السيناريو الخاص ببيئة المعالجة التجريبية للبحث، وعرضه على الخبراء والمتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم لإجازته، ثم إعداد السيناريو في صورته النهائية بعد إجراء التعديلات المقترحة وفقًا لآراء المحكمين (ملحق ٨).

٥. تم تصميم بيئة تعلم مقلوب قائمة على أنماط الأسئلة السابرة باستراتيجية التعلم التوليدي، وعرضها على الخبراء والمتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم لإجازتها، ثم إعداد بيئة التعلم في صورتها النهائية وفقًا للسيناريو التعليمي، وإعداد دليل التعلم الإجرائي بعد إجراء التعديلات المقترحة وفقًا لآراء المحكمين (ملحق ٩).

٦. بناء أدوات القياس وتمثلت في الآتي:

- **اختبار تحصيلي:** لقياس الجوانب المعرفية المرتبطة بمهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية، وعرضه في صورته الأولية على المحكمين والخبراء، وإجراء التعديلات، ثم إعداده في صورته النهائية (ملحق ١٠).
- بطاقة ملاحظة الأداء: لقياس الجوانب الأدائية المرتبطة بمهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية، وعرضها في صورتها الأولية على المحكمين والخبراء، وإجراء التعديلات، ثم إعدادها في صورتها النهائية (ملحق ١١).
- بطاقة تقييم المنتج: تم عرضها في صورتها الأولية على المحكمين والخبراء، وإجراء التعديلات، ثم إعدادها في صورتها النهائية (ملحق ١٢).
- اختبار الفهم العميق: تم عرضه في صورته الأولية على المحكمين والخبراء، وإجراء التعديلات، ثم إعداده في صورته النهائية (ملحق ١٣).

٧. تم إجراء تجربة البحث الاستطلاعية وتطبيق أدوات القياس، وذلك لقياس صدق، وثبات

أدوات الدراسة، ولمعرفة الصعوبات التي قد تواجه الباحثتين أو أفراد مجموعة البحث عند إجراء التجربة الأساسية للبحث.

٨. اختيار مجموعة البحث الأساسية من طلاب المستوى الرابع برنامج إعداد معلم الحاسب الآلي قسم تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي، في مجموعتين تجريبيتين وفق التصميم التجريبي.

٩. تطبيق أدوات البحث قبليًا على مجموعتي البحث.

١٠. إجراء التجربة الأساسية للبحث وفقًا للتصميم التجريبي للبحث.

١١. تطبيق أدوات البحث بعديًا على مجموعتي البحث.

١٢. رصد النتائج وإجراء المعالجات الإحصائية اللازمة.

١٣. عرض النتائج وتفسيرها ومناقشتها في ضوء الدراسات والبحوث السابقة وكذلك النظريات والنتائج التعليمية المرتبطة.

١٤. تقديم مجموعة من التوصيات والمقترحات في ضوء النتائج التى تم التوصل إليها.

مصطلحات البحث:

في ضوء اطلاع الباحثتان على الأدبيَّات المرتبطة بالبحث الحالي، وعلى عديد من البحوث والدراسات السابقة، ومراعاة طبيعة المتغير المستقل للبحث ومتغيراته التابعة وبيئة التعلم ومجموعة البحث تمَّ تحديد مصطلحات البحث على النحو الآتي:

بيئة الصف المقلوب:

يعرفها البحث الحالي إجرائيًا بأنها: نمط من أنماط التعلم يُعاد فيه ترتيب الأدوار التقليدية داخل الفصل الدراسي، حيث يتم تقديم المحتوى التعليمي للطلاب خارج وقت الحصة باستخدام الوسائط الرقمية مثل الفيديوهات التفاعلية أو المواد الإلكترونية، بينما يُخصص وقت الصف للمناقشات التفاعلية، وحل المشكلات، والأنشطة التطبيقية بتوجيه مباشر من المعلم. وتهدف هذه البيئة إلى تنمية مهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية وتعزيز الفهم العميق لطلاب المستوى الرابع برنامج إعداد معلم الحاسب الآلي.

استراتيجية التعلم التوليدي:

يعرفها البحث الحالي إجرائيًا بأنها هي خطة تعليمية تعتمد على تفعيل المعرفة السابقة لدى الطالب وربطها بالمعلومات الجديدة، وتعتمد على عدة مراحل (التمهيدية/ التركيزية/ التحدي/ التطبيق/ التقويم). حيث تُشجع الطالب على إنتاج المعرفة بنفسه بدلاً من استقبالها بصورة سلبية، مما يعزز من الفهم العميق، ويُنمّي مهارات التفكير العليا المرتبطة بتنمية مهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية.

الأسئلة السابرة:

يعرفه البحث الحالي إجرائيًا على أنها مجموعة من الأسئلة التتابعية التي يقدمها المعلم بعد الإجابة الأولية لطالب المستوى الرابع برنامج معلم الحاسب الآلي في مرحلة التحدي لاستراتيجية التعلم التوليدي في بيئة الصف المقلوب بهدف تأكيد إجابته، وتعزيز الترابط بين الأفكار، أو تبريرها لتنمية مهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية والفهم العميق لها.

ويتم تقديمها في البحث الحالي بنمطين هما (التركيزية/ التبريرية):

الأسئلة السابرة التركيزية:

يعرفها البحث الحالي إجرائيًا بأنها مجموعة من الأسئلة التتابعية التي يقدمها المعلم بعد الإجابة الأولية لطالب المستوى الرابع برنامج معلم الحاسب الآلي حيث تركز على الطالب نفسه كرد فعل للإجابة صحيحة من أجل تأكيدها، أو ربطها بموضوع آخر في مرحلة التحدي لاستراتيجية التعلم التوليدي في بيئة الصف المقلوب بهدف تنمية مهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية والفهم العميق لها.

الأسئلة السابرة التبريرية:

يعرفها البحث الحالي إجرائيًا بأنها مجموعة من الأسئلة التتابعية التي يقدمها المعلم بعد الإجابة الأولية لطالب المستوى الرابع برنامج معلم الحاسب الآلي حيث تؤدى بالطلاب إلى تقديم مبررات لإجاباتهم الصحيحة أو الخاطئة، وزيادة الوعي الناقد لديهم، وإبراز أفضل الحلول أو البدائل المطروحة للإجابة في مرحلة التحدي لاستراتيجية التعلم التوليدي في بيئة الصف المقلوب بهدف لتنمية مهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية والفهم العميق لها.

برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية:

يعرفها البحث الحالي إجرائيًا بأنها: عملية تطوير برمجيات تفاعلية باستخدام لغة البرمجة الموجهة للكائنات (Object-Oriented Programming) الخاصة بـ Adobe لدى طلاب المستوى الرابع برنامج إعداد معلم الحاسب الآلي وتطبيق عناصرها وميكانيكا اللعب وآليات عملها والتفكير اللعبي باستخدام لغة Action Script 3 في بيئة صف مقلوب قائمة على أنماط الأسئلة السابرة باستراتيجية التعلم التوليدي.

الفهم العميق:

يعرفها البحث الحالي إجرائيًا بأنه: قدرة طلاب المستوى الرابع برنامج إعداد معلم الحاسب الآلي على امتلاك مهارات إعطاء التفسيرات المناسبة، اتخاذ قرار، طرح الأسئلة، التفكير التوليدي (الطلاقة الفكرية-التنبؤ) لمهارات برمجة المحفزات الرقمية في بيئة صف مقلوب قائمة على أنماط الأسئلة السابرة باستراتيجية التعلم التوليدي.

الإطار النظري للبحث

نظرًا لأن البحث الحالي هدف إلى دراسة أثر أنماط الأسئلة السابرة باستراتيجية التعلم التوليدي في بيئة تعلم مقلوب على تنمية مهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية والفهم العميق لدى طلاب إعداد معلم الحاسب الآلي؛ فقد تناول الإطار النظري المحاور الآتية: المحور الأول: بيئات الصف المقلوب، المحور الثاني: استراتيجية التعلم التوليدي، المحور الثالث: الأسئلة السابرة وأنماطها، المحور الرابع: المحفزات الرقمية وبرمجة تطبيقاتها، المحور الخامس: الفهم العميق، المحور السادس: العلاقة بين أنماط الأسئلة السابرة باستراتيجية التعلم التوليدي في بيئة الصف المقلوب على تنمية مهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية والفهم العميق لدى طلاب إعداد معلم الحاسب الآلي، المحور السابع: معايير تطوير بيئة الصف المقلوب القائمة على أنماط الأسئلة السابرة باستراتيجية التعلم التوليدي، المحور الثامن: نموذج التصميم التعليمي المستخدم في البحث الحالي.

وفيما يأتي عرض لهذه المحاور:

المحور الأول: بيئة التعلم مقلوب Flipped learning environment:

تناول هذا المحور بيئة تعلم مقلوب من حيث: مفهوم بيئة الصف المقلوب، وأهميتها، أساليب تنفيذها، مراحل تصميمها، الأسس النظرية لها.

١/ مفهوم بيئة التعل المقلوب:

يطلق على الصف المقلوب عدة مصطلحات، مثل الفصل المقلوب، التعلم المرتد، التعلم العكسي، أو الفصل المعكوس، وهو نموذج تعليمي يركز على إعادة هيكلة بيئة التعلم التقليدية (أحمد نظير وأحمد العتيبي، ٢٠٢٠، ص٥٥)، يشير مصطلح "FLIP" إلى القلب أو العكس، وهو اختصار يعكس المبادئ الأساسية لهذا النهج، حيث يرمز إلى Focus on Learners (التركيز على الطالب)، Learning through Involvement (التعلم من خلال التفاعل)، و Involving them in the Process (إشراكهم في الأنشطة والعمليات) (Honeycutt & Garrett, 2014).

تعددت المفاهيم حول بيئة الصف المقلوب حيث عرفها عاطف الشرمان (٢٠١٥، ص١٦٠) بأنها نموذج تعليمي يتم من خلاله تحويل المحاضرة التقليدية من خلال التكنولوجيا المتوفرة والمناسبة إلى دروس مسجلة يتم وضعها على شبكة الإنترنت بحيث يستطيع الطلاب الوصول إليها خارج الحصة الصفية لإفساح المجال للقيام بنشاطات أخرى داخل الحصة مثل حل المشكلات المناقشات الجماعية، وحل الواجبات، ليس ذلك فحسب بل أكدا على كون الصف المقلوب أسلوب تعلم يجمع في طياته استراتيجيات تدعم البحث والتعلم الذاتى وكذلك التعلم النشط مما يدفع الطالب للسعى من أجل اكتساب المعلومات.

في نفس الإطار أكد Youshida (٢٠١٦, p.430) إلى أنها شكل للتعلم يجمع بين التعلم وجهًا لوجه والتعلم الحاسوبي ويتطلب من الطالب مشاهدة المحاضرات عبر شبكة الإنترنت خارج الصف الدراسي والمشاركة في أنشطة التعلم داخل الفصل الدراسي، مما يتيح للمعلمين إشراك الطلاب في ممارسات التعلم النشط الذي يكون فيه التعلم أكثر عمقاً".

في ذات السياق يؤكد Khan and Abdou (2020) على أنها نهج تربوي ينتقل فيه التوجيه المباشر من مساحة التعلم الجماعي إلى مساحة التعلم الفردية بينما تتحول مساحة التعلم الجماعي إلى بيئة تعليمية ديناميكية وتفاعلية.

في حين تؤكد سناء نوفل (٢٠٢٢، ص١٩٢) بأنها بيئة تعليمية يتم من خلالها تقديم المحتوى والمهارات المطلوب تنميتها لدى الطلاب من خلال فيديوهات تعليمية وعروض تقديمية يشاهدها الطالب في منزله قبل وقت المحاضرة، بينما يستغل المعلم وقت المحاضرة في توفير بيئة تفاعلية نشطة يتم فيها المناقشة والتطبيق والمشاركة الجماعية للطلاب في الأنشطة المتعلقة بالمحتوى.

بينما تعرف كلٌ من إيمان إبراهيم وسماح حسن (٢٠٢٤، ص ١٣٠٤) بأنها البيئة التي تعتمد على توظيف الأدوات التكنولوجية في نقل المعارف والمعلومات والمحتوى التعليمي إلى الطلاب خارج جدران الدراسة وقبل حضورهم المحاضرات بشكل فعلي، وتوظيف الأنشطة الصفية المناسبة مع الطلاب أثناء المحاضرات وجها لوجه.

ومن خلال المفاهيم السابقة لبيئة الصف المقلوب ترتكز على مجموعة من النقاط المهمة وهي:

- نهج تعليمي يعيد صياغة أسلوب التدريس التقليدي.
- استخدام التكنولوجيا في تقديم المحتوى وتحويل المحاضرات التقليدية إلى دروس مسجلة (نصوص، صور ، فيديوهات).
- تعزيز التعلم الفردي الذاتي خارج بيئة الفصل التقليدية.
- دمج استراتيجيات التدريس الحديثة مثل:
  - الجمع بين التعلم التقليدي والتعلم الرقمي (التعلم المدمج) .
  - استخدام استراتيجيات تدعم الفهم العميق والانخراط في التعلم مثل استراتيجية التعلم التوليدي.
- توظيف التعلم النشط والتفاعلي داخل الصف عن طريق:
  - استخدام وقت الصف للمناقشات، وحل المشكلات، والتطبيق العملي.
  - إثارة التساؤلات الاستقصائية والبحث عن حلها.
  - تحويل البيئة الصفية إلى مساحة ديناميكية تعاونية.

٢/ أهمية بيئة الصف المقلوب:

تُعد بيئة الصف المقلوب من أحدث البيئات التفاعلية الحديثة التي أحدثت تحولًا في تصميم العملية التعليمية التقليدية، حيث تركز على الطالب بمنحه فرصًا متكررة لاكتساب المعارف والمهارات وتطبيقها عمليًا ضمن إطار زمني محدد للمقرر الدراسي (Talbert & Bergmann, ٢٠٢٣) .

ساهمت بيئة الصف المقلوب في منح المعلمين الفرصة للتركيز على مهارات التفكير العليا للطلاب، حيث سمحت لهم بالتركيز على تجاربهم في حل المشكلات ووفرت المزيد من الفرص للتعلم وزيادة وقت التفاعل، وإعطاء ملاحظات فورية والسماح بالتعلم الذاتي (Sun, et al., ٢٠١٨)، كما ساعدت على تطوير فهم أعمق المحتوى التعلم (Cui & Yu, 2019).

كما أنها ساعدت الطلاب على الاستعداد للاختبارات، مما انعكس إيجابيًا على أدائهم الأكاديمي (Palazón-Herrera & Soria-Vilchez, 2021)، كما مكّنتهم من المشاركة الفعالة في عملية التعلم، مما عزز نهج التدريس المتمحور حول الطالب (Lu et al., 2020) ، بالإضافة إلى ذلك، يسهم الصف المقلوب في زيادة اندماج الطلاب في التعلم، وتعزيز فرص التفاعل، وتحسين فهمهم للمحتوى، كما تعزز بيئة الصف المقلوب استخدام التكنولوجيا لتعزيز التفكير الناقد والتفكير الإبداعي والمبتكر وحل المشكلات في العالم الحقيقي كأداة معرفية وما وراء المعرفية (Egara, & Mosimege, 2024).

في ضوء ذلك أثبتت عديد من الدراسات فاعلية بيئة الصف المقلوب في تنمية المهارات المختلفة مثل دراسة رشا السيد وشريف محمد (٢٠٢٠) التي أثبتت فاعلية بيئة الصف المقلوب في تنمية مهارات البرمجة الهيكلية وحل المشكلات الحاسوبية، في حين أثبتت دراسة حمادة السعدون (٢٠٢٢) فاعلية الصف المقلوب في تنمية المهارات العملية في مقرر أساسيات الحاسب الآلي بالجامعة السعودية الإلكترونية، بينما أكدت دراسة أحمد نظير وأحمد العتيبي (٢٠٢٠) على فاعلية بيئة الفصل المقلوب، في تنمية التحصيل والانخراط في التعلم والفهم العميق لطلاب تكنولوجيا التعليم.

في صدد ذلك أشارت دراسة Bergmann and sams (2012, p.19-32) إلى مميزات بيئة الصف المقلوب كالآتي:

- بيئة تناسب طلاب العصر الرقمي.
- تساعد الطلاب غير المتفرغين على دراسة المحتوى عبر الشبكات.
- تساعد الطلاب المتعثرين واهتمام المعلم باستفساراتهم.
- تسمح للطلاب بالتوقف وإعادة مشاهد شرح المعلم.
- تزيد من تفاعل الطلاب مع المعلم ومع زملائهم.

- إحداث تغيرات إيجابية في إدارة الفصل: التقليدي أو عبر الشبكة.

في حين تشير وئام إسماعيل (٢٠١٧، ص ٢٢٦-٢٢٧) إلى مميزات بيئة الصف المقلوب كالآتي:

- يحدث التعلم لدى الطلاب وفقًا لمستويات أدائهم المعرفي، وتكون لديهم مرونة أكثر عند التعامل مع المصادر الإلكترونية.
- أداء الواجبات والأنشطة داخل المحاضرة يعطي أعضاء هيئة التدريس نظرة أفضل للصعوبات التي يواجها الطلاب، وأساليب التدريس المناسبة.
- تم إعداد الطلاب بشكل متكامل ليكونوا قوة فعالة في مجال العمل مع إمدادهم بالمهارات التي تساعدهم على مواجهة تحديات التعلم.
- يحرر وقت المحاضرة الفعلي للمناقشة وممارسة أنشطة حل المشكلات، ويمكن بدء هذه المناقشات من قبل الطلاب، وليس أعضاء هيئة التدريس، وبالتالي يكون استخدامه بصورة خلاقة وأكثر فاعلية.
- وضع مزيد من مسئولية التعلم على الطلاب؛ بحيث يمكنهم العمل، من أجل التمكن وإتقان المواد بصورة أكبر، وبالتالي رفع مستوى تحصيل الطلاب نتيجة زيادة درجة الاهتمام والمشاركة.
- يمكن أعضاء هيئة التدريس من تحديث المناهج الدراسية.
- يعطي الطلاب إمكانية الإفادة من الخبرات المتعددة لأعضاء هيئة التدريس.
- تطوير الأداء المهني لأعضاء هيئة التدريس من خلال مشاهدة مقاطع الفيديو والتعلم من بعضهم البعض.
- التشجيع على التفكير داخل قاعة المحاضرات وخارجها.
- تعد وسيلة فعالة لتوفير التكلفة في مواجهة زيادة عدد الطلاب ونقص التمويل من قبل الدولة، أو الهياكل المؤسسية التي تشجع البحث العلمي لأعضاء هيئة التدريس خلال تعلم الطلاب.
- تقديم التكنولوجيا الرقمية في قطاع التعليم العالي، وبالتالي توفير فرص ديناميكية ومبتكرة لتعلم الطلاب.
- إعطاء أولياء الأمور والمديرين فرصة للاطلاع على المقررات الدراسية وما يقدم داخل المحاضرات والتعرف على جودة المحتوى.
- تساعد على سد الفجوة المعرفية التي يسببها غياب الطلاب عن الدراسة.

تعد بيئة الصف المقلوب نموذجًا تعليميًا يواكب تطورات العصر الرقمي، حيث تسهم في تعزيز تعلم الطلاب ومراعاة الفروق الفردية بينهم، وتمنحهم مرونة في الوصول إلى المحتوى

التعليمي عبر البيئات والمنصات الإلكترونية، مع السماح بإمكانية إعادة الشروحات التعليمية وفقًا لقدراتهم، وتقدم لهم الأنشطة المتنوعة لتنمية المهارات المختلفة، كما تعزز تفاعلهم مع المعلمين ومع زملائهم، وتحول بيئة التعلم إلى بيئة تفاعلية سواء داخل الفصول التقليدية أو عبر بيئة الصف الإلكتروني.

٣/ أساليب تنفيذ بيئة الصف المقلوب:

أشار كلٌ من حسن الخليفة وضياء مطاوع (٢٠١٥، ص ٢٩٠) إلى أن هناك أساليب عدة يتم من خلالها تنفيذ الصف المقلوب وهي كالآتي:

- **تقديم العناصر الرئيسة للمحاضرة:** يقوم المعلم بتزويد الطلاب بالنقاط الأساسية لموضوع المحاضرة مسبقًا، مما يحفزهم على البحث والاستكشاف قبل بدء الدرس، ليصلوا إلى المحاضرة بتصور واضح حول المحتوى، مما يعزز فهمهم واستيعابهم.
- **توفير ملف إلكتروني شامل للمحاضرة:** يتيح هذا الأسلوب للطلاب الاطلاع على المحتوى التعليمي بالكامل قبل الشرح، مما يمكنهم من التفاعل بفعالية أثناء الدرس، ويجعلهم شركاء حقيقيين في عملية التعلم، حيث يكون لديهم معرفة مسبقة بما سيتم تقديمه.
- **استخدام مقاطع فيديو أو فيلم قصير أو روابط إلكترونية مرتبطة بالموضوع:** يسهم هذا النهج في تنويع مصادر المعرفة، حيث يتيح للطلاب فرصة الاستماع إلى الشرح من مصادر متعددة، مما يعزز الفهم العميق ويثري تجربتهم التعليمية من خلال التعرض لوجهات نظر وأساليب تدريس مختلفة.
- **أسلوب طرح الأسئلة:** يعتمد هذا الأسلوب على قيام المعلم بطرح سؤال محوري عبر إحدى وسائل التواصل الإلكتروني قبل موعد المحاضرة، ليكون محور النقاش خلال الدرس. يُكلف الطلاب بالبحث عن الإجابة، مما يمكنهم من استكشاف المعلومات المتعلقة بالموضوع بشكل أعمق، وتعزيز فهمهم قبل اللقاء التعليمي. وعند حضورهم للمحاضرة، يكونون مستعدين للمناقشة وطرح الاستفسارات، مما يحول دورهم من مجرد متلقين إلى شركاء فاعلين في عملية التعلم.

تتعدد أساليب تنفيذ بيئة الصف المقلوب حيث يتم استخدام أحد الأساليب أو دمج أكثر من أسلوب معًا وفق ما يتطلبه الموقف التعليمي، وبما يراعي الفروق الفردية بين طلاب الفئة المستهدفة، ويحقق الأهداف التعليمية المنشودة، بحيث لا يكون الأسلوب المستخدم مجرد أداة لنقل المعلومات بل يتخطاها لدعم وتعزيز مهارات التفكير، وتشجيع الطلاب على الاستكشاف والتعلم الذاتي، وقد اعتمد البحث الحالي على استخدام العناصر الرئيسة وتوفير ملفات إلكترونية ومقاطع فيديو بالإضافة إلى طرح الأسئلة السابرة لإثراء العملية التعليمية.

٤/ مراحل تصميم بيئة الصف المقلوب:

كي يتم تصميم وتطبيق بيئة الصف المقلوب بفاعلية وكفاءة لابد من التركيز على توافر عدة دعائم وأركان رئيسة يذكرها عاطف الشرمان (٢٠١٥، ص ١٦٧) كالآتي: توافر بيئة تعلم مرنة، وتغير في مفهوم التعلم، والتفكير الدقيق في تقسيم المحتوى وتحليله، وتوافر معلمين أكفاء ومدربين، كذلك هناك عديد من المعايير التي يجب توافرها لدى المعلمين كما ذكرتها دراسة ابتسام الكحيلي (٢٠١٥، ص ٤٣) كالآتي: تصميم ممارسات تعليم تواكب العصر الرقمي، وتقديم نموذج للعمل والتعليم في العصر الرقمي، وتشجيع نموذج المواطنة الرقمية، والمشاركة في النمو والقيادة المهنية، وعلى المعلم أن يتمكن من المحتوى الذي يدرسه، ويجب أن يكون المعلم قادرًا على التحرك بانسيابية في الفصل والقدرة على تحديد أهداف تعليمية واضحة، والقدرة على تحديد الأساليب الأفضل لإنجاز أيًا من الأهداف، والتأكد من أن جميع الطلاب لديهم الفرصة والقدرة للوصول إلى شريط فيديو أو المقطع المسجل، وتوفير أنشطة تعلم تشجع الطلاب إلى الانخراط فيها وأدائها في الفصل.

تختلف مراحل تنفيذ بيئة الصف المقلوب من طالب لآخر ومن بيئة تعلم لأخرى مع ضرورة مراعاة معايير التصميم الأساسية، في ضوء ذلك لخص عاطف الشرمان (٢٠١٥) مراحل تنفيذ بيئة الصف المقلوب كالآتي: إطلاع الطالب على المادة الدراسية خارج الحصة الصفية سواء من خلال مقطع فيديو تعليميًا لمدة يتراوح زمنها من (٥-١٠) دقائق أو نص قرائي، أو يقوم المعلم بتسجيل الشرح لدرس معين أو قراءات تتعلق بموضوع الدرس حيث يتم توجيه الطلاب إلى التركيز عليها دون مشتتات، ويقوم الطالب بتدوين الملاحظات والأسئلة ليتم مناقشتها مع المعلم أثناء الحصة المباشرة، وفي بداية الحصة يتم إعطاء الوقت الكافي لأسئلة الطلاب حول ما اطلعوا عليه وقت الأسئلة والإجابة، ويخصص الوقت بعد ذلك لإجراء نشاط معين (واحد أو أكثر) يتعلق بموضوع الدرس مثل مهمة بحثية أو تجربة مخبرية أو مهمة استقصائية حسب ما خطط له المعلم من تعلم نشط، ويقوم المعلم بتزويد الطلاب بمقطع فيديو جديد أو نص قرائي لمفهوم آخر جديد كواجب منزلي لمتابعته في البيت وهكذا.

تتعدد مراحل تصمم وتنفيذ بيئة الصف المقلوب وفق إجراءات محددة أشارت إليها إلهام الشلبي (٢٠١٧، ص١٠٧) في خطوات وفق أدوار كل من الطالب والمعلم كالآتي:

أ- خطوات تطبيق بيئة الصف المقلوب للمعلم:

- **التخطيط:** يشمل تحليل المحتوى وتحديد الأهداف والكفايات وترجمة الكفايات إلى أنشطة تربوية ووضع معايير للتحقق من التعلم، وصياغة دليل إجرائي للطالب لمشاهدة مقطع الفيديو.

- **التنفيذ:** يشمل التركيز وتلخيص المعلومة وصياغتها في عرض يكون غالبًا في صورة محاضرات فيديو، أو عروض ونشرها على الإنترنت وإخطار الطلاب بمكان النشر وموعده.
- **متابعة لا صفية:** من خلال التأكد من مشاهدة الطالب لمقطع الفيديو، وذلك من خلال المناقشة المباشرة، وغير المباشرة أو يتم إعطاء اختبار قصير على الشبكة أو فى بداية كل محاضرة كجزء من تقييم المقرر لتحفيز الطلاب وإثارة الدافعية لديهم لمشاهدة مقطع الفيديو التعليمي قبل الحضور للمحاضرة.
- **التطبيق الصفي:** يشمل تهيئة البيئة الصفية للتطبيق، وبناء الأنشطة والمشاريع وتنفيذها داخل الصف.
- **التقويم التكويني:** ويشمل توجيه وتيسير التطبيق الصفي، وملاحظة الأداء من بداية الحصة، وتقييم المخرجات.

ب-خطوات تطبيق بيئة الصف المقلوب بالنسبة للطالب:

- **في المنزل:** يقوم الطالب بمشاهدة مقطع الفيديو التعليمي الذي تم إرساله من عضو هيئة التدريس من خلال الإنترنت أو الأجهزة المحمولة المختلفة، والتواصل مع زملائهم في المجموعة عبر وسائل التواصل الاجتماعي المختلفة قبل الحضور للحصة الدراسية.
- **في الفصل الدراسي:** يقوم الطلاب بمناقشة عضو هيئة التدريس في الملاحظات والأسئلة التي تم تدوينها في أثناء المشاهدة.
- **التطبيق:** يقوم الطلاب بتطبيق ما تعلموه من المحتوي العلمي في الفيديو من خلال الأنشطة، وبمتابعة عضو هيئة التدريس والزملاء.

إن نجاح بيئة الصف المقلوب يعتمد بشكل أساسي على تصميمها وفق مراحل ومعايير مبنية على أسس واضحة، بما يتناسب مع احتياجات الطلاب ويحقق الأهداف التعليمية المرجوة، واستخدام استراتيجيات تعليمية مناسبة مثل استراتيجية التعلم التوليدي، التي تساهم في إثراء العملية التعليمية وتنظيمها، وتضمين الأسئلة السابرة والأنشطة التعليمية، وإتاحة الفرصة للطلاب للتفاعل والمشاركة لدعم وتعزيز عملية التعلم.

٥/ الأسس النظرية لبيئة الصف المقلوب:

تشير دراسة إيمان إبراهيم وسماح حسن (٢٠٢٤، ص١٣٠٦) أن فاعلية الصف المقلوب ليست فقط في أنها طريقة جديدة أو أنها تنقلنا من التعلم التقليدي إلى التعلم الإلكتروني، ولكن في الدمج بين نظريات التعلم والتعلم وتكنولوجيا التعليم بالشكل الذي يزيد من فاعلية البيئات التعليمية وتحسينها.

تستند بيئة الصف المقلوب في فلسفتها على نظريات التعلم الحديثة، حيث تجعل الطالب محورًا للعملية التعليمية، وهي كالآتي:

- **النظرية البنائية:** تشير النظرية البنائية إلى أن التعلم عملية نشطة يقوم فيها الطالب ببناء معرفته من خلال ربط المعلومات الجديدة بالمعرفة السابقة، مما يعزز فهمه العميق. فالطالب لا يستقبل المعرفة بصورة سلبية، بل يعتمد على خبراته السابقة وتفاعله مع البيئة المحيطة، ويعد هذا النهج أساسًا في الصف المقلوب، حيث يكتسب الطالب المعرفة الأساسية قبل المحاضرة، ثم يقوم بتحليلها وتطبيقها خلال التفاعل الصفي، مما يدعم التعلم النشط والتطبيق العملي (إيمان موسى، ٢٠١٦، ص٢٥٣؛ قصي الأبيض وأحمد حسون، ٢٠١٦، ص١٠٠٠).
- **نظرية التعلم الاجتماعي:** تعتمد هذه النظرية على التعلم من خلال الملاحظة، حيث يكتسب الطلاب سلوكيات جديدة بمراقبة الآخرين والتفاعل مع المجتمع. ففي الصف المقلوب، يتعلم الطلاب المحتوى التعليمي من وسيط رقمي، مثل مقاطع الفيديو، ثم يناقشون الأفكار داخل الفصل، مما يعزز التفاعل الاجتماعي، كما يلعب التعزيز الإيجابي ونمذجة السلوك دورًا مهمًا في تحفيزهم وتوجيههم نحو التعلم الفعّال (Bandura,2001).
- **النظرية التواصلية:** اقترح "سيمنز" النظرية التواصلية، وعرفها بأنها نظرية تسعى إلى توضيح كيفية حدوث التعلم في البيئات الإلكترونية المركبة، وتدعيمه بواسطة التكنولوجيات الجديدة، وبالتالي تعد من النظريات الحديثة التي ارتبطت بالتطور التكنولوجي المعاصر، وتسعى لوضع التعلم عبر الشبكات في إطار اجتماعي فعال، وتركز النظرية التواصلية على الاهتمام بتنوع الآراء ووجهات النظر التي تساعد على بناء خبرة الفرد، وتساعده على اتخاذ القرار الصائب وبناء معارف حديثة ومتطورة (Siemens, 2005)، تتوافق هذه النظرية مع الصف المقلوب الذي يعتمد على التواصل عبر بيئة التعلم الإلكتروني من خلال التفاعل بين المعلم والطلاب وبين الطلاب بعضهم البعض، مما يتيح تبادل المعرفة بطرق متعددة، وفي بيئة التعلم الصفي لمناقشة التساؤلات وتطبيق المهام مما يعمق فهم المحتوى ويزيد من التفاعل والتعاون المثمر.
- **نظرية الحوار:** تشير دراسة So and Brush (2008) إلى هذه النظرية على أن الحوار بين المشاركين في المجموعة يمدهم بفائدة تختلف في النوع والدرجة من شخص لآخر، وأن هذا الحوار يمر بثلاثة مستويات أولًا بمناقشة عامة، ثم مناقشة الموضوع، ثم التحدث عن التعلم الذي تم حدوثه، بهذا، يدعم الصف المقلوب الحوار بمناقشة عامة وتمهيد حول موضوع الدرس في البيئة الصفية، ثم حوار أعمق بعد الاطلاع على محتوى الدرس عبر بيئة التعلم الإلكترونية، حيث لا يقتصر دور الطالب على تلقي المعرفة، بل يصبح جزءً من عملية بنائها من خلال الحوار والنقاش، ثم التحدث عن التعلم وتبادل التساؤلات وتطبيق المهام في البيئة الصفية مما يعزز مهارات التفكير وعمق التعلم.

مما سبق تتعد النظريات التي تقوم عليها بيئة الصف المقلوب من أبرزها النظرية البنائية التي تؤكد على بناء المعرفة من خلال التفاعل بين المعلومات الجديدة والمعرفة السابقة، كما تستند إلى نظرية التعلم الاجتماعي التي توضح دور الملاحظة والتفاعل في اكتساب المعرفة والسلوكيات. كما تبرز النظرية الترابطية في دعم التعلم القائم على الشبكات والتكنولوجيا، مما يسهل تبادل المعرفة بين الطلاب. في حين تسهم نظرية الحوار في تعزيز الفهم من خلال المناقشات التفاعلية بين الطلاب، مما يجعلهم مشاركين نشطين في عملية التعلم.

المحور الثاني: استراتيجية التعلم التوليدي Generative Learning strategy:

تناول هذا المحور استراتيجية التعلم التوليدي من حيث: مفهومها، أهميتها، دور المعلم في استراتيجية التعلم التوليدي، عناصرها، مراحلها، عملياتها، الأسس النظرية لها.

١/ مفهوم استراتيجية التعلم التوليدي:

تتعدد تعريفات استراتيجية التعلم التوليدي كالآتي: حيث يعرفها عزو عفانة ويوسف الجيش (٢٠٠٨، ص٢٣٩) على أنها ربط الخبرات السابقة للطالب بخبراته اللاحقة وتكوين علاقة بينهما بحيث يبني الطالب معرفته من خلال عمليات توالدية يستخدمها في تعديل التصورات البديلة والأحداث الخاطئة في ضوء المعرفة العلمية الصحيحة.

بينما يعرفها Hanke (٢٠١٢) بأنها عملية توليد المعارف عن طريق بناء علاقات بين مفاهيم المواد التعليمية والمعرفة والخبرات، والتي يمكن تحسينها من خلال تشجيع الطلاب على بناء هذه العلاقات.

في حين يؤكد محمد العثماني (٢٠١٥) بأنها استراتيجية تعليمية تهدف إلى تنمية التفكير والمفاهيم لدى الطلاب من خلال توليد نوعين من العلاقات علاقة بين خبرة الطالب السابقة والجديدة وبين أجزاء المعرفة، الجديدة المراد تعلمها، يتفاعل معها في حياته اليومية حينما يتعرض لمشكلة غير مألوفة لديه من خلال أربع خطوات أساسية هي: الطور التمهيدي، والطور التركيزي، والطور المتعارض، والطور التطبيقي"

بينما تشير غادة زايد (٢٠١٨، ص١٠) إلى أنها نموذج تعليمي يهدف إلى مساعدة الطلاب على توليد المعلومات والمعارف، من خلال ربط المعلومات السابقة باللاحقة، وإقامة معلومات وعلاقات جديدة مترابطة، في ضوء أفكار البنائية الاجتماعية القائمة على الحوار والمناقشة بين المعلم والطلاب وبين الطلاب بعضهم البعض.

في حين يضيف حسن عمران (٢٠١٩، ص٣٧٧) أن استراتيجية التعلم التوليدي هي إحدى التطبيقات التربوية لنظرية فيجوتسكى الاجتماعية، التي تعمل على ربط الخبرات السابقة للطالب بخبراته اللاحقة وتكوين علاقة بينهما بحيث يبني الطالب معرفته من خلال عمليات توليدية، تركز على التفاعل الاجتماعي والمهارات الاجتماعية وكيفية اكتسابها، وتعتمد علي

الانشطة العقلية التي تنتج عن عمل الدماغ أثناء تعلم المفاهيم وحل المشكلات، ويؤكد أن التعلم التوليدي يتطلب أن يستخدم المعلم استراتيجيات معرفية وفوق معرفية ليصل إلى تعلم ذي معنى، فيبني الطالب معرفته من خلال عمليات توليدية يستخدمها في تعديل التصورات البديلة والمفاهيم الخاطئة في ضوء المعرفة العلمية الصحيحة.

في حين تعرفها أحلام عبد الله (٢٠٢٠، ص٢٠٠) بأنها نموذج تعلم نشط يسعى لبناء المعرفة الذاتية عبر أنشطة الطلاب الذهنية والمناقشات التفاعلية التي تربط المعرفة السابقة لديهم بما يستجد من خلال حوارات بناءة تعمق المعرفة المكتسبة وتولد أفكارًا جديدة في إطار النموذج المطروح مما ينتج عنه تفاعلية الطلاب.

كما تعرف استراتيجية التعلم التوليدي بأنه النموذج الذي تم بناؤه في ضوء أفكار البنائية ويعتمد على المشاركة الاجتماعية التي تظهر خلال المناقشة الحوارية والتفاوض والتحاور بين الطلاب، وحيث يتم توليد المعلومات والمفاهيم الجديدة اعتماداً على خبرات المعلمين السابقة من خلال مجموعات عمل تعاونية تجمعهم داخل الجلسة التقليدية ليتم ربط المعلومات السابقة بالمعلومات الجديدة لديهم والوصول إلى التعلم المنشود (Jad al-Haq, 2016).

في هذا الصدد يشير Rosmala (2021) بأنها استراتيجية تدريس تمنح الطلاب الفرصة لبناء مفاهيم مادية جديدة بشكل مستقل من خلال استخدام معارفهم السابقة لإنتاج جوانب الذاكرة والتكامل والتنظيم والتوضيح.

من خلال المفاهيم السابقة ترتكز استراتيجية التعلم التوليدي على مجموعة من النقاط المهمة وهي:

- استراتيجية تدريسية تعتمد على توليد المعرفة من خلال بناء علاقات بين المفاهيم التعليمية والخبرات السابقة.
- وجود مشكلة غير مألوفة يعمل الطالب على حلها، حيث تسهم في تعديل التصورات البديلة والمفاهيم الخاطئة استنادًا إلى المعرفة العلمية الصحيحة.
- تستند إلى نظرية فيجوتسكي البنائية.
- الطلاب محور العملية التعليمية، والمعلم ميسر لعملية التعلم.
- تعتمد على أنشطة ذهنية ومناقشات تفاعلية لربط المعرفة السابقة بالجديدة.
- تُنتج المعرفة الجديدة من خلال عملية الاستفسارات الاستقصائية.
- تعزيز التفكير النقدي والإبداعي من خلال توليد الحلول للمشكلات غير المألوفة.
- مساعدة الطلاب على تحقيق تعلم ذو معنى من خلال استخدام استراتيجيات معرفية وفوق معرفية.
- إعطاء فرصة للطلاب للتعبير عن الرأي من خلال مجموعات تعاونية.

- تتيح للطلاب بناء معارفهم بأنفسهم من خلال التفاعل والحوار والأنشطة الذهنية، مما يساعدهم على تحقيق تعلم عميق ومستدام.

٢/ أهمية استراتيجية التعلم التوليدي:

تسهم استراتيجية التعلم التوليدي في في زيادة فهم الطالب، من خلال تعليمه كيف يتم توليد المعلومات، والتأكيد على أن الوصول إلى المعلومات، أكثر أهمية من تعلم المعلومة نفسها، والتأكيد على أن الشعور بمتعه ما ينتجه العقل أمر يفوق انجاز ما حفظه هذا العقل من معلومات أنتجها أناس آخرون، تعتمد على الوصول بالطالب إلى ما بعد المعرفة، ونقل الخبرة للاستفادة منها في بناء خبرة مرتبطة بمواقف جديدة باستخدام النماذج والأساليب التي تساعد الطالب على تنمية مهارات التفكير، ليصبح أكثر قدرة على مواجهة مشكلاته الحياتية واليومية (غادة زايد، ٢٠١٨، ص١٣).

أثبتت عديد من الدراسات أهمية استراتيجية التعلم التوليدي في تحقيق عديد من نواتج التعلم سواء معرفية، أو جدانية، أو مهارية، مثل دراسة خالد ضهير(٢٠٠٩) والتي أثبتت فاعلية استراتيجية التعلم التوليدي في علاج التصورات البديلة لبعض المفاهيم الرياضية لدي طلاب الصف الثامن الأساسي، وهذا ما أكدته دراسة Lee, et al.,(٢٠٠٩) والتي اهتمت بالكشف عن الآثار التعليمية لاستراتيجية التعلم التوليدي والتغذية الراجعة في فهم الطلاب والتنظيم الذاتي في موضوعات العلوم المعقدة ضمن بيئة تعلم قائمة على الحاسوب. بينما أثبتت دراسة أنوار المصري (٢٠١٦) فاعلية التدريس باستراتيجية التعلم التوليدي في تنمية التحصيل وبعض عادات العقل لدى طالبات الفرقة الثالثة تخصص الاقتصاد المنزلي بكلية التربية النوعية بفرعيها بالمنصورة وميت غمر، ودراسة أماني الموجي (٢٠١٩) التي أثبتت فاعلية استراتيجية التعلم التوليدي واستخدام الخرائط الذهنية في تنمية مهارات الحل الإبداعي للمشكلات والدافعية للإنجاز والتحصيل المعرفي لتلاميذ المرحلة الإعدادية التعليمية، ودراسة محمد عبد الرحيم (٢٠٢٠) التي أكدت على فاعلية استراتيجية التعلم التوليدي لتنمية عمق المعرفة الرياضية والثقة بالقدرة على تعلم الرياضيات لدى طلاب المرحلة الإعدادية، ودراسة محمد العطار (٢٠٢٠) التي تناولت فاعلية استراتيجية التعلم التوليدي وخرائط التفكير في تنمية مهارات التفكير البصري لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، وما أكدته دراسة ياسر علام (٢٠٢١) التي أثبتت فاعليتها في تنمية المفاهيم الصرفية وبعض مهارات التفكير التحليلي لدى طلاب المرحلة الثانوية الأزهرية، ودراسة أحمد عبد الفتاح (٢٠٢١) التي أثبتت أن استراتيجية التعلم التوليدي لها تأثير ايجابي على مستوى التحصيل المعرفي لمقرر طرق التدريس لطلاب كلية التربية الرياضية، في حين أكدت دراسة خيري حسين (٢٠٢١) إلى ان استخدام استراتيجية التعلم التوليدي أدت إلى تحسين التفكير

الابداعي وتعلم بعض مهارات الجمباز لدى طلاب قسم التربية البدنية بكلية التربية جامعة الملك فيصل.

في ضوء ذلك أشارت دراسة كلٌ من أماني الموجي (٢٠١٩، ص١٨)؛ بسيوني الشيخ (٢٠١٣، ص٢٠٦)؛ نجلاء عسكر (٢٠١٨، ص١٤)؛ Reid and Morrison (٢٠١٤) لمميزات استراتيجية التعلم التوليدي كالآتي:

- تساعد على نمو بعض عمليات العلم مثل الوصف، والمقارنة، وفرض الفروض، وتقديم وتقويم الأدلة.
- تركز على التعلم من خلال توليد العلاقات والأفكار السابقة، والأفكار الجديدة بدلا من التركيز على تخزين المعلومات.
- تؤدي إلى نقل خبرة الطالب للإفادة منها في مواقف جديدة، وذلك من خلال استخدام مهارات التفكير المتوفرة لديه.
- توفر الإثارة من خلال تحدي التفكير والمعارف السابقة للطلاب، ومشاركتهم في بدء الواقع الجديد من خلال مرحلة التطبيق.
- تنمي مهارات عديدة لدى الطلاب منها مهارات التفكير، والمهارات الاجتماعية؛ لأنها تتطلب المشاركة النشطة من الطالب في عملية التعلم، والبحث والاستقصاء.
- تساعد الطالب على أن يكتسب نهجًا إيجابيًا نحو عملية التعلم، وتساعده على الانخراط ذهنيًا في عملية التعلم.
- تنمية مهارات التنظيم الذاتي للتعلم لدى الطلاب؛ حيث تتولد شراكة بين المعلم والطالب من خلال أنشطة التعلم التوليدي؛ ويكون دور المعلم هو التوجيه ولا إرشاد دون التحكم في عملية التعلم من خلال توفير بيئة محفزة للطالب.
- تعميق فهم الطلاب للخبرات المكتسبة، وبقاء أثر التعلم والمعلومات والخبرات المكتسبة لدى الطلاب، وربطها بالمواقف الحياتية التي يمر بها الطلاب.

تسهم استراتيجية التعلم التوليدي في زيادة فاعلية العملية التعليمية، حيث جعلت الطالب محور العملية التعليمية وأصبح مشارك نشط ومسؤول عن تعلمه، فهي لا تقتصر على نقل المعرفة، بل تمتد إلى تمكين الطالب من توليد المعرفة بنفسه، من خلال الربط بين التعلم السابق واللاحق، وتحفيز العقل على اكتشاف العلاقات، وتفسير المعلومات، وصياغة حلول غير مألوفة للمشكلات، كما تدعم وتعزز المناقشة والتساؤلات الاستقصائية (الأسئلة السابرة) وأداء الأنشطة التي تساعد على تنمية مهارات التفكير العليا وعمق المعرفة لدى الطلاب، وبقاء أثر تعلمهم وتحقيق تعلم ذي معنى.

٣/ دور المعلم في استراتيجية التعلم التوليدي:

يختلف دور المعلم في التعلم التوليدي عن دوره في أنواع التعلم التقليدية، حيث تشير دراسة كلٌ من رحاب محمود (٢٠١٨، ص٢٣٢)؛ غادة زايد (٢٠١٨، ص١٦)؛ كمال زيتون (٢٠٠٣، ١٩)؛ مدحت صالح (٢٠٠٩، ٣٢٧) إلى أدوار المعلم في استراتيجية التعلم التوليدي كالآتي:

- يستخدم أسئلة تتابعية وموجهة للطلاب لمساعدتهم على توليد المعنى وربط ما لديهم من معارف سابقة وبين ما يقومون به من استقصاء ومساعدتهم على ربط المفاهيم المستهدفة بالمفاهيم اليومية.
- يقسم الطلاب إلى مجموعات، ويحرص أن تكون تلك المجموعات متكافئة فيما بينها، ومتدرجة المستوى داخل المجموعة.
- يحفز الطلاب، ويشجعهم على الحوار داخل المجموعة الواحدة، وتوضيح أهم قواعد الحوار، والجدل البناء داخل المجموعات مثل احترام وتقدير الرأي الآخر، وتقبل أفكار بعضهم التي قد تكون نقطة انطلاق نحو توسيع مداركهم وبنيتهم المعرفية، وذلك للوصول لمعنى وفهم مشترك للمعلومات المراد تعلمها.
- يحث الطلاب على إجراء الأنشطة والتعاون في المجموعات ثم مناقشتها في مرحلة التحدي بما يؤدي إلى استخدام القدرات العقلية للطلاب، وبالتالي تنمية التفكير لديهم.
- يساعد الطلاب في الربط بين الأفكار الجديدة بعضها البعض بالعلم المسبق لديهم، فالمعلم يدفع أو يوجه الطالب لإيجاد تلك الارتباطات، فالتعليم ينتقل هنا من تجهيز المعلومات إلى تسهيل بناء نسيج المعرفة وبهذه النظرة يتم التركيز على الطالب في العملية التعليمية.
- يقدم التغذية الراجعة في بعض المراحل في المجموعات المختلفة، وتصحيح الأخطاء التي وقع فيها الطلاب.
- يُقيم أنشطة الصف بالكامل بهدف تعديل ما لديهم من تصورات خاطئة.
- ينوع مصادر التقويم؛ ليتعرف درجة تمكن كل طالب من تحقيق الأهداف، ومستوى الفهم الذي وصل إليه.
- يوجه الطلاب لاستخدام الأفكار والمفاهيم المتولدة في مواقف جديدة.

يعكس دور المعلم في استراتيجية التعلم التوليدي تحولًا جذريًا من كونه ناقلًا للمعرفة إلى كونه ميسرًا وداعمًا لعملية التعلم، مع ذلك، فإن نجاح دوره داخل الاستراتيجية يتطلب مهارات تربوية عالية، تتضمن القدرة على إدارة الحوار، وطرح الأسئلة الفعالة، وتوجيه الطلاب لاكتشاف المعرفة بأنفسهم، للتعزيز من تفاعلهم وتوظيف قدراتهم بشكل صحيح وجعلهم شركاء في بناء المعرفة.

٤/ عناصر استراتيجية التعلم التوليدي:

تنقسم استراتيجيات التعلم التوليدي إلى أربعة عناصر، يمكن أن تستعمل كل منها على حدة أو ترتبط إحداها بالأخرى لنيل هدف التعلم، في ضوء ذلك تذكر دراسة كلٌ من Abu Kudiri (2016); Al-Shara (2013) العناصر كالآتي:

- **الاستدعاء:** ويتضمن سحب المعلومات من الذاكرة طويلة المدى للطالب، والهدف منه أن يتعلم الطالب معلومات تستند إلى الحقيقة، ويتضمن تقنيات مثل التكرار، والتدريب، والممارسة والمراجعة، وأساليب تقوية الذاكرة.
- **التكامل:** ويتضمن التكامل مكاملة الطالب للمعرفة الجديدة بالعلم المسبق، وهدفه تحويل المعلومات إلى شكل يسهل تذكره، ويتضمن طرائق مثل: إعادة الصياغة يعيد رواية المحتوى ويشرحه بدقة، والتلخيص في صيغة قصصية، وتوليد الأسئلة، وتوليد التناظرات.
- **التنظيم:** ويتضمن ربط الطالب بين العلم والأفكار المسبقة وبين المفاهيم والأفكار الجديدة في طرق ذات مغزى، كما يتضمن تقنيات مثل: تحليل الأفكار الرئيسة، والتلخيص، والتصنيف والتجميع، وخرائط المفاهيم.
- **الإسهاب:** ويتضمن اتصال المادة الجديدة بالمعلومات أو الأفكار في عقل الطالب، ويهدف إلى إضافة الأفكار إلى المعلومات الجديدة، وتتضمن طرق الإسهاب توليد الصور العقلية وإسهاب جمل.

تعتمد استراتيجية التعلم التوليدي على أربعة عناصر أساسية تجعل التعلم أكثر فاعلية وعمقًا. يبدأ بالاستدعاء، حيث يسترجع الطالب معرفته السابقة، ثم التكامل، الذي يربط بين الجديد والمألوف، يليه التنظيم، الذي يساعد على ترتيب الأفكار بطريقة منطقية، وأخيرًا الإسهاب، الذي يوسع المعرفة من خلال الإضافة والتفسير. هذه العناصر تعمل معًا على تعزيز الفهم، وتنمية مهارات التفكير، وتحقيق تعلم ذو معنى.

٥/ مراحل استراتيجية التعلم التوليدي:

تتعد مراحل استراتيجية التعلم التوليدي في خمس مراحل، المرحلة الأولى: التمهيدية، المرحلة الثانية: التركيزية، المرحلة الثالثة: التحدي، المرحلة الرابعة: التطبيق، المرحلة الخامسة: التقويم، وفيما يأتي شرح مفصل لكل مرحلة كما ذكرتها دراسة كلٌ من أنوار المصري (٢٠١٦، ص١٠٣)؛ فاطمة إبراهيم (٢٠١٧، ص ٧٨)؛ محمد الحيلة (٢٠٠٣، ص٨٦)؛ مدحت صالح (٢٠٠٩، ٣٧٢)؛ نجلاء عسكر(٢٠١٨، ص٢٧٩)؛ Kural and sabri (٢٠١٢):

المرحلة الأولى/ التمهيدية: يقوم المعلم في هذه المرحلة بالكشف عن الخبرات والمعارف السابقة لدى الطلاب عن موضوع التعلم، وذلك من خلال الحوار والمناقشة الصفية وطرح

الأسئلة مثل ما الذي تعرفه عن موضوع الدرس؟، كيف تتعلم موضوع الدرس؟ ما العمليات العقلية المطلوبة لتعلم موضوع الدرس؟ وتتنوع استجابات الطلاب بين الإجابة اللفظية أو الكتابية، فتكون اللغة بين المعلم والطالب هي أداة للتفكير والتحدث والعمل والتعبير عن الرؤية، وخلال هذه المرحلة تتضح وتكتشف التصورات الخاطئة لدى الطلاب من خلال اللغة والكتابة التي يكون محورها هو التفكير الفردي تجاه المفهوم، في هذه المرحلة المعلم لا يقوم بتصويب أخطاء الطلاب عن المفاهيم والتصورات الخاطئة وإنما يترك ذلك إلى المراحل اللاحقة، ودور المعلم يتمثل خلال هذه المرحلة في التحضير الجيد للموضوع، واختيار التعلم السابق المناسب، وتقبل الأفكار الخاطئة من الطلاب، ومساعدتهم في توليد التعلم القبلي، وتشجيعهم على النقاش والحوار بغض النظر عن صحة ودقة الإجابات، أما دور الطالب، فيتمثل في الانتباه للأسئلة التي يطرحها المعلم والإجابة عنها لفظيًا أو كتابيًا وتنفيذ الأنشطة التي يطلبها منه، لتحديد المعرفة الحالية لديه، والتي من خلالها سيتم التمهيد لموضوع الدرس، وزيادة دافعيتهم اتجاهه.

المرحلة الثانية/ التركيزية: تركز هذه المرحلة على الطلاب أنفسهم؛ فهي عبارة عن فرق عمل، حيث يقسم المعلم الطلاب إلى مجموعات صغيرة تعاونية يتراوح عددها (٤-٦) أفراد تقوم بأنشطة استقصائية، في هذه المرحلة يذاكر الطالب محتوى الدرس الجديد ثم يتناقش مع زملائه ويتعاون معهم لأداء الأنشطة الجماعية، ويكون دور المعلم متمثل في توزيع الأدوار والمهام، وأيضًا موجها ومرشدًا ومحفزًا للطلاب، والعمل على زيادة دافعيتهم وتشجيعهم على تقبل أفكار بعضهم البعض في سياق اجتماعي يحمل الحوار البناء والنقاش الواضح والتفاوض الهادف أما دور الطالب فيجب أن يكون مشاركًا في عمل المجموعات بفعالية وإيجابية ومحاورًا ومفاوضًا لزملائه ومشاركًا لهم في صياغة المعلومات والأفكار والمفاهيم الجديدة من الدرس، وتتحقق هذه المرحلة من خلال ما يلي:

- الربط بين المعرفة اليومية والمعرفة المستهدفة.
- تركيز الطلاب على المفاهيم المستهدفة.
- إتاحة الفرصة للتفاوض بين الطلاب ليمر الطلاب بخبرة المفهوم.

المرحلة الثالثة/ التحدي (المتعارض): يقوم المعلم في هذه المرحلة بالسماح للمجموعات التعاونية باستعراض أعمالها ومساعدتها بالوسائل التعليمية المناسبة الصور والرسومات، استخدام الكمبيوتر، الوسائط التعليمية، النماذج والتوضيحات التعليمية، ومناقشتها، وطرح الأسئلة بما يساهم في تعميق الفهم والوصول إلى تناقض، وتعارض في المعلومات يولد التحدي لدى الطلاب، وتوفير جو يسمح بتبادل وجهات النظر، والتركيز على المناقشة للتحقق من الأفكار الجديدة التي تم توليدها في مرحلة التركيز، وإظهار التحدي بين ما كان

يعرفه الطالب في مرحلة التمهيد، وما عرفه ووصل إليه في هذه المرحلة، ودور المعلم هنا يتمثل في تسهيل وتيسير تبادل الآراء والأفكار وطرح الأسئلة، والمساهمة في ترتيب وتنظيم وتكامل المعلومات الجديدة كما هي علميًا، أما الطالب فيتمثل دوره في عرض ما توصل إليه في إطار عمل المجموعات واستبدال المفاهيم الخاطئة بمفاهيم صحيحة، ومقارنة المعلومات التي توصل إليها في هذه المرحلة ومعلوماته السابقة ضمن مرحلة التمهيد.

المرحلة الرابعة/ التطبيق: توفر هذه المرحلة الفرصة للطلاب لتطبيق ما تعلموه في مواقف جديدة، ويتركز دور المعلم في تصميم أنشطة يمكن حلها وفق المفاهيم والمعلومات الجديدة التي تعلمها الطلاب، وتوفير المناخ الصفي المناسب لحل أي عقبة أو عائق لفظيًا وكتابيًا، والقيام بتوزيع بطاقات بها تساؤلات ويطلب من كل مجموعة الإجابة عليها مع إتاحة فترة زمنية مناسبة للطالب للإجابة عن التساؤلات السابقة، ويتم الاستماع إلى إجاباتهم للتعرف على مدى فهمهم وإلمامهم بموضوع الدرس وقدرتهم على ربط ما تعلموه بواقعهم، بينما يكون دور الطالب مقتصرًا على الانخراط في حل المواقف المعروضة وعرض الحلول على زملائه الآخرين ومناقشة الحلول معهم، وعلى المعلم إعطاء الوقت المناسب والمواقف الحياتية المختلفة، لكي يطبقوا ما تعلموه ومناقشة بعضهم البعض من خلال جلسة الحوار، ويصبح كل ما تعلمه الطالب جزء من قيمه وسلوكياته.

المرحلة الخامسة/ التقويم: هي مرحلة تطويرية لأن عملية التقويم تعد أحد أهم عناصر العملية التعليمية فهي تكشف عن درجة تمكن كل طالب من تحقيق الأهداف ومعرفة مستوى الفهم الذي وصل إليه، كما توجه الطالب إلى نواحي التقدم التي أحرزها ومعرفة جوانب القوة وتعزيزها ومعرفة جوانب الضعف والعمل على علاجها.

مما سبق تعمل مراحل استراتيجية التعلم التوليدي بشكل تكاملي، كل مرحلة تتأثر بما قبلها وتؤثر فيما بعدها، فمرحلة التمهيد يتم فيها التعرف على أفكار الطلاب الموجودة في بنيتهم المعرفية؛ ومرحلة التركيز يتم فيها تقسيم المعلم للطلاب إلى مجموعات صغيرة، ويتم التركيز على المفاهيم المستهدفة المراد تنميتها للطلاب، مما يتيح الربط بين الخبرات السابقة والخبرات الجديدة، ومرحلة التحدي يتم فيا طرح الأسئلة السابرة، والبحث عن حلول للمشكلة التعليمية، وحل التصورات الخاطئة، ومرحلة التطبيق يتم فيها تطبيق الأفكار الجديدة على الأنشطة والمهام المطلوبة؛ ومرحلة التقويم هي مرحلة مستمرة لمتابعة الطلاب ومعرفة نقاط قوتهم وضعفهم لاتخاذ الاجراءات اللازمة، وسيتم مراعاة تطبيق وتوظيف مراحل استراتيجية التعلم التوليدي باستخدام الأسئلة السابرة في بيئة الصف المقلوب لتنمية مهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية والفهم العميق.

٦/ عمليات استراتيجية التعلم التوليدي:

يرى كلٌ من محمد الحيلة (٢٠٠٣، ص٨٦)؛ مدحت صالح (٢٠٠٩، ١٢٩)، أن استراتيجية التعلم التوليدي تشتمل على عدة عمليات هي:

- **تصورات المعرفة والخبرة:** تمثل مفاهيم الطالب المسبقة العنصر الأساسي للتعلم التوليدي، فهي بمثابة قاعدة المعرفة لبناء العلاقات بين المفاهيم التي تم تعلمها والتي سيتم تعلمها، حيث أن معرفة الطالب القبلية تعد شرطًا أساسيًا لبناء المعنى، فالتفاعل بين معرفة الطالب الجديدة ومعرفته القبلية تعد أحد المكونات المهمة في عملية التعلم ذا المعنى، لذلك فإنه يجب على المعلم أن يحدد التعلم القبلي للطلاب، وذلك من خلال طرح الأسئلة التمهيدية، ثم استقبال إجاباتهم، وتوضيح أن عملية الفهم هي عملية توليدية تختلف عن القراءة السلبية وتذكر المعلومات.
- **الدافعية:** التعلم التوليدي يتضمن نوعًا مميزًا من التحفيز، لذلك يجب على المعلم أن يقوم بتحفيز الطلاب للتعلم من خلال التساؤلات والأنشطة الصفية التي تعزز من ثقتهم بأنفسهم، كما يجب عليه أن يرجع النجاح في تعلمهم إلى مجهوداتهم، مما يساعدهم في تحقيق النجاح الدائم في فهم المعنى ويزيد من دافعيتهم تجاه التعلم.
- **الانتباه:** ينبغي على المعلم أن يوجه انتباه الطلاب من خلال طرح الأسئلة إلى التركيز على بناء وشرح وتفسير المعنى الذي يتم التوصل إليه، كما ينبغي عليه أن يوجه انتباههم إلى الأحداث والموضوعات كوسيلة لتوليد بنية المعرفة وإلى المشكلات المرتبطة بالأحداث أو ما لديهم من خبرات لحلها، وقد يكون انتباه قصير المدى أو انتباه طويل المدى.
- **التوليد:** تعد هذه الخطوة مهمة في التعلم التوليدي، فينبغي على المعلم أن يترك الفرصة للطلاب لكي يولدوا المعنى بأنفسهم من خلال الإجابة على التساؤلات وممارسة الأنشطة الجماعية ثم يوجههم إلى نوعين من العلاقات كطريق لفهم المادة العلمية وهما: العلاقات بين هذه المفاهيم التي تم تعلمهم، والعلاقات بين هذه المفاهيم وخبراتهم السابقة ثم الربط بينهما باستخدام الرسوم والصور أو الخرائط العقلية وذلك لتسهيل التعلم التوليدي.
- **ما وراء المعرفة:** على المعلم أن يساعد الطلاب على استخدام عملياتهم الدماغية لفهم وتطبيق واستخدام المفاهيم التي تم تعلمها وذلك حتى يكونوا أكثر قدرة على حل المشكلات التي قد تواجههم لاحقاً.

تعتمد استراتيجية التعلم التوليدي على عدة عمليات مترابطة تجعل التعلم أكثر عمقًا وفاعلية، فتتضمن تصورات المعرفة والخبرة، والدافعية، والانتباه، والتوليد، وما وراء المعرفة، وإن نجاح هذه العمليات يعتمد على دور المعلم في توظيفها بوعي، وبما يتطلبه الموقف التعليمي.

٧/ الأسس النظرية لاستراتيجية التعلم التوليدي:

تتعدد الأسس النظرية لاستراتيجية التعلم التوليدي كالآتي:

- **النظرية البنائية:** يرى كثير من التربويين أن الاستراتيجيات والنماذج المنبثقة عن النظرية البنائية في العصر الحديث هي من أفضل الاستراتيجيات ومن أبرزها استراتيجية التعلم التوليدي التي تعتمد على العمليات التفكيرية التي تنتج من عمل جانبي الدماغ في أثناء تعلم المفاهيم وحل المشكلات، حيث ينشأ التعلم التوليدي لدى الطالب عند استخدامه استراتيجيات معرفية وفوق معرفية للوصول إلى تعلم ذي معنى من خلال عمليات إنتاجية يؤديها الطالب لربط المعلومات الجديدة بالمعرفة والخبرات السابقة (عزو عفانة ويوسف الجيش، ٢٠٠٨). في صدد ذلك أشارت دراسة كلٌ من Al-Shara (٢٠١٣); Jad Al-Haq (٢٠١٦) إلى أن التعلم التوليدي وفق النظرية البنائية تفترض ما يأتي:

- تنادي بفكرة التدريس من أجل الفهم، واعتماد الطالب مركزاً للعملية التعليمية؛ أي أن التدريس البناني مبني على مبدأ أن الطالب طالب نشط وإيجابي، أما المعلم فهو مدرب وقائد العمليات التعلم.
- تنظر إلى التعلم بأنه عملية بناء مستمرة ونشطة وغرضية، وعملية تشكيل المعاني عند الطالب عملية نفسية نشطة تتطلب جهداً عقلياً، فالفرد يبني معرفته بنفسه وليس وعاء فارغاً تسكب فيه المعرفة حسب الإرادة.
- تدعو إلى استخدام العقل والأفكار التي تستحوذ على عقل الطالب لتكوين خبرات جديدة والتوصل لمعلومات جديدة، ويحدث التعلم حين تعدل الأفكار التي بحوزة الطالب، أو تضاف إليه معلومات جديدة، أو بإعادة تنظيم ما هو موجود من أفكار لديه.
- ترى أن المعرفة تبنى بنشاط الطلاب أنفسهم من خلال تكامل المعلومات والخبرات الجديدة مع فهمهم السابق؛ ليصبح التعلم ذا معنى بالنسبة للطالب.
- تؤكد على أن التعلم يحدث ويتحدد في ضوء سياق حياتي اجتماعي يتطلب أن تتوفر بيئة تعليمية مناسبة، ويتوفر لدى الطالب درجة من المقدرة على التواصل الاجتماعي مع الآخرين.
- ترى أن البنى المعرفية المتكونة لدى الطالب تقاوم التغيير بشكل كبير، لذلك اهتم المنحى البنائي في التدريس بالمفاهيم الخاطئة وضرورة تعديلها وتصحيحها قبل وفي أثناء عمليات التعلم.
- على الرغم من أهمية العمليات العقلية التي تؤذي بالطالب إلى بناء المعرفة والفهم والاستيعاب، إلا أنها لم تهمل السلوك والأداء، ويتضح هذا من تأكيد كثير من البنائيين على أهمية التقويم البديل المتمثل في تقويم الأداء، والأعمال، والإنجازات.

- **النظرية الاجتماعية:** تؤكد على ضرورة التفاعل الاجتماعي في استراتيجية التعلم التوليدي بين الطالب والمعلم وبين الطلاب بعضهم البعض، فالمعلم لا يفرض أفكاره على الطلاب، ولكن التعلم السليم ينشأ من خلال الاشتراك في العمل وتوليد المفاهيم السليمة (فاطمة إبراهيم، ٢٠١٧، ص٧٩).
- **نظرية التعلم التوليدي:** تشير دراسة Tobondo et al. (2024, p.98) إلى أن نظرية التعلم التوليدي تركز على تمكين الطلاب من بناء معرفتهم بشكل نشط من خلال عمليات التفكير النقدي والإبداعي، بدلاً من تلقي المعلومات بشكل سلبي. حيث يعمل الطلاب على دمج المعلومات الجديدة مع معارفهم السابقة عبر عمليات معرفية نشطة، مما يعزز فهمهم العميق للموضوعات المختلفة، تعد هذه النظرية إطارًا قويًا لتعزيز مشاركة الطلاب الفعالة في عملية التعلم، إذ توفر بيئة تُحفّز على التفكير الناقد والإبداعي، مما يؤدي إلى تحسين نتائج التعلم بشكل ملحوظ. وتؤكد على أن المشاركة النشطة تعزز مهارات التفكير والكتابة، وتساعد الطلاب على الاحتفاظ بالمعلومات لفترة أطول وتطبيقها بفعالية. على سبيل المثال، أظهرت الأبحاث أن الطلاب الذين يشاركون في المناقشات الصفية وأنشطة حل المشكلات يحققون أداءً أكاديميًا أفضل مقارنةً بمن لا يشاركون بفعالية في التعلم (Pappas, 2014).

مما سبق تتعد النظريات استراتيجية التعلم التوليدي من أبرزها البنائية، والاجتماعية، والتعلم التوليدي، فالبنائية تؤكد على التعلم كعملية نشطة تتطلب جهدًا عقليًا وربطًا بين المعلومات الجديدة والخبرات السابقة، بينما تسلط النظرية الاجتماعية الضوء على دور التفاعل بين الطلاب والمعلم في توليد المعرفة من خلال التساؤلات والأنشطة، أما نظرية التعلم التوليدي، فتعزز مشاركة الطلاب الفعالة من خلال التفكير الناقد والمناقشات والتساؤلات، مما يسهم في تحقيق تعلم أكثر عمقًا وفاعلية.

المحور الثالث: الأسئلة السابرة وأنماطها: probing questions

تناول هذا المحور الأسئلة السابرة وأنماطها من حيث: مفهوم الأسئلة السابرة، خصائصها، أهميتها، أهدافها، معاييرها، أنماطها، وتم تناول نمطي الأسئلة السابرة (التركيزية – التبريرية) من حيث (المفهوم/ الفاعلية/ المعايير/ الأسس النظرية).

١/ مفهوم الأسئلة السابرة:

تعدد مفاهيم الأسئلة السابرة وذلك باختلاف الرؤية لها، حيث عرفها Lyons (٢٠١٠) بأنها ما يقدم للطالب ليتفكر ويتمعن وينظر في المعرفة المقدمة له برعاية الأسس التي تدعمه، والاستنتاجات التي توصله إلى التفكر والتأمل.

قد عرفها أحمد عبد الرحمن (٢٠١١ ، ص ١٣٠) بأنها الأسئلة التي تستخدم بعد إجابة الطالب الأولية مهما كانت هذه الإجابة تامة، غير تامة، صحيحة، غير صحيحة معمقة

سطحية، فالهدف منها هو تعميق معرفة الطالب عن موضوع معين أو مفهوم ما أو فكرة ما حتى تكون المحصلة تثبيت أساسيات هذا الموضوع بذهن الطالب لغرض التعلم وليس لغرض الاختبار لترسيخ وتثبيت تلك المعلومات وحتى تدوم أثار الخبرة التي تعلمها بها.

في حين يعرفها كلٌ من بشرى قاسم وأحمد الزبيدي (٢٠١٢) بأنها الأسئلة المتعمقة التي لا تقف عند الطرح السطحي أو البسيط بل تتطلب تفكيرًا عميقًا من الطلاب وإجابة أشمل وأكثر صعوبة.

كذلك عرفتها نايفة قطامي (٢٠١٣، ص ٣٨٣) بأنها هي تلك الأسئلة التي يتم طرحها من قبل المعلم كرد فعل الإجابات أو أراء سطحية يدلي بها الطلاب، كما تساعد أساليب السبر المعلم في خلق مناقشات مثيرة بين الطلاب واجتذاب مساهمات أجوبتهم.

كما عرفتها سناء حسن (٢٠١٤، ص٦٠) إجرائيًا بأنها مجموعة من الأسئلة التي يطرحها معلم اللغة العربية بعد إجابة طلاب الصف الثاني الإعدادي في حالة إجابة الطالب لجزء من السؤال إجابة صحيحة، والجزء الآخر كانت غير صحيحة بغية الجزء الصحيح منها وتوجيه التلميذ لإضافة المعلومات الناقصة والتوسع في الإجابة لتصبح أكثر وضوحًا وعمقًا.

كما عرفها محمد عبد الرحيم (٢٠١٨، ص١٠٥) إجرائيًا بأنها استراتيجية يقوم فيها معلم الرياضيات بتوجيه سؤال للطالب ومن ثم إعطاء الفرصة للإجابة عنه وفي حالة ما قدم الطالب إجابة غير متكاملة يطلب منه إعادة النظر في إجابته أو مشاركة اخرين لتعزيز الإجابة والتني تنشط أثناء حله للمشكلات الرياضية بغرض تنمية مهارات التفكير الناقد في مادة الرياضيات.

كما عرفتها أسماء عبد الصمد وكريمة أحمد (٢٠٢٠، ص٥٣٢) بأنها الأسئلة التي يتم طرحها على الطالب المعلم بكلية التعليم الصناعي بهدف المعالجة العميقة للمعلومات، بما يعزز خبراته التعليمية ويحقق كفاءة التعلم.

كما تعرفها عفت درويش وآخرون (٢٠٢٠، ص٣٥٧) بأنها أحد الاستراتيجيات التي يقوم فيها المعلم بطرح نوع من الأسئلة على الطالب بعد اجابته الأولية على سؤال سبق طرحه بهدف تعديل اجابته وتأكيدها وربطها بمعرفة سابقة بهدف تنمية مهارات البحث التاريخي.

بينما عرفها محمود صالح (٢٠٢١، ص٤٦٢) بأنها مجموعة من الأسئلة المتسلسلة المترابطة تلقي على الطلاب بغرض مساعدتهم على التعلم بإيصال المعلومات الجديدة إلى عقولهم وتوسيع آفاقهم وذلك عن طريق توجيه سؤال للطالب ومن ثم إعطاء الفرصة للإجابة عنه وفي حالة ما قدم الطالب إجابة غير مكتملة يطلب منه إعادة النظر في اجابته أو مشاركة طلاب آخرين لتعزيز الإجابة بغرض تنمية التفكير التحليلي المرتبط بموضوعات تكنولوجيا التعليم.

في حين يعرفها Birt (2024) بأنها الأسئلة الاستقصائية التي صُممت لتشجيع التفكير العميق حول موضوع محدد، وهي عادةً أسئلة مفتوحة، أي أن إجاباتها ذاتية في المقام الأول، وتهدف إلى تعزيز التفكير الناقد، وحثّ الشخص على استكشاف أفكاره ومشاعره حول موضوع معين.

مما سبق ترتكز الأسئلة السابرة على مجموعة من النقاط كالآتي:

- تنوع تعريفات الأسئلة السابرة، حيث تتفق في أنها تُستخدم بعد إجابة أولية للطالب بهدف تحسينها وتعزيز تفكيره العميق من خلال استراتيجيات متعددة، وتختلف في طريقة تطبيقها حسب الموقف التعليمي ونوع وطبيعة الأسئلة المطروحة.
- تتطلب الأسئلة السابرة من الطلاب إعادة النظر في إجاباتهم وتبريرها أو تصحيحها أو تدعيمها، مما يسهم في تعميق الفهم وتنمية مهارات التفكير النقدي والإبداعي والتحليلي.
- تتنوع الأسئلة السابرة في السبر التوضيحي، المحوّل، الترابطي والتركيزي، التبريري.
- تطبيق الأسئلة السابرة في مجالات متنوعة مثل الرياضيات، اللغة العربية، التاريخ، وتكنولوجيا التعليم.
- تساعد الأسئلة السابرة على ترسيخ المفاهيم في أذهان الطلاب ، وليس فقط اختبارهم، بل تمكينهم من توسيع مداركهم وربط المعلومات الجديدة بمعارفهم السابقة.
- تعد الأسئلة السابرة أحد الأساليب التي تدعم استراتيجية التعلم التوليدي.
- الأسئلة السابرة تدفع الطلاب إلى استكشاف حلول لمشكلاتهم التعليمية والتعمق في فهمها وتوليد حلول مبتكرة لها.
- تعتمد الأسئلة السابرة على بناء منظم ومتسلسل للأسئلة وليس مجرد إعادة طرح الأسئلة بطريقة عشوائية.

١/ خصائص الأسئلة السابرة:

تتعدد خصائص الأسئلة السابرة حيث تناولتها دراسة كلٌ من أسماء عبد الصمد وكريمة محمود (٢٠٢٠، ص ٥٣٩-٥٤٠)؛ جودت سعادة (٢٠٠٦، ص٢٧٠-٢٧١)؛ رجاء عبد العليم (٢٠٢٢، ص٢٦٤)؛ محمود صالح (٢٠٢١، ص٤٧٣) وهي كالآتي:

- تلي إجابات الطالب الأولية.
- تثير النقاش البنّاء داخل غرفة الصف.
- تهدف إلى استدراج المزيد من الإجابات.
- الطلاب هم المحور الأساسي فيها.
- يكون دور المعلم فيها موجها ومرشداً ومثيراً للتفكير في ان واحد.

- تقوم على وجهات النظر المختلفة.
- تتبع النهج الديموقراطي في الإجابة وتشجع الطلاب على المشاركة.
- تعتمد على تدقيق الأفكار وتمحيصها من أجل الوصول للفكرة الرئيسة.
- تمثل أسلوبًا فعالاً من أساليب الاستقصاء.
- تعود الطلاب على الإصغاء الجيد ليتمكنوا من إجابات زملائهم لمعرفة ماتحتاج هذه الإجابات من إضافات وتعديلات.
- تكشف للمعلم والطلاب نقاط الضعف والقوة في الناحيتين المعرفية والتشاركية للتعلم.
- تعتبر من الأساليب الناجحة التي يمكن للمعلم استخدامها في مهارة طرح الأسئلة.
- تساعد على تعديل إجابات الطلاب دون اللجوء إلى العقوبة الجسدية.
- تثير تفكير الطلاب.
- تساعد على تحليل محتوي المادة الدراسية بعمق إلى عناصره المتعددة من حقائق، ومفاهيم، ومبادئ، ونظريات، مع إدراك العلاقات المتداخلة أو المتشابكة بينها.
- توسع قاعدة المشاركين من الطلاب، وبخاصة عند استعمال الأسئلة السابرة المحولة، أو الأسئلة السابرة التركيزية.

تتصف الأسئلة السابرة بمجموعة من الخصائص والسمات التي تميزها عن الأسئلة التقليدية، حيث تتصف بالاستقصاء وإثارة التفكير، وإثارة فضول الطلاب، وأنها أسئلة موجهة، ومفتوحة، تلي الأسئلة الأولية، ومتدرجة في العمق، تركز على ترابط الخبرات، تعتمد على الحوار والنقد البناء، والتقويم المستمر والتغذية الراجعة الفورية.

٣/ أهمية الأسئلة السابرة:

يجب على المعلم طرح الأسئلة السابرة التي تزيد من استجابة الطالب وتستدعي انتباهه، وتجعله يفكر ويطلق العنان لقدراته ليأتي بإجابات وحلول غير متوقعه، وتقديم إثابة بعد كل إجابة صحيحة من قبل الطالب من أجل ضمان تحفيز الطلاب على المشاركة (محمود صالح، ٢٠٢١، ص٤٦٦).

أثبتت عديد من الدراسات أهمية الأسئلة السابرة في تنمية نواتج التعلم المختلفة مثل دراسة دراسة سناء حسن (٢٠١٤) التي هدفت إلى استخدام الأسئلة السابرة التركيزية والتبريرية في تدريس مقرر اللغة العربية على تنمية التحصيل الدراسي والتفكير التأملي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، وتوصلت نتائج الدراسة إلى فاعلية الأسئلة السابرة التبريرية في تنمية نواتج التعلم المطلوبة، ودراسة فاطمة أبو مقيبل (٢٠١٥) التي هدفت إلى معرفة أثر استراتيجيتي الأسئلة السابرة التشجيعية والتبريرية لتدريس قواعد اللغة العربية في التحصيل والقدرة اللغوية الشفوية لدى طلاب الصف السابع الاساسي، وتوصلت نتائج الدراسة الى فاعلية الأسئلة السابرة

التشجيعية في تحقيق نواتج التعلم المطلوبة، بينما هدفت دراسة محمد عبد الرحيم (٢٠١٨) الى الكشف عن أثر استخدام الأسئلة السابرة في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات التفكير الناقد لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية وتوصلت نتائج الدراسة إلى تفوق المجموعة التجريبية التي درست باستخدام الاسئلة السابرة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الناقد. في حين هدفت دراسة مجدي كامل وآخرون (٢٠٢١) إلى استخدام استراتيجية الأسئلة السابرة في تدريس علم النفس لتنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى طلاب المرحلة الثانوية، وتوصلت نتائج الدراسة إلى تفوق المجموعة التجريبية التي درست باستخدام الأسئلة السابرة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الإبداعي.

في هذا الصدد أشارت عديد من الدراسات مثل دراسة علاء عبد الواحد ومازن شنيف (٢٠١٤)؛ يحي نبهان (٢٠٠٨) إلى الأهمية التربوية للأسئلة السابرة كالآتي:

- تساعد الطلاب على حل المشكلات التي تواجههم أثناء عملية التعلم عبر سلسلة من الأسئلة المتدرجة التي يطرحها المعلم، ويكون في مقدرة كل طالب أن يجيب عنها حتى يصل إلى حل شامل لهذه المشكلات.
- تساعد الطلاب على التقويم الذاتي، بحيث يتمكن من اكتشاف مواطن ضعفه وقوته وتوسيع أفكاره.
- تزيد من التفاعل الصفي بين أطراف عملية التعلم.
- تساعد الطلاب على تنظيم معلوماتهم وخبراتهم والتأكد من الفهم الدقيق لموضوع التعلم.
- تحقق الألفة والانسجام بين أطراف الموقف التعليمي بعيدًا عن الارتباك الذي قد يطيح بتحقيق أهداف التعلم.
- تحفز الطلاب في الوصول إلى الإجابة الصحيحة.
- تنمي التفكير التأملي لديهم.

تساهم الأسئلة السابرة في تنمية نواتج التعلم المختلفة كالجوانب المعرفية، والمهارية، والوجدانية، مثل تنمية التحصيل، والمهارات التطبيقية، ومهارات التفكير العليا، والفهم العميق، وتساعد على خلق بيئة صفية تفاعلية تشجع على الحوار البناء، وتجعل الطلاب أكثر انخراطًا في العملية التعليمية وأكثر قدرة على التعبير عن أفكارهم، وتعزيز استقلاليتهم تجاه تعلمهم من خلال تشجيعهم على التقويم الذاتي وتقويم الأقران والمعلمين واكتشاف نقاط قوتهم وتدعيمها ونقاط وضعفهم وعلاجها، مما يجعل التعلم أكثر فاعلية، وبقاءً لأثر التعلم.

٤/ أهداف الأسئلة السابرة:

تذكر دراسة كلٌ من رجاء عبد العليم (٢٠٢٢، ص٢٦٥)؛ مجدي كامل وآخرون (٢٠٢١) أهداف الأسئلة السابرة في ستة مجالات أساسية كالآتي:

٤/١ توسيع الأفكار:

- هل هناك أفكار أخرى؟
- ماذا يمكن أن تضيف حول هذا الموضوع ؟

٤/٢ إعادة توجيه الأفكار

- من منكم لديه فكرة أخرى؟
- هل هناك طريقة أفضل ؟
- ذكرنا بما قاله زميلك ؟

٤/٣ يبرر الأفكار:

- كيف وصلت إلى ذلك؟
- ما الذي يجعلك تتبنى مثل هذا الموقف؟
- لماذا تعتقد ذلك ؟

٤/٤ توضيح الأفكار:

- هل بإمكانك أن تعيد ما قلته بطريقة أخرى؟
- ماذا تعنى بقولك؟

٤/٥ اتاحة فرص أخرى للتفاعل:

- من يدعم وجهة نظر فلان؟
- هل توافق على ما قاله فلان؟
- من لديه وجهة نظر مخالفة الفلان؟ ولماذا؟

٤/٦ مساعدة الطالب في اتخاذ موقف ناقد:

- ما رأيك في ذلك؟
- أقرأ النص ثم بين
- وجهة نظرك؟

تمثل الأهداف السابقة للأسئلة السابرة منهجية تعليمية متكاملة تهدف إلى تعزيز تعلم الطلاب واستقلاليتهم، فهذه الأهداف لا تساهم فقط في تحسين الفهم الأكاديمي، بل تمتد إلى بناء شخصية الطالب من خلال تطوير مهارات التفكير العليا والتواصل الفعّال، لذا، فإن تبني هذه الأهداف في بيئات التعلم تجعل العملية التعليمية أكثر فاعلية، وأكثر قدرة على تحقيق تعلم ذي معنى.

٥/ معايير الأسئلة السابرة:

اتفقت عديد من الدراسات على معايير الأسئلة السابرة مثل دراسة كلٌ من علاء عبد الواحد ومازن شنيف (٢٠١٤، ص٢٤٩)؛ يحي نبهان (٢٠٠٨)؛ Hähkiöniemi (2017, p.7)؛ Soysal, Y., and Soysal, S. (2024, p.1069) وهي كالآتي:

- طرح السؤال بهدوء وبصوت واضح بحيث يتمكن جميع الطلاب من سماعه، ثم اختيار أحدهم للإجابة.
- توجيه السؤال إلى الصف بأكمله وليس لطلاب معينين.
- الانتظار لمدة تتراوح من (٣ إلى ٥) ثواني بعد طرح السؤال وقبل السماح بإعطاء الإجابة.
- إعطاء الطالب وقتا كافيًا للإجابة للتبصر في إجابته الأولى عن طرح السؤال السابر عليه.
- السماح للطالب الضعيف بالإجابة عن الأسئلة السهلة، وتخصيص الأسئلة الصعبة للطلاب الأقوياء، مع عدم السماح بالإجابة الجماعية، أو الإجابة بدون استئذان.
- التوزيع العادل للأسئلة على طلاب الصف.
- تشجيع الطلاب على الإجابة عن طريق استخدام أشكال التعزيز الإيجابي مثل أحسنت – ممتاز –استمر.
- الاستعانة بالإيحاءات غير اللفظية التي تشجع الطلاب على الاستمرار في الإجابة مثل الابتسامة –الإيماء بالرأس للتعبير عن استحسان الإجابة.
- عدم التهكم أو السخرية من الطالب الذي يعطي إجابة خاطئة، وإيجاد مبررات لإسعافه حتى لا يؤثر ذلك على رغبته في الإجابة مرة أخرى.
- الاهتمام بالأسئلة التي يثيرها الطلاب؛ حيث أنها تساعد في الكشف عما يدور في عقولهم، واستثمارها يوجه المعلم للتدريس الجيد.
- تجنب المدح والثناء الزائد الذي لا مبرر له؛ حيث يجعل الطلاب الآخرين يستصغرون إجاباتهم ويخجلون من تقديمها، فتقل المشاركة.
- تجنب تكرار السؤال إلا إذا طلب ذلك بعض الطلاب؛ لأن تكرار السؤال يجعلهم غير منتبهين لما يقوله المعلم.
- تجنب السبر التعسفي عندما لا تتطلب إجابة الطلاب صيغة بديلة، أو تقديم شواهد عن صحة إجابته.
- تجنب تكرار إجابة الطالب عن السؤال المطروح إلا إذا اقتضت الضرورة إعادة صياغة الإجابة بما يجعلها مفهومة لباقي الطلاب.
- عدم التعجل في تحويل السؤال السابر إلى الطلاب آخرين؛ لأن هذا من شأنه أن يؤثر على العلاقات الإنسانية بين الطلاب.

- عدم المبالغة في السبر المتتابع؛ لأن هذا من شأنه أن ينهك الطالب أو يحرجه كما قد يؤدي إلى ملل بقية الطلاب.

تمثل معايير الأسئلة السابرة مبادئ تربوية تضمن فاعلية العملية التعليمية بالشكل الأمثل وتحقيق العائد المرجو منها، فكل معيار يهدف إلى تعزيز بيئة تعليمية محفزة وآمنة، ترتكز على التشجيع، وإتاحة الفرص لجميع الطلاب مما يساعد على مراعاة الفروق الفردية بينهم، لذلك يجب أن يلتزم المعلم بهذه المعايير ويطبقها بشكل صحيح لتحسين مستوى التفكير والتحليل لدى الطلاب، وتطوير مهاراتهم الحوارية والناقدة وتحقيق تعلم ذا معنى.

٦/ أنماط الأسئلة السابرة:

تعددت الدراسات التي تناولت أنماط الأسئلة السابرة، حيث صنفتها دراسة يوسف قطامي ونادية قطامي (٢٠٠١) على أساس ارتباطها بالتفكير إلى:

- **أسئلة السبر المباشر:** يقوم المعلم بمساعدة الطالب على إعادة النظر في إجابته؛ لتحسينها بزيادة دقتها أو وضوحها أو تبريرها، وذلك من خلال اتباع الإجابة الأولية للطالب، بسؤال سابر يركز على مواطن الضعف في إجابته الأولى، مثل : لماذا أخذت بهذا الراى؟ وما الذى تقصده بذلك؟ قدم دليلاً على إجابتك؟ ما اعتراضك على هذه الفكرة؟ ماذا يحدث لو كان كذا؟
- **أسئلة السبر المحول:** يقوم المعلم بزيادة إسهامات الطلاب ومشاركتهم في المناقشة الدائرة بينه وبين أحد الطلاب؛ لتعزيز إجابته، أو لإثراء المناقشة، أو لتحقيق التعلم بالمشاركة، أي يحول المعلم السؤال الذي طرحه الطالب آخر بدلاً من متابعة التوجه به إلى نفس الطالب، وهو ما يسمى التوجيه المغاير للسؤال، مثل: هل توافق على رأى زميلك ؟ وما هي مبرراتك ؟ أذكر مزيدًا من الأمثلة؟.
- **أسئلة السبر الترابطي:** يقصد بها المعلم أن يقوم الطلاب بالتوصل إلى تعميمات من خلال ربط الإجابات الجزئية التي قدمها زملاؤهم، أو ربط ما تعلموه في هذا الدرس في درس سابق أي يقوم المعلم بتوجيه سؤال، يتطلب من الطلاب سبر الأفكار التي أدلى بها زملاؤهم، والبناء عليها؛ للتوصل إلى معلومات وتعميمات مترابطة أو تطبيقات.

في حين صنفتها دراسة كلٌ من جودت سعادة (٢٠٠٦، ص٢٦٠-٢٦٩)؛ مجدي كامل وآخرون (٢٠٢١)؛ يحيى نبهان (٢٠٠٨ ب، ص٧٠ - ٧٢) على أساس نطاق الإجابة المستهدف إلى:

- **الأسئلة السابرة التشجيعية أو التذكيرية Prompting Probe Questions:** هي سلسلة من الأسئلة التي يطرحها المعلم على الطالب نفسه عندما يعطى إجابة خاطئة أو

عندما لا يتمكن من الإجابة، فيعمل المعلم من خلال تلك الاسئلة على تشجيع الطالب وقيادته نحو الإجابة الصحيحة.

- **الأسئلة السابرة الترابطية أو التركيزية Refocusing Probe Questions:** وفيها يطرح المعلم سؤالاً أو مجموعة أسئلة تركز على الطالب نفسه كرد فعل الإجابة صحيحة من أجل تأكيدها، أو ربطها بموضوع آخر.
- **الأسئلة السابرة التوضيحية Clarification Probe Questions:** وهي أسئلة يطرحها المعلم على الطالب بعد أن أجاب إجابة غير صحيحة أو غامضة، بهدف إعادة تفكير الطالب في إجابته أو تحسينها وتعزيز إجابته وإثرائها.
- **الأسئلة السابرة التبريرية أو الناقدة Best Reason or Critical Probe Questions:** هو نوع من الاسئلة التي يطرحها المعلم تؤدى بالطلاب إلى تقديم مبررات لإجاباتهم، وزيادة الوعي الناقد لديهم، وإبراز أفضل الحلول أو البدائل المطروحة للإجابة أو المناقشة.
- **الاسئلة السابرة المحولة Switch Probe Questions:** هي نوع من الاسئلة التي يطرحها المعلم على طالب آخر غير صاحب الإجابة أو الفكرة الاولية، وذلك من أجل المساعدة على تعميق إجابة زميله أو توسيعها أو إثرائها، والتعرف على وجهات نظر الآخرين من الطلاب المهتمين بالسؤال المطروح.

قد اقتصر البحث الحالي على نمطي الأسئلة السابرة (التركيزية/ التبريرية) باستراتيجية التعلم التوليدي في بيئة الصف المقلوب، وفيما يأتي توضيح لكل منهما.

أولاً/ الأسئلة السابرة التركيزية "Probing Focused Questions ":

١- مفهوم الأسئلة السابرة التركيزية:

تعددت تعريفات الأسئلة السابرة التركيزية، حيث تعرفها دراسة كلٌ من جودت سعادة (٢٠٠٦، ص٢٦٠-٢٦٩)؛ يحيى نبهان (٢٠٠٨ ب، ص٧٠ -٧٢) بأنها قيام المعلم بطرح سؤالًا أو مجموعة من الأسئلة تركز على الطالب نفسه كرد فعل لإجابة صحيحة من أجل تأكيدها، أو ربطها بموضوع اخر، أو بدرس اخر، أو لربط جزئيات مختلفة بتعميم مشترك.

في حين يعرفها محمود صالح (٢٠٢١، ص ٤٣٦) على أنها مجموعة من الأسئلة تركز على طلاب الشعب العلمية بالدبلوم العام بالدراسات العليا كرد فعل لإجابة صحيحة من أجل تأكيدها، أو ربطها بموضوع آخر.

يري محمود صالح (٢٠٢١، ص٤٧٠) أن استراتيجية الأسئلة السابرة التركيزية تعتمد على توجيه سؤال أو مجموعة من الأسئلة يطرحها المعلم على الطالب، ويحصل المعلم على إجابات صحيحة وكاملة، ولكن الطالب لا يبدو متأكدًا منها، ثم يقوم المعلم بطرح أسئلة أخرى

على الطالب نفسه أو بقية الطلاب، بقصد تقوية وتأكيد الإجابة الصحيحة وترسيخها في الذهان وربط الأفكار والاجابات بأدلته المنطقية، ومن خلال ربط الأفكار والاجابات مع بعضها البعض أو ربطها مع معلومات اكتسبوها في دروس سابقة، أو ربطها بموضوع اخر، أي ربط التعلم القبلي بالتعلم الحالي، للوصول والخروج بتعميم مشترك، أي نتيجة معينة او فكرة معينة.

مما سبق يمكن توضيح نمط الأسئلة السابرة التركيزية كالآتي:

- مجموعة من الأسئلة المترابطة التوليدية التي تساهم في الفهم العميق لموضوع الدرس.
- تُوجه للطالب نفسه لا يتم نقل السؤال إلى طالب آخر، بل يتم استكماله مع نفس الطالب.
- بناء الروابط المعرفية بين الدروس المختلفة التي تعمل على ترسيخ المعرفة وبقاء أثر تعلمها.
- تعزيز الإجابة الصحيحة لإبراز العلاقات بين التعلم القبلي والحالي.
- تحقيق التعلم البنائي: من خلال استخلاص تعميمات منطقية تعمل على ربط الأفكار والمفاهيم، مما يساهم في بناء معرفة جديدة قائمة على ترابط الخبرات.
- تدعم التعلم الذاتي: تفتح المجال أمام الطالب للبحث والتقصي عن معلومات إضافية مرتبطة بالإجابة الصحيحة.
- تساعد الطالب على ربط إجابته الصحيحة بمواقف جديدة أو مشكلات تطبيقية.
- تساهم في تقليل التشتت الذهني، وتنمية التفتح الذهني.

٢- فاعلية الأسئلة السابرة التركيزية:

تناولت بعض الدراسات فاعلية الأسئلة السابرة التركيزية في تنمية عدة متغيرات تابعة لدى المراحل الدراسية المختلفة، ومن هذه الدراسات:

دراسة ياسين المقوسي (٢٠١٦) التي هدفت إلى معرفة أثر استخدام الأسئلة السابرة التركيزية والتبريرية في تدريس مادة الثقافة الإسلامية في التحصيل وتنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى طلاب الصف الأول الثانوي في الأردن، وأشارت نتائج الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية على اختبار التحصيل الدراسي واختبار مهارات التفكير الإبداعي لصالح المجموعة التجريبية التي تعلّمت باستخدام الأسئلة السابرة التركيزية.

دراسة رجاء عبد العليم (٢٠٢٢) هدفت إلى التفاعل بين نمط المناقشات الإلكترونية الموجهة الجدلية ومستوى تقديم الأسئلة السابرة (التبريرية التركيزية) وأثره في خفض التجول العقلي وتحسين الرشاقة المعرفية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، وتوصلت إلى أن مستوى الأسئلة السابرة التركيزية أفضل من الأسئلة السابرة التبريرية، وأن المعالجة التجريبية الأفضل نتيجة التفاعل بين نمط المناقشات الإلكترونية ومستوى الأسئلة السابرة من خلالها كانت لصالح المعالجة التي درست بالمناقشات الإلكترونية الجدلية مع أسئلة سابرة تركيزية.

دراسة (2017) Hähkiöniemi التي هدفت إلى فاعلية الاسئلة السابرة التركيزية في تدريس الرياضيات، باستخدام GeoGebra مقارنة بالدروس الأخرى التقليدية، وأثبتت فاعلية الأسئلة التركيزية في تنمية المفاهيم الرياضية باستخدام GeoGebra.

على الجانب الآخر هناك بعض الدراسات أثبتت فاعلية أنماط أخرى للأسئلة السابرة عن نمط الأسئلة السابرة التركيزية نظرًا لاختلاف نواتج التعلم وفئة الدراسة وغيرها من المتغيرات التي قد تؤثر على النتيجة مثل:

دراسة محمود صالح (٢٠٢١) التي هدفت إلى دراسة أثر أنماط الأسئلة السابرة (تركيزية/ تشجيعية/ تحويلية) ببيئة تعلم قائمة على المناقشات الإلكترونية وأثرها على تنمية التحصيل والتفكير التحليلي لدى طلاب الشعب العلمية، أي ان نمط الأسئلة السابرة التشجيعية ببيئة التعلم القائمة على المناقشة الالكترونية أكثر فاعلية من نمط الأسئلة السابرة التركيزية ونمط الأسئلة السابرة التوضيحية في تنمية التحصيلي الدراسي والتفكير التحليلي.

دراسة أحمد العطار ومحمد عبد الرحيم (٢٠٢٤) التي هدفت إلى دراسة أثر تفاعل الدافعية الأكاديمية (الداخلية/ الخارجية) مع نمط الأسئلة السابرة (التركيزية/ التوضيحية) بالمحاضرة الإلكترونية في التحصيل لدى طلاب المعاهد العليا للعلوم الإدارية، وقد خلصت نتائج البحث إلى أنه يوجد تأثير أساسي يرجع لاختلاف نمط الأسئلة السابرة (التركيزية/ التوضيحية) بالمحاضرة الإلكترونية لصالح طلاب الأسئلة التوضيحية، ولا يوجد تأثير أساسي يرجع لاختلاف نمط الدافعية الأكاديمية (الداخلية/ الخارجية)، لعدم وجود فرق في متوسطات درجات الطلاب في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي ترجع إلى الأثر الأساسي لاختلاف نمط الدافعية الأكاديمية (الداخلية مقابل الخارجية). ولا يوجد تفاعل بين نمط الأسئلة السابرة (التركيزية/ التوضيحية) بالمحاضرة الإلكترونية، ونمط الدافعية الأكاديمية (الداخلية/ الخارجية).

دراسة محمد عبد الرحيم (٢٠٢٤) التي هدفت إلى التفاعل بين نمط الأسئلة السابرة "التركيزية/ التوضيحية" ونمط الدافعية الأكاديمية بالمحاضرة الإلكترونية وأثره في التحصيل وعمق التعلم وخفض التشتت لدى طلاب المعاهد العليا للعلوم الإدارية وأثبتت وجود فرق دال إحصائيًا في الاختبار التحصيلي وعمق المعرفة وخفض التشتت لصالح الأسئلة السابرة التوضيحية.

٣- معايير الأسئلة السابرة التركيزية:

من خلال الاطلاع على الدراسات السابقة لمعايير الأسئلة السابرة تم استخلاص معايير نمط الأسئلة السابرة التركيزية كالآتي:

- تجنب المبالغة في السبر المتتابع حتى لا يشكل حواراً طويلاً قد ينهك الطالب.
- طرح صيغ مختلفة للسؤال السابر أثناء انتظار الإجابة من أحد الطلاب.

- تجنب إطالة صيغة السؤال السابر أثناء طرحه.
- الانتظار لمدة تتراوح من (٣-٥) ثواني بعد طرح السؤال وقبل السماح بإعطاء الإجابة.
- طرح السؤال بهدوء وبصوت واضح بحيث يتمكن جميع الطلاب من سماعه، ثم اختيار أحد الطلاب للإجابة.
- توجيه السؤال إلى الصف بأكمله وليس لطلاب معينين.
- التوزيع العادل للأسئلة على الطلاب.
- تبدأ السؤال بمستوى سطحي ثم تتعمق تدريجيًا.
- يتضمن السؤال السابر التركيزي أداة الاستفهام (هل، اذكر، عدد، وضح، كيف).
- يتم استخدام السؤال السابر التركيزي عندما تكون إجابة الطالب الأولية صحيحة ومستوفاه.
- تهدف الأسئلة التركيزية لتأكيد وتعزيز الإجابة في ذهنه.
- تهدف الأسئلة التركيزية إلى مساعدة الطالب في ربط إجابته الصحيحة بمفاهيم أو بجزئيات أخرى مختلفة لإدراك العلاقات.
- توجيه الطالب نحو الخروج بتعميم مشترك أو ربط معلومات الطالب السابقة بالخبرات الجديدة.
- تجنب المبالغة في السبر المتتابع؛ لأن هذا من شأنه أن ينهك الطالب أو يحرجه كما قد يؤدي إلى ملل بقية الطلاب.

٤- الأسس النظرية للأسئلة السابرة التركيزية:

تعددت النظريات التي تدعم نمط الأسئلة السابرة التركيزية مثل:

- **نظرية التعلم الخبراتي:** تُعد من أكثر النظريات الداعمة للأسئلة السابرة التركيزية، إذ تقدم تصورًا ديناميكيًا للتعلم يرتكز على الخبرة الذاتية المحسوسة للطالب، وتعزز هذه النظرية دور التفاعل النشط، سواء بصورة فردية أو تعاونية، في بناء المعرفة وتشكيل الخبرات التعليمية، والوصول لتعميمات مشتركة (Sharlanova, 2004; Stirling, 2013)، حيث تكمن أهمية الأسئلة السابرة التركيزية في توجيه الطالب نحو تأكيد خبراته التعليمية، وربطها بمفاهيم سابقة، وعمل علاقات بين التعلم السابق والحاضر، كما أن استخدامها في بيئة التعلم الصفي يتيح للطلاب فرصة الوصول للفهم العميق، وترسيخ المفاهيم وبناء تعميمات مشتركة.
- **النظرية الترابطية:** تقوم هذه النظرية على أن التعلم يحدث من خلال تشابك المعلومات وترابطها، وهو عملية ربط للعقد المتخصصة أو مصادر المعلومات وتركز هذه النظرية على تعليم الطلاب كيف يبحثون عن المعلومات وينقحونها، ويحللونها، ويركبونها للحصول على المعرفة، وهذا ما تحققه ممارسات الأسئلة السابرة التركيزية (رجاء عبد العليم، ٢٠٢٢)، حيث

تعمل الأسئلة السابرة التركيزية على طرح سؤال أولي تليه سلسلة من الأسئلة الترابطية التي تتدرج في العمق وتعمل على تعزيز التعلم في بيئة التعلم الصفي وتنمي نواتج التعلم المختلفة والفهم العميق.

- **نظرية الإتقان:** تقوم على أساس أن معظم الطلاب يمكن أن يحققوا مستويات عليا من القدرة على التعلم، إذا ما تم تقديم المعلومات والمهارات العملية بشكل منظم وواضح، وكذلك التوجيه والمساعدة والإرشاد لهم كلما واجهوا صعوبات، مع إتاحة الوقت الكافي للوصول لمستوى من التمكن في المهارات العملية (أسامة عبد السلام ومنى عبد الكريم، ٢٠١١)، تعمل الأسئلة السابرة التركيزية على توجيه الطالب إلى تعزيز إجاباته الصحيحة، وتحليلها، وربطها بالتعلم السابق، والتدرج فيها وصولًا للتعلم العميق للموضوع مما يؤدي إلى إتقان التعلم.

ثانيًا/ نمط الأسئلة السابرة التبريرية أو الناقدة " Best Reason or Critical Probe Questions":

١- مفهوم الأسئلة التبريرية:

تعددت تعريفات الأسئلة السابرة التبريرية، حيث يعرفها من جودت سعادة (٢٠٠٣، ص٣٨٩) بأنها نوع من الأسئلة السابرة التي يطرحها المعلم بحيث تؤدي بالطلاب لمناقشة السبب الأكثر منطقية أو تحديد السبب الأكثر فاعلية، وزيادة الوعي الناقد لديهم لتبرير الإجابة، وإبراز أفضل الحلول أو البدائل المطروحة للإجابة أو المناقشة، فهى ذلك النوع من السبر الذي يسند للطالب مهمة نقد إجاباته وتبريرها من خلال التأمل فيها وتمحيصها.

بينما يعرفها كلٌ من عبد الواحد الكبيسي (٢٠٠٨، ص٢٢٨)؛ يحيى نبهان (٢٠٠٨، ص١٥٩) بأنها الأسئلة التي يوجهها المعلم للطالب بعد تقديمه لإجابة، سواء كانت صحيحة أو خاطئة، بهدف دفعه إلى تبرير إجابته وتوضيح الأسباب التي استند إليها .ومن خلال ذلك، يتمكن المعلم من تحليل فهم الطالب، وتحديد مدى دقته، مما يتيح له تصحيح المفاهيم الخاطئة أو تعزيز الإجابات الصحيحة من خلال التشجيع والتوجيه المناسب.

في حين يعرفها مجدي كامل وآخرون (٢٠٢١) بأنها أسئلة ناقدة، يلقيها المعلم على الطالب أياً كانت إجابته، ليقدم المبررات لهذه الإجابة، ليظهر للمعلم فهم الطالب فيثبته أو يصححه، ويهدف هذا النمط من الأسئلة تدعيم الإجابة بالأدلة والبراهين، أو نقد موضوع المناقشة.

مما سبق يمكن توضيح نمط الأسئلة السابرة التبريرية كالآتي:

- يطلق عليها الأسئلة الناقدة حيث تعزز التفكير الناقد لدى الطلاب عن طريق تبرير إجابته سواء كانت صحيحة أو خاطئة بالحجج والبراهين.

- تُوجه للطالب نفسه لا يتم نقل السؤال إلى طالب آخر، بل يتم استكماله مع نفس الطالب.
- تعزيز الإجابة الصحيحة وتدعيمها، مما يساعد في بقاء أثر تعلمها.
- تصحيح الإجابات الخاطئة، وعلاج نقاط الضعف وسد الثغرات.
- تحقيق التعلم البنائي: من خلال استخلاص تعميمات منطقية تعمل على ربط الأفكار والمفاهيم، مما يساهم في بناء معرفة جديدة قائمة على ترابط الخبرات.
- تدعم التعلم الذاتي: تفتح المجال أمام الطالب للبحث والتقصي عن الأدلة والحجج والبراهين التي تدعم إجابته.
- دعم إجابة الطالب الأولية، واقتناعه بخطأه، وتقبل الأفكار والمعتقدات الجديدة بناء على الحجج والبراهين التي قدمها.
- تبرير الاجابات هو أساس تطوير الدماغ وتعزيز عمليات الفهم.

٢- فاعلية الأسئلة التبريرية:

تناولت بعض الدراسات فاعلية الأسئلة السابرة التبريرية في تنمية عدة متغيرات تابعة لدى المراحل الدراسية المختلفة، ومن هذه الدراسات:

دراسة سناء حسن (٢٠١٤) هدفت إلى استخدام الأسئلة السابرة التركيزية والتبريرية في تدريس مقرر اللغة العربية على تنمية التحصيل الدراسي والتفكير التأملي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، وتوصلت نتائج الدراسة إلى فاعلية الأسئلة السابرة التبريرية في تنمية نواتج التعلم (التحصيل الدراسي والتفكير التأملي).

دراسة فاطمة أبو مقيبل (٢٠١٥) هدفت إلى استقصاء أثر تدريس قواعد اللغة العربية باستخدام الأسئلة السابرة التشجيعية والتبريرية على التحصيل الدراسي والقدرة اللغوية الشفوية لدى طلاب الصف السابع الأساسي، وتوصلت نتائج الدراسة الى فاعلية الأسئلة السابرة التبريرية عن نمط الأسئلة السابرة التشجيعية والمجموعة الضابطة في التحصيل الدراسي والقدرة اللغوية الشفوية.

على الجانب الآخر هناك بعض الدراسات أثبتت فاعلية أنماط أخرى للأسئلة السابرة عن نمط الأسئلة السابرة التركيزية نظرًا لاختلاف نواتج التعلم وفئة الدراسة وغيرها من المتغيرات التي قد تؤثر على النتيجة مثل:

دراسة رياض علي وانتصار هزاع (٢٠١٢) هدفت إلى معرفة أثر السبر التشجيعي والتبريري في تحصيل طالبات الصف الرابع الأدبي في مادة قواعد اللغة العربية والاحتفاظ بها، وتوصلت إلى تفوق المجموعتين التجريبيتين (التشجيعية – التبريرية) عن المجموعة الضابطة في التحصيل والاحتفاظ بالتعلم، وعدم وجود فرق بين المجموعتين التجريبيتين.

دراسة ياسين المقوسي (٢٠١٦) التي هدفت إلى معرفة أثر استخدام الأسئلة السابرة التركيزية والتبريرية في تدريس مادة الثقافة الإسلامية في التحصيل وتنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى طلاب الصف الأول الثانوي في الأردن، وأشارت نتائج الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية على اختبار التحصيل الدراسي واختبار مهارات التفكير الإبداعي لصالح المجموعة التجريبية التي تعلّمت باستخدام الأسئلة السابرة التركيزية.

دراسة رجاء عبد العليم (٢٠٢٢) هدفت إلى التفاعل بين نمط المناقشات الإلكترونية الموجهة الجدلية ومستوى تقديم الأسئلة السابرة (التبريرية التركيزية) وأثره في خفض التجول العقلي وتحسين الرشاقة المعرفية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، وتوصلت إلى أن مستوى الأسئلة السابرة التركيزية أفضل من الأسئلة السابرة التبريرية، وأن المعالجة التجريبية الأفضل نتيجة التفاعل بين نمط المناقشات الإلكترونية ومستوى الأسئلة السابرة من خلالها كانت لصالح المعالجة التي درست بالمناقشات الإلكترونية الجدلية مع أسئلة سابرة تركيزية.

معايير الأسئلة السابرة التبريرية:

من خلال الاطلاع على الدراسات السابقة لمعايير الأسئلة السابرة تم استخلاص معايير نمط السؤال السابر التبريري كالآتي:

- تجنب المبالغة في السبر المتتابع حتى لا يشكل حواراً طويلاً قد ينهك الطالب.
- طرح صيغ مختلفة للسؤال السابر أثناء انتظار الإجابة من أحد الطلاب.
- تجنب إطالة صيغة السؤال السابر أثناء طرحه.
- الانتظار لمدة تتراوح من (٣-٥) ثواني بعد طرح السؤال وقبل السماح بإعطاء الإجابة.
- طرح السؤال بهدوء وبصوت واضح بحيث يتمكن جميع الطلاب من سماعه، ثم اختيار أحد الطلاب للإجابة.
- توجيه السؤال إلى الصف بأكمله وليس لطلاب معينين.
- التوزيع العادل للأسئلة على الطلاب.
- يتضمن السؤال السابر التبريري أداة الاستفهام (لماذا، برر، فسر، ما السبب، علل).
- طرح الأسئلة التبريرية على الطالب أيًا كانت إجابته لتقديم مبر لهذه الإجابة.
- تقديم الطالب لدليل أو حجة لإجابته ليظهر للمعلم فهم الطالب فيثبته أو يصححه.
- تدعيم الإجابة بالأدلة والبراهين، أو نقد موضوع المناقشة.
- تكون الأسئلة مفتوحة بحيث تتيح للطلاب التفكير في وجهات نظر مختلفة.
- تتبع النهج الديموقراطي في الإجابة وتشجع الطلاب على المشاركة.
- تعتمد على تدقيق الأفكار وتمحيصها من أجل الوصول للفكرة الرئيسة.

- تجنب التهكم أو السخرية من الطالب الذي يعطي إجابة خاطئة، وإيجاد مبررات لإسعافه حتى لا يؤثر ذلك على رغبته في الإجابة مرة أخرى.

٣- الأسس النظرية للأسئلة السابرة التبريرية:

تتعدد النظريات التي تدعم نمط الأسئلة السابرة التبريرية كالآتي:

- **النظرية البنائية:** تقوم هذه النظرية على أساس أن التعلم عملية نشطة تعتمد على الطالب، وتتم من خلالها بناء المعاني على أساس الخبرات والمعلومات المقدمة للطالب، كما يتم تنظيمه لها والبحث عن المعلومات في مصادر مختلفة ، وربطه بين الخبرات السابقة والجديدة (محمد خميس، ٢٠١٥، ص٤٣)، ترتبط الأسئلة السابرة التبريرية بالنظرية البنائية من خلال دورها في تحفيز الطالب على بناء المعرفة بنفسه بدلًا من تلقينه المعلومات، حيث تتطلب هذه الأسئلة من الطالب تقديم مبررات وحجج منطقية للتحقق من صحة استنتاجاته لدعم إجاباته سواء كانت صحيحة أو خاطئة، مما يعزز مهارات التفكير العليا ويشجعه على تنظيم المعرفة وربطها بالخبرات السابقة.
- **نظرية أنساق المعتقدات:** تعد نظرية متكاملة أطلق عليها إسم أنساق المعتقدات أو الدوجماتية (Dogmatism)، حيث تقوم هذه النظرية على أن المنفتحين عقليًا هم الذين يقبلون التخلي عن بعض معتقداتهم إذا ما إقتنعوا بخطئها، ويقبلون الأفكار والمعتقدات الجديدة إذا ما ساندتها أدلة قوية (سعيد الزهراني، ٢٠١٩، ص٤٢٦). تعمل الأسئلة السابرة التبريرية على قيام الطالب بتبرير إجابته سواء كانت صحيحة أم خاطئة، ومن خلال تبريره يكتشف تفسيرات وإجابات تدعم إجابته الأولية، ويقتنع بخطأه، ويقبل الأفكار والمعتقدات الجديدة بناء على الحجج والبراهين التي قدمها.
- **نظرية التعلم المستند إلى الدماغ:** ترى أن أفضل وسائل استثارة التفكير هى طرح التساؤلات وتبرير إجابتها، فالأسئلة التبريرية تعيد صياغة المعلومات الموجودة في الذاكرة كل فترة، كما تساعد على إعادة البناء المعرفي الداخلي بصورة أكثر تكاملا فهى أحد وسائل تطوير الوصلات والتشجيرات العصبية، بل وسبب في تكوينها في ذهن الطلاب (أماني سالم، ٢٠١١). تعمل الأسئلة السابرة التبريرية على تنشيط الذاكرة، وإعادة صياغة المعلومات، وتعزيز التشابكات العصبية من خلال قيام الطالب بتبرير إجاباته، تعد هذه النظرية داعمًا قويًا للنمط التبريري للأسئلة السابرة، حيث تؤكد أن طرح الأسئلة والتفكير في تبرير الاجابات هو أساس تطوير الدماغ وتعزيز عمليات الفهم.

من العرض السابق للدراسات التي تناولت الأنماط المختلفة للأسئلة السابرة (تركيزية / تبريرية)، يتضح الآتي:

- على الرغم من أن الدراسات المتاحة تشير إلى تضارب النتائج واختلافها في تأثير نمطي الأسئلة السابرة (التركيزية / التبريرية) على بعض نواتج التعلم بالإضافة إلى التأثير الإيجابي المتماثل لكل استراتيجية على حدا، ومن هنا هدف البحث الحالي إلى دراسة نمطي الأسئلة السابرة (التركيزية / التبريرية) باستراتيجية التعلم التوليدي في بيئة الصف المقلوب.
- في حدود علم الباحثتين لا توجد دراسات أجنبية قارنت بشكل مباشر بين الأسئلة السابرة التركيزية والتبريرية، إلا أن الأدبيات الأجنبية أثبتت فاعلية استخدام الأسئلة السابرة بشكل عام، وقارنت بين بعض أنماطها الأخرى ومدى تأثيرها الإيجابي على التعلم.
- هناك حاجة لإجراء المزيد من الأبحاث التجريبية التي تستكشف أثر كل من الأسئلة التركيزية والتبريرية عبر بيئات تعليمية أخرى، وعلى فئات عمرية متنوعة، لفهم العوامل التي تسهم في تفوق أحد النمطين على الآخر. كما أن تأثير النمطين على مهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية والفهم العميق لها لم تحسم نتائجه بعد.
- ذلك ناتج عن قلة تلك الدراسات، لذا سعى البحث الحالي إلى تحديد أنسب أنماط الأسئلة السابرة (التركيزية/ التبريرية) باستراتيجية التعلم التوليدي في بيئة تعلم مقلوب وأثرها على تنمية مهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية والفهم العميق لدى طلاب إعداد معلم الحاسب الآلي.

المحور الرابع: المحفزات الرقمية وبرمجة تطبيقاتها " Gamification and Its Application Programming ".

تناول هذا المحور المحفزات الرقمية وبرمجة تطبيقاتها من حيث: مفهومها، خصائصها، أهميتها، عناصرها، طرق تصميم تطبيقاتها، مستويات تصميمها على الأجهزة الذكية، تطبيقاتها على الأجهزة الذكية، أسسها النظرية.

١/ مفهوم تطبيقات المحفزات الرقمية:

توجد ترجمات عربية عديدة للمحفزات الرقمية، منها: التلعيب، محفزات الألعاب، استراتيجية التفكير اللعبي تقنيات الألعاب التحفيزية، أسلوب الألعاب، آليات اللعب، الألعبة، اللعبنة، اللوعبة، الألعاب التنافسية والتلعاب وربما غير ذلك وأن معظم هذه الترجمات هي ركيكة الصياغة وغير مقبولة سماعيًا، ولا تعبر عن هذا المصطلح بالشكل الصحيح (إبراهيم يوسف وأسامة هنداوي، ٢٠٢٢، ص١٥؛ محمد خميس، ٢٠٢٢، ص٣١٤؛ أيمن فوزي وعلي عبد الرحمن، ٢٠٢٤، ص١٣٦)، ويستخدم البحث الحالي مصطلح المحفزات الرقمية Gamification.

حيث عرّف محمد فرج (٢٠٢١، ص٨٣-٨٤) المحفزات الرقمية بأنها دمج خصائص وميكانيكا الألعاب (عناصر الألعاب) في المهام والبرامج والبيئات الحقيقية التي لا تعتمد في

الأساس على اللعب لتعزيز دوافع الأفراد وعمليات تغيير السلوك والمشاركة مما يجعل من خبرات التعلم ممتعة ومشوقة.

بينما أكّد وليد يوسف (٢٠٢١، ص٦) بأنها طريقة تقوم على استخدام الآليات المستخدمة للتحفيز في الألعاب مثل منح النقاط وقوائم المتصدرين وعرض المستويات والإفادة منها في تحفيز الطلاب وتشجيعهم على المشاركة في مهام التعلم وأنشطته، بحيث تساعدهم على إنجاز سلوكيات محددة.

في حين تعرف بأنها إطار فلسفي يهدف إلى تطبيق آليات وعناصر اللعب في أنشطة التعلم من خلال تحقيق التوازن بين آليات تصميم الألعاب ومبادئ النظريات التحفيزية لتوفير التفاعل اللازم بين الطالب والمحتوى التعليمي بشكل يضيف عناصر المتعة والاستمتاع بالتعلم جنبًا إلى جنب مع تعلم المعارف والمهارات لتحقيق أهداف التعلم (Livero, et al. 2021, p. ٢١٢٥).

بينما أشار إبراهيم يوسف وأسامة هنداوي (٢٠٢٢، ص٢١-٢٢) إلى أنها طريقة تفكير منهجية تعتمد على توظيف عناصر وآليات الألعاب في مواقف وسياقات غير الألعاب، وترتبط بالحياة الواقعية في عديد من المجالات المختلفة كالتسويق والإعلام والتدريب، والصحة، والتعليم... وغيرها، من خلال استخدام عنصر أو أكثر من عناصر الألعاب مثل المكآفات، والنقاط، والشارات والمستويات، ولوحة المتصدرين، والتفاعل الاجتماعي، والتنافس، والتعاون وغيرها بهدف استثارة انتباه الفرد، وتحفيزه للمشاركة والاستمرار من خلال مجموعة من الخطوات والأداءات والقرارات المطلوب تنفيذها لإكمال كل مهمة حتى الوصول إلى المهة الأخيرة، وذلك بهدف تغيير سلوك الأفراد المرتبط بالمجال الذي يتم توظيف المحفزات فيه.

في حين أكدت دراسة كلٌ من حسن الباتع ومحمد الباتع (٢٠٢٢، ص١٢٤)؛ Burke (٢٠١٦, p.1) على أن المحفزات الرقمية قائمة على دمج خصائص وميكانيكيات الألعاب وعناصرها في المهام والبرامج والبيئات التعليمية التي لا تقوم في الأساس على اللعب وتصميمها في سياقات غير سياق اللعب لتعزيز دوافع الطلاب، وتعديل السلوك والمشاركة والاندماج؛ لجعل خبرات التعلم ممتعة ومشوقة.

بينما عرفتها دراسة كلٌ من شيماء سمير (٢٠٢٢، ص ٣٣٧)؛ Jong, et al. (٢٠١٧)؛ Pujola (2021, p.109) بأنها استراتيجية منهجية لاستخدام عناصر الألعاب في سياق غير اللعبة من أجل تحسين الأداء، وتصميم الخبرة لإشراك الطلاب رقميًا لتحقيق الأهداف المحددة في سياقات غير الألعاب.

في حين عرفها كلٌ من محمد خميس (٢٠٢٢، ص٣١٦)؛ Zeybek and Saygi (٢٠٢٤) بأنها تطبيق عناصر وميكانيكا اللعب وآليات عملها والتفكير اللعبي في بيئات وسياقات

غير بيئات وسياقات الألعاب، بهدف دعم انخراط الطلاب وتحفيزهم على المشاركة في التعلم، وتحسين التعلم والخبرات التعليمية لديهم.

في حين أكّدت دراسة Ramos, et al. (2022, p.168) على أنها تطبيق وتوظيف آليات اللعبة في سياقات غير اللعبة من خلال دمج هذه الآليات في التعلم وأدواته من اختبارات وأنشطة وتدريبات لتغيير سلوك الطالب، وتعزيز التركيز على مهمة معينة يمكنه القيام بها.

مما سبق يمكن استخلاص النقاط الآتية للمحفزات الرقمية:

- تعد سلسلة من مبادئ التصميم والعمليات والنظم.
- توظف كل عناصر اللعبة وتطبقها في العالم الحقيقي.
- إطار فلسفي يهدف إلى تطبيق آليات وعناصر اللعب في أنشطة التعلم.
- تحقيق التوازن بين آليات تصميم الألعاب ومبادئ النظريات التحفيزية.
- تصمم في سياقات غير سباق اللعب.
- تقوم على استخدام ميكانيكا اللعب، والتفكير الجمالي والتفكير اللعبي.
- تعمل على تحويل أي خبرة إلى تجربة تشبه اللعب.
- تستخدم آليات التحفيز المتبعة في الألعاب.
- تساعد على انخراط الطلاب وتحفيزهم على المشاركة وزيادة دافعيتهم للتعلم.
- تعمل على حل المشكلات، وتعزيز التفكير الناقد، وزيادة الوعي الاجتماعي لدى الطلاب.
- تعمل على تقليل من معدل التسرب بين الطلاب، وتحسن الدرجات، وتعزز قدراتهم الإدراكية.

٢/ خصائص المحفزات الرقمية:

تذكر دراسة كلٌ من Hamari (2017); Hamzah et al. (2015); Landers et al. (2017); Sailer et al. (2017) خصائص المحفزات الرقمية كالآتي:

- **ليست لعبة Non Game:** نظم المحفزات الرقمية ليست لعبة، ولكن عناصر ومواصفات للألعاب يتم توظيفها ضمن المواقف التعليمية بالإضافة لجو من المتعة والتحفيزية.
- **المكافآت Rewards:** تعتمد نظم المحفزات الرقمية على منح الطلاب مكافآت نتيجة لأدائهم لمهام التعلم، وتعد المكافآت هي العنصر الأساسي لنظام التعلم.
- **التدرج Scalability:** يراعى التدرج في المهام، وإتاحة الفرصة للانتقال من مستوى إلى آخر ضمن نظام المحفزات الرقمية.
- **المشاركة الطوعية Voluntary participation:** يتيح نظام المحفزات الرقمية للطالب المشاركة ضمن أنشطة المحفزات الرقمية بشكل طوعي وفقًا لرغبته الداخلية دون أن يكون مفروضًا عليه.

- **حالة التدفق State of Flow:** يتم تصميم نظام المحفزات الرقمية بحيث يضمن للطالب وجود حالة من التدفق لديه، وبحيث ينتقل من مستوى إلى آخر، وأن يكون في حالة مستمرة من التحفيز.
- **التقدير Assessment:** لا تعتمد المحفزات الرقمية على نظم التقدير الاعتيادية، حيث لا تمنح درجات، ولكنها تقدم للطالب نقاط، وشارات وغيرها من عناصر المكافآت المتنوعة.
- **المهام القصيرة Short Tasks:** يتم صياغة المهام داخل أنظمة المحفزات الرقمية بحيث تكون قصيرة ومركزة، ويستطيع أن ينجزها الطالب في فترات زمنية قصيرة.
- **تنوع المهام Diversity:** يجب أن تتنوع المهام داخل نظام المحفزات الرقمية؛ لمنح الفرصة للطالب لاختيار مسارات بديلة ومتنوعة تمنحه القدرة للتقدم إلى الأمام.
- **قابلية التنفيذ Feasibility:** يجب التأكد عند صياغة مهام المحفزات الرقمية أن تكون قابلة للتنفيذ من قبل الطالب، وألا تكون معقدة، ولا يتنافى ذلك مع أن تثير مشاعر التحدي لديه.
- **النجاح والفشل Success and Failure:** يجب أن يسمح نظام المحفزات الرقمية للطالب بالتجربة والمحاولة والخطأ وإزالة الرهبة والخوف من إمكانية الفشل.

تعد الخصائص هي المزايا الفارقة التي تميّز المحفزات الرقمية عن غيرها من المصطلحات والمفاهيم، فتتعدد خصائصها كالآتي: المتعة، التدرج والتدفق، التنافسية، التحكم، التغذية الراجعة، الاستمرارية، التفاعلية والمشاركة، المرونة والتنوع، التكامل، التعددية، الاجتماعية، الفردية والاستقلالية، التطوير والإنجاز، ليست لعبة، آلية التقييم (المكافآت، النقاط،...وغيرها)، المهام القصيرة، قابلية التنفيذ، النجاح والفشل، التكيف، والتكافؤ والزمن.

٣/ أهمية تطبيقات المحفزات الرقمية:

أثبتت عديد من الدراسات أهمية تطبيقات المحفزات الرقمية مثل دراسة كلٌ من Alsawaier (2018); Deese (2018); Garrigós Aunión (2024); Kurt (2023); Ryder and Machajewski (2017); Zeybek and Saygi (2024) في ضوء الدراسات السابقة تكمن أهمية المحفزات الرقمية في الآتي:

- زيادة تركيز الطلاب واهتمامهم وردود الفعل لديهم، وزيادة قدرتهم على كيفية تجهيز المعلومات.
- تغيير حالة الطلاب المزاجية، وأيضًا شعورهم بالمتعة والسعادة خلال عملية تعلمهم.
- العمل على كسب الطلاب للمهارات الاجتماعية من خلال تعاونهم فيما بينهم.
- المخاطرة بإيجابية للطلاب، وإمكانية العمل على تكرارهم للمحاولات دون ردود سلبية.
- تساعد المحفزات الرقمية على حل بعض المعوقات التي توجد مع ذوي الاحتياجات الخاصة.
- تجعل الطالب يستمتع بخبرة تعلم أفضل مقارنة بارتفاع مستويات الدافعية والانغماس

والانخراط في عملية التعلم؛ حيث يؤدي إلى ارتفاع معدل الانتباه والاحتفاظ بالمعلومات واسترجاعها وقت الحاجة.

- إتاحة تعلم أفضل للطلاب من خلال البيئة وتعمل على مساعدتهم على الممارسة كما لو كان في الحياة الواقعية، وخوض التحديات في بيئة تتسم بالأمان حيث التعلم الأكثر تفاعلية وخبرة.
- تساعد على تنشيط التفكير والدماغ مما يساهم في تنمية المهارات كالإدراك.
- ارتباط المحتوي التعليمي المقدم للطلاب بحياتهم الواقعية وذلك من خلال ممارستهم العملية.
- العمل على حل مشكلات الطلاب التعليمية.
- تعزيز الاستقلالية والفردية في عملية التعلم، مما يكسبهم احترام الذات وتنمية مهارات التنظيم الذاتي.
- مراعاة حاجات وقدرات الطلاب في عملية التعلم تحقيقًا لمبدأ مراعاة الفروق الفردية.
- تحسين تفاعل الطالب في عملية التعلم وذلك من خلال القواعد المحددة التي يتحكم بها، وكذا التفاعل الذي يتم بين عناصر محفزات الألعاب الرقمية، وزملائه الآخرين والتغذية الراجعة المقدم إليه.
- إتاحة الفرصة للطالب في الإخفاق وتكرار المحاولات من جديد إلى أن يحدث النجاح.
- يساعد على ارتفاع أعداد الطلاب المشاركين في عمليات التعلم وكذلك استمرارهم فيه.
- يدفع إلى تحقيق الأهداف من خلال النشاط الموجه للطلاب.
- يقدم تعلم يعزز قدرات الطلاب ويزيد دوافعهم الذاتية نحو عملية التعلم.

وفقًا لدراسة Alsulaimani (2022) تسهم المحفزات الرقمية في التعلم الإلكتروني في تمكين الطلاب ليصبحوا مراقبين ويتحكمون في تجربتهم التعليمية بأكملها، يتم ذلك من خلال حثهم على استكمال كل مهمة فرعية بحرص، بغرض الحصول على الحوافز الخاصة بها، في حين تضيف دراسة Cavus, et al. (٢٠٢٣, p.234-236) أن المحفزات الرقمية تعمل على تعزيز السلوكيات الاجتماعية للطلاب، والتفكير المنطقي، والتفكير النقدي، وتنمية القدرات المعرفية، وتحسين مستويات التركيز والانتباه، وتنمية التفكير المعقد، وقدرات التخطيط الاستراتيجي، دعم التعلم متعدد التخصصات، وتعزيز الدافعية للتعلم.

في حين تذكر دراسة Nacional (2024, p.724) أهمية الدور الذي تلعبه المحفزات الرقمية في تنمية الاستدامة من خلال الترويج للسلوكيات المسؤولة بيئيًا، وزيادة الوعي بالقضايا، وتعزيز الشعور بالمسؤولية الاجتماعية لدى الطلاب من خلال توفير التفاعلية وتجارب التعلم الجذابة، حيث تؤدي المحفزات الرقمية إلى زيادة تحفيز الطلاب والمشاركة في التعليم المستدام،

وأشارت أن هناك حاجة إلى مزيد من الدراسات لفهم فوائد وقيود تطبيق المحفزات الرقمية في التعليم المستدام، وأيضًا لإيجاد طرق فعالة لتطبيقها في مختلف الوسائل التعليمية والمواقف.

تلعب تطبيقات المحفزات الرقمية دورًا حيويًا في تحسين الجوانب التعليمية بشكل شامل فهي تدمج بين الجوانب الترفيهية والتعليمية بطريقة تحقق التعلم الفعّال، وتساهم المحفزات الرقمية في تعزيز الفضول وتنمية مشاركة الطلاب وتفاعلهم مع الأنشطة التعليمية، كما تساهم في تنمية دافعيتهم نحو التعلم وتساعدهم على التغلب على التحديات التعليمية. كما تؤثر تطبيقات المحفزات الرقمية إيجابيًا على شتى المجالات سواء المجالات الاجتماعية أوالاقتصادية أوالتسويقية وغيرها، إذا تم استخدامها بشكل صحيح لتحقيق الأهداف المرجوة.

٤/ عناصر تطبيقات المحفزات الرقمية:

اتفقت عديد من البحوث والدراسات ومنها دراسة إبراهيم يوسف وأسامة هنداوي (٢٠٢٣، ص٦٤)؛ أحمد فخري ورانيا أحمد (٢٠٢٠، ص١٩-٢٠)؛ إيمان بيومي (٢٠١٩، ص٣٣٧ - ٣٣٨)؛ مروة المحمدي (٢٠٢٠، ص١٥٥-١٥٨)؛ Ekici (2021, p.3330); Luo, et al. (٢٠١٩, p.6358) على أن المحفزات الرقمية تتكون من ثلاثة مكونات رئيسة وهي الميكانيكيات أو آليات اللعبة Mechanics، الديناميكيات أو فكرة اللعبة Dynamics، الجماليات أو مكونات اللعبة Components، وهذه المكونات الثلاثة تتكامل مع بعضها البعض، وبينهما علاقة تبادلية وارتباطية فهي السر في نجاح المحفزات وتحقيق أهدافها.

في ضوء ذلك تحدد دراسة كلٌ من حسن الباتع ومحمد الباتع (٢٠٢٢، ص١٢٥-١٢٧)؛ صافي عبد الحميد (٢٠٢٢، ص٢٦٦-٢٦٩)؛ محمود عتاقي ووائل شعبان (٢٠١٩، ص٢٢-٢٥)؛ وليد يوسف (٢٠٢٠، ص٨-١١)؛ Bunchball (2016, p.254) العناصر المكونة لتصميم بيئة المحفزات الرقمية كما يأتي:

- **ميكانيكا اللعب Mechanics**: وتشمل هيكل اللعبة، والقواعد التي تساعد في بناء اللعبة وتحفيز اللاعبين، وتتمثل في (مستويات، تحديات، مهام، قواعد، نقاط، شارات، قوائم متصدرين، تغذية راجعة).
- **ديناميكيات اللعبة Dynamics**: يقصد بها الكيفية التي يتفاعل اللاعبون خلالها مع المكانيكيات، فهي تصف السلوكيات والإجراءات والاستراتيجيات والتفاعلات التي تظهر أثناء اللعب، وسلوك الطالب وقت تنفيذ الميكانيكيات ووصف مدخلات اللاعب ومخرجاته، وتشمل (الفضول، الانفعالات، السرد، المنافسة، الانجازات، القيود، رواية القصة، العلاقات، التعاون).
- **جماليات اللعبة Components**: تشير إلى الطريقة التي تتفاعل معها الميكانيكيات مع الديناميكيات مع رؤية المصمم لإنتاج نظام ذي تأثيرات انفعالية وتتضمن (الرضا، البهجة،

السرور، المصداقية، المفاجأة).

إن إضافة عناصر اللعبة الأكثر شيوعًا المرتبطة باستخدام المحفزات الرقمية في التعليم مثل الشارات والنقاط والمستويات وقوائم المتصدرين قد تساعد في بعض سياقات التعلم، لكنها قد تضر في سياقات تعليمية أخرى بناءً على هذا التفسير، لابد من النظر إلى الخصائص البنائية Structural Features لعناصر اللعب قبل عملية توظيفها في البيئة التعليمية، فهو أمر ضروري لفهم كيف يمكن أن يكون تأثيرها على نتائج التعلم. فتوظيف قائمة المتصدرين Leader Board بهدف تنمية التنافس في بيئة التعلم والتأثير على نتائج الأداء على اختبارات معينة قد يختلف عن توظيف نفس العنصر في بيئة محفزات اجتماعية الهدف منها التعاون بين الطلاب (محمد فرج، ٢٠٢١، ص٨٨).

في حين يشير إبراهيم يوسف وأسامة هنداوي (٢٠٢٢، ص٢١-٢٢) إلى عدم اشتراط استخدام جميع عناصر الألعاب عند توظيف المحفزات الرقمية بالمجالات المختلفة، وإنما يمكن استخدام العناصر التي تساعد في تحقيق الأهداف التي تم استخدام المحفزات من أجلها، وإمكانية توظيفها في أنشطة التعلم المتنوعة ذات الصلة بالمحتوى، والتدريب، والإختبارات، والمسابقات وغيرها، حيث تستخدم المحفزات في بيئات التعلم الواقعية، وبيئات التعلم الافتراضية من خلال توظيف الإستراتيجيات المختلفة، وهذا يعنى عدم اشتراط توظيفها في جميع مراحل التعلم، وأن توظيفها في التعليم يعبر عن مجموعة من العمليات والأنشطة لحل المشكلات المتعلقة بالتعليم باستخدام عناصر الألعاب، فالمحفزات ليست نشاطًا واحدًا ولكن عدد من الأنشطة المنظمة المنهجية، فاللاعب في المحفزات التي يتم توظيفها بالتعليم هو الطالب الذي نسعى إلى إثارة انتباهه وزيادة تركيزه ودافعيته للمشاركة والاستمرار من خلال عدد من المهام التعليمية، والتحديات المرتبطة بقدراته، وتعامله مع الآخرين من خلال التعاون، أو التنافس لتحقيق أهداف تعليمية للوصول إلى نواتج تعلم محددة.

مما سبق هناك تحفظات من دوام تأثير المحفزات الرقمية في العملية التعليمية فقد يتلاشى الأثر عندما يتحول اهتمام الطلاب نحو جمع النقاط أو الشارات دون التركيز على عملية التعلم الفعلية، والسعي للحصول على المكافآت بدلاً من الانخراط الحقيقي في العمل التعليمي، لذلك لابد من الاهتمام بالعوامل التي تزيد من انتباه الطالب ودافعيته نحو التعلم والفهم العميق للتأثيرات المحتملة على سلوكه وأدائه، فاستخدام عناصر اللعب المرتبطة بالمحفزات مثل قائمة المتصدرين، الشارات، النقاط وغيرها يتغير حسب سياق وأهداف التعلم المحددة، لذلك من المهم أن تتم دراسة بنية هذه العناصر والتأكد من توافقها مع الأهداف التعليمية والبيئة التعليمية المحددة قبل تطبيقها في عمليات التعلم، لذلك يجب أن تكون المحفزات مجرد أداة لتعزيز التعلم وليست هدفًا في حد ذاته.

٥/ طرق تصميم تطبيقات المحفزات الرقمية:

تتعدد طرق تصميم التطبيقات التعليمية في التصميم المتجاوب لسطح المكتب أولًا، والتصميم المتجاوب للمحمول أولًا، ولا تزال هناك معايير لتفضيل طريقة على أخرى (إيمان غنيم، ساره محمد، ٢٠٢٤، ص٢١)، ويمكن توضيح طرق تصميمها في شكل (٢) الآتي:

شكل ٢

طرق تصميم التطبيقات التعليمية

- **التصميم المتجاوب لسطح المكتب أولاً/ Desktop– First**: أشارت دراسة Voutilainen, et al. (2015) أن استراتيجية سطح المكتب أولاً تعتمد على بناء التصميم بناءً على أعلى المعايير المرئية التي تتناسب مع حجم الشاشة الأكبر لعرض المحتوى والتواصل، حيث تتيح مساحة أكبر للتفاصيل. ومن ثم، فإن الانتقال إلى جهاز أصغر واستجابة التصميم لخصائص هذا الجهاز فيما يتعلق بما يسمى بالتقلص السلس Graceful Degradation، حيث يتم فيه إخفاء عناصر ووظائف معينة ودمجها في محاولة لدعم أهم العناصر والتركيز عليها.
- **التصميم المتجاوب للمحمول أولاً /Mobile First**: أكدت دراسة كلٌ من Churchill, et al. (2016); Mullins (2015) أن أحد أسباب اختيار الهواتف المحمولة كبنية أولية للتصميم المتجاوب للتطبيقات التعليمية يرجع إلى: حجم الشاشة صغير جدًا وبالتالي تكون مساحة العرض للعناصر المرئية صغيرة، حيث إنه الجهاز الأكثر استخدامًا بناءً على الإحصائيات. انخفاض أداء الأجهزة والتخزين نسبيًا، وقد يحدث تشتيت الانتباه نتيجة انقطاع اتصال المستخدم فجأة عن التعلم نتيجة لاستخدام الهاتف. تختلف بعض الأجهزة المحمولة (مثل الأجهزة اللوحية الذكية) في الحجم بين سطح المكتب والهاتف المحمول، وبالتالي فإن واجهة المستخدم لا تقتصر فقط على المعلومات المهمة، حيث يتم طرح واستخراج بقية المعلومات، ولكنها تترك مساحة لبعض المعلومات التفصيلية المهمة.

هذا لا يعني أن استخدام أي من الطريقتين لا يجعل التطبيق يستجيب لخصائص وأحجام محددة لشاشات العرض، ولكنه يعني أن البدء بالطريقة الأنسب لطبيعة المحتوى المقدم من قبل، سيزيد من سهولة استخدام التطبيق ويقلل من وقت التصفح العشوائي وبالتالي نجاح تجربة الطالب.

٦/ مستويات تصميم تطبيقات المحفزات الرقمية على الأجهزة الذكية:

تُصنف دراسة Hernandez-Fernández, et al. (2020) مستويات استخدام المحفزات في التعليم إلى ثلاثة مستويات كالآتي:

المستوى الأول المحدود: وفيها يقوم الطلاب بدور محدود للغاية، وهذا المستوى يعد مناسبًا للطلاب الذين يرغبون في استخدام المحفزات في وقت محدود.

المستوى الثاني الجزئي: وفيه تستخدم المحفزات في تعليم جزء فقط من المقرر، وليس كله، حيث تدمج عناصر المحفزات في المحتوى التعليمي.

المستوى الثالث المحفزات الكاملة: وفيه تغطي المحفزات كل المقرر بنسبة ١٠٠%، فيكون المقرر كله محفزات رقمية.

أن تصميم المحفزات الرقمية على الأجهزة الذكية تستند إلى مستويين أساسيين كما ذكرتهم دراسة إيمان غنيم وساره محمد (٢٠٢٤، ص٢٦):

- **المستوى الأول:** المعلومات، بما في ذلك محتواها وبيانات المستخدم، حيث يجب أن يكون محتوى المحفزات الرقمية قابلًا للتشغيل على الأجهزة الذكية، فقد تختلف معايير القيام بذلك بمجرد نشر المحتوى التعليمي على أكثر من نظام تصفح واحد أو أجهزة متعددة حيث تختلف الميزات والمواصفات لكل جهاز أو متصفح خاص بالمستخدم، مثل حجم الشاشة أو نوع المتصفح والميزات الأخرى التي قد تؤثر على المحتوى التعليمي.
- **المستوى الثاني:** تخطيط وتصميم التعلم، والذي يهتم بشكل أساسي بأهمية التركيز على واجهة عرض الموارد التعليمية؛ للحصول على نفس الشكل والمظهر على الأجهزة والمتصفحات المختلفة. أصبح تصميم المحفز شرطًا أساسيًا لإنشاء المحتويات التعليمية القائمة على المحفزات، أو مجرد التفكير في تحديث وصيانة التطبيقات المنشورة بالفعل والتي قد تصبح قديمة إذا لم يتم تطويرها لتلبية هذا التطور التكنولوجي الجديد في مجال التصميم الذي يناسب التكنولوجيا المستقبلية، خاصة للأجهزة المحمولة لصغر حجمها ووزنها وقدرتها على دعم العملية التعليمية في مساعدة الطلاب في تنفيذ المهام التعليمية داخل وخارج الفصل، بالإضافة إلى التقنيات والتطبيقات التعليمية التي توفرها هذه الأجهزة، وتوافر هذه الأجهزة في جميع الأوقات والأماكن، مما يقضي على العقبات المكانية والزمنية أمام عملية التعلم. واعتبار أن الأجهزة المحمولة هي أدوات للتواصل الإجتماعي والتفاعل بين الزملاء مما يزيد من مستوى التحفيز لدى الطلاب للتعلم.

٧/ تصميم تطبيقات المحفزات الرقمية على الأجهزة الذكية وبرمجتها:

يذكر كلٌ من وليد يوسف (٢٠٢١، ص١٢)؛ Arsarkij and Laohajaratsang (٢٠٢١, p.58) أن معظم الاصدرات الجديدة من نظم إدارة التعلم تدعم استخدام المحفزات

الرقمية وذلك من خلال توفير بعض ميكانيكيات المحفزات وآلياتها مثل قائمة المتصدرين والشارات، والمكافأة والإنجازات والمستويات، ومن التطبيقات والمنصات التي تدعم المحفزات الرقمية منصة (Gamified platform)، ومنصه كاهوت (Kahoot)، وتطبيق (Socrative)، وتطبيق (Quizizz)، وتطبيق (quizling)، وتطبيق (YouTopia) وتطبيق (zondle)، ويضيف كلٌ من Ramos, et al. (2022, p.169); Reiners and Wood (2015, p.74) نظم تدعم المحفزات الرقمية كالآتي: نظام بلاك ونظام مودل (Moodle)، ونظام (TalentIms)، ونظام (Schology)، ونظام (winjigo)، ونظام كلاسيرا (Classera)، ونظام (Classdojo)، ونظام (Duolingo)، ونظام (Task Hammer).

من خلال العرض السابق تم استعراض مجموعة من التطبيقات والمواقع الجاهزة التي تدعم المحفزات الرقمية في التعليم والمجالات الأخرى، ومع ذلك، يواجه الكثيرون صعوبة في فهم كيفية بناء هذه التطبيقات والمواقع، وكيفية دمج المحفزات الرقمية فيها، لذلك تناول البحث الحالي كيفية تصميم تطبيقات المحفزات الرقمية باستخدام لغة Action Script 3 المدمجة ببرنامج Adobe Animate.

٨/ الأسس النظرية لبرمجة تطبيقات المحفزات الرقمية:

تذكر دراسة منى الجزار وأحمد فخري (٢٠١٩، ص٢٨-٣١) أن المحفزات الرقمية تقوم على عدة مبادئ وهي مبادئ النظرية السلوكية، ومبادئ النظرية البنائية، ومبادئ نظرية الدافعية في حين تذكر دراسة صافي عبد الحميد (٢٠٢٢، ص٢٨٥-٢٨٨) أن المحفزات الرقمية تستند إلى عديد من النظريات مثل: النظرية البنائية، ونظرية التدفق، المقارنة الاجتماعية، نظرية التحديد الذاتي، وفيما يأتي توظيف لهذه النظريات مع المحفزات الرقمية كالآتي:

- **النظرية السلوكية Behavioral Theory:** وتندرج تحت مظلة النظريات السلوكية كل من نظرية المثير والاستجابة، ونظرية التعزيز، حيث ترتبط المحفزات الرقمية بنظرية المثير والاستجابة، التي تركز على التعلم من خلال التوقع والتجربة، حيث يحدث التعلم عندما يتم توفير مهام تفاعلية تحفز الطلاب على الاستجابة بشكل صحيح فتمثل المهمة (مثير)، وإجابة الطالب (استجابة)، وتدعم عملية استخدام عناصر المحفزات مثل المكافآت والنقاط، تركز نظرية التعزيز على التحكم في الاستجابة المولدة، حيث يتم تعزيز السلوك الذي يؤدي إلى الرضا أو التعزيز، مما يزيد من احتمالية تكراره، فإذا تم أداء المهمة بشكل صحيح، يتلقى الطالب تعزيزًا إيجابيًا، مثل نقاط إضافية، وعلى الجانب الآخر، إذا تم تم أداء المهمة بشكل خاطىء، يتلقى المعلم تعزيزًا سلبيًا، مثل فرصة إعادة المحاولة بحيث يتجنب شعوره بالإحباط ويشجعه على الاستمرار في التعلم.

- **النظرية البنائية Constructivism Theory**: تسهم المحفزات الرقمية بشكل كبير في تعديل معتقدات الطالب وبناء خبراته بطريقة نشطة، وهذا يتماشى مع مبادئ النظرية البنائية. عندما يتفاعل الطالب مع الأنشطة والمهام في البيئة الرقمية، توفر له المحفزات الرقمية تجارب تعلم محفزة تشجعه على استخدام مهاراته العقلية وحل المشكلات التي يواجهها، حيث تقدم له تحديات ومهام متنوعة تحفزه على استمرار تعلمه لتحقيق الأهداف المحددة.
- **نظرية الدافعية Motivation Theory**: تساعد المحفزات الرقمية على تطوير وتعزيز مهارات الطالب وقدراته، وتعزيز اعتقاده بالقدرة على التفوق والنجاح في المهام المختلفة.
- **نظرية التدفق Flow theory**: توفر المحفزات الرقمية تحديات، وتجارب تفاعلية مثيرة، وردود فعل فورية تساهم في اندماج الطالب وتدفقه وتعزيز انتباهه وتفاعله مع الأنشطة التعليمية، مما يؤدي إلى تعزيز التعلم والمشاركة الفعّالة.
- **المقارنة الاجتماعية Social Comparison Theory**: تدعم المحفزات الرقمية نظرية المقارنة الاجتماعية، حيث تستخدم المحفزات الرقمية عناصر مثل قوائم المتصدرين، ولوحات الشرف كجزء من آليات التشجيع والتحفيز والتنافس بين الطلاب بعضهم البعض، حيث توضح هذه العناصر تربيبهم وأكثرهم تميزًا في الأداء، مما يعزز الدافع والاندماج لدى الطلاب لاستمرار عملية تعلمهم.
- **نظرية التحديد الذاتي Self – Determination Theory**: تتضح العلاقة بين المحفزات الرقمية ونظرية التحديد الذاتي في كيفية تأثير المحفزات الرقمية على تحفيز وتعزيز دافعية الطلاب وتلبية حاجاتهم النفسية الأساسية، وفقًا لمبادئ هذه النظرية؛ فهي تعزز شعور الطلاب بالكفاءة والانتماء، وتدعم استقلاليتهم وحريتهم في اختيار وتنظيم تجاربهم التعليمية، بالتالي، تلعب المحفزات الرقمية دوراً مهماً في تحسين تجربة التعلم الرقمي لدى الطلاب.

المحور الخامس: الفهم العميق "Deep Comprehension":

تناول هذا المحور الفهم العميق من حيث: مفهومه، أهميته، مظاهره، أساليب تنميته، أبعاده ومهاراته، الأسس النظرية له وفيما يلي عرض لهذه العناصر:

١/ مفهوم الفهم العميق:

تعددت الآراء حول تحديد مفهوم مناسب للفهم العميق، فالبعض أشار إليه من جانب العمليات العقلية الداخلية للفرد، والتي تؤدي إلى الفهم العميق، والبعض الآخر ركز على نواتج التعلم التي تعبر عن مظاهره، فالفهم العميق هو نتاج التعلم الأعمق الذي يرتكز على انتقال المعرفة إلى مواقف جديدة لحل المشكلات، مع معرفة ما؟ كيف؟ ولماذا؟ ومتى تطبق هذه

المعرفة؟، وقد أطلق على الفهم العميق منذ عام ٢٠٠٦ م التعلم البنائي العميق Deep Structed Learning، أو التعلم العميق Deep Learning (Deng & Yu, 2014).

في ضوء ذلك يُعرف Newton (2000, p. 149) الفهم العميق بأنه قدرة الطالب على الفحص الناقد للأفكار، والحقائق الجديدة، ووضعها في بناءه المعرفي الحالي، وعمل الترابطات بين هذه الأفكار، وبحث الطالب عن المعنى، والتركيز على الحجج والبراهين الأساسية، والتفاعل النشط، وعمل ترابطات بين النماذج المختلفة، والحياة الواقعية.

في حين يعرفه جابر عبد الحميد (٢٠٠٣، ص ٢٨٦) بأنه مجموعة من القدرات المترابطة التي تنمي وتعمق عن طريق الأسئلة، والاستقصاء، التي تنشأ من التأمل، والمناقشة، واستخدام الأفكار.

بينما تعرفه فطومة أحمد (٢٠١٢، ص ١٦٩) بأنه يتمثل في قدرة الطالب على القيام بمهارات التفكير التوليدي، واتخاذ القرار المناسب، وإعطاء التفسيرات الملائمة وطرح الأسئلة، وهو ناتج العمليات الإيجابية التي تعتمد على الدافع الداخلي والتأمل، واستخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة، وينتج عن جودة التفكير الناتج من معرفة الروابط بين الحقائق الجديدة، والتساؤلات العميقة أثناء التعلم.

كما تعرفه شيري نصحي (٢٠١٨، ص١٩٩) على أنه الفحص الناقد للأفكار والحقائق الجديدة ويتمثل في قدرة الطالب على تفسير هذه الحقائق وتطبيقها في مواقف جديدة والتنبؤ في ضوئها بما سيحدث، ومن ثم استخدامها في إنتاج أفكار متعددة ومتنوعة لحل مشكلات حياتية مختلفة محددًا مواضع قصوره لتحقيق الفهم العميق.

تؤكد أنهار الإمام (٢٠٢١، ص ١٦٢) على أنه يمثل قدرة طالبات عينة البحث على القيام بمهارات التفكير التوليدي (الطلاقة الفكرية – التنبؤ)، واتخاذ القرار، وإعطاء التفسيرات الملائمة، وطرح الأسئلة، ويُقاس بالدرجة التي تحصل عليها الطالبة في الاختبار المعد لذلك.

كما يتضمن الفهم العميق مجموعة من العمليات العقلية كالتوضيح، والشرح والتطبيق، والتفسير، وإقامة الروابط بين الظواهر العلمية، والقدرة على حل المشكلات الجديدة، وطرح الأسئلة والتي يمارسها الطلاب أثناء دراسة المحتوى؛ لإكسابهم المهارات اللازمة للتعامل مع المواقف الحياتية من الناحية التطبيقية (لطيفة الشمري، ٢٠٢٢، ص٦٠٨).

كما تشير إيمان جاد (٢٠٢٤، ص١٨٣) إلى أنه قدرة الطالب على توضيح المحتوى العلمي المقدم له، وتفسيره وتطبيق ما اكتسبه من معارف في مواقف جديدة وفي حل مشكلات حياتية، وتكوين وجهة نظر ناقدة، وتفهمه للآخرين، ووعيه الذاتي بما يفهمه وما لا يفهمه من موضوعات وأفكار.

مما سبق يمكن استخلاص النقاط الآتية للفهم العميق:

- قدرة الطالب على الفحص الناقد للأفكار، وتحليل تفسير المعلومات، والحقائق الجديدة.
- يعتمد على الاستدلال المنطقي والبراهين عند تقديم أي فكرة أو تفسير.
- القدرة على تطبيق المعرفة في مواقف جديدة.
- يرتبط الفهم العميق بعلاقة مع مهارات التفكير التوليدي مثل الطلاقة الفكرية، التنبؤ، وإنتاج أفكار جديدة لمواجهة المشكلات.
- يعتمد على خبرة الطالب السابقة ومدى استيعابه لها وتكوين علاقات بينها وبين التعلم الحالي.
- يعتمد الفهم العميق على التأمل الذاتي، واتخاذ القرارات.
- يعتمد على طرح الأسئلة العميقة التي تؤدي إلى مزيد من البحث والتقصي.

٢/ أهمية الفهم العميق:

تشير الأبحاث إلى أن التعلم السطحي يؤدي إلى تكوين أفكار غير مترابطة وضعف القدرة على المقارنة والتمييز، مما يجعله أكثر تقبلًا للأفكار دون تحليل نقدي. في المقابل، يسهم الفهم العميق في تحقيق تعلم ذي معنى، من خلال ربط المعرفة الجديدة بالسابقة ضمن إطار مفاهيمي متكامل، مما يعزز القدرة على الربط بين الأفكار، المقارنة، وفهم التناقضات، كما يساعد الفهم العميق في الربط بين الأسباب والنتائج، ويعتمد على عمليات الاستكشاف والمراقبة والتحكم، مما يمكن الطالب من التحصيل الفعّال، والاستدلال بالأدلة، والمشاركة في صنع القرار وحل المشكلات. وتكون المعرفة الناتجة عنه أكثر قابلية للتذكر والتوظيف في مواقف جديدة، وأثبتت الدراسات وجود علاقة إيجابية بين التعلم العميق والأداء في المواقف الصعبة، والإنجاز الأكاديمي، وجودة الأسئلة التي يطرحها الطلاب، حيث تكون عالية المستوى عند اتباعهم التعلم العميق، مقارنةً بأسئلة التذكر السطحية في حالة التعلم التقليدي (فطومة أحمد، ٢٠١٢، ص ١٦٣؛ سها زوين، ٢٠١٨، ص ١٥٩).

تناولت عديد من الدراسات والبحوث السابقة أهمية تنمية مهارات الفهم العميق كالآتي:

دراسة (٢٠١٥) Danker التي استخدمت بيئة الصف المقلوب لتنمية مهارات الفهم العميق في الفصول الدراسية الكبيرة، أظهرت النتائج أن الصف المقلوب يعزز التفاعل والمشاركة النشطة، مما يساعد الطلاب على تحليل المعلومات بعمق وربطها بالمفاهيم السابقة، وأوصى الباحث بتطبيق بيئة الصف المقلوب على نطاق أوسع، مع تحسين استراتيجيات التقييم والمتابعة لضمان تحقيق أقصى استفادة منه في تعزيز الفهم العميق.

دراسة Wang et al. (2017) التي هدفت إلى استخدام التعلم العميق لتمثيل ومعرفة مستوى فهم الطلاب في تمارين البرمجة، من خلال تطوير نموذج يمكنه تحليل أداء الطلاب

على هذه التمارين والتنبؤ بمستواهم المعرفي. يهدف البحث إلى تحسين أساليب التقييم والتغذية الراجعة عبر استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، مما يساعد في تقديم دعم مخصص لكل طالب بناءً على أدائه، أظهرت النتائج أن هذه الطريقة تفوقت على الأساليب التقليدية في تقييم فهم الطلاب ، مما يفتح المجال لتحسين التوجيه التعليمي وتخصيص المحتوى التعليمي وفقًا لاحتياجات كل طالب.

دراسة Peng, et al. (2017) التي هدفت إلى استخدام التعلم القائم على المشاريع في تنمية الفهم العميق للبرمجة، وتوصلت الدراسة لفاعلية استراتيجية التعلم القائم على المشاريع في تنمية الفهم العميق للبرمجة والتوصل إلى حلول برمجية أصيلة.

دراسة Cui and Yu (2019) التي هدفت إلى مقارنة تأثير استخدام الخرائط المعرفية مقابل الخرائط المفاهيمية في بيئة الفصل المقلوب لتعزيز التعلم العميق .أظهرت النتائج أن الخرائط المعرفية كانت أكثر فعالية في تحسين فهم الطلاب وبناء المعرفة العميقة .أوصت الدراسة بدمج أدوات التصور المعرفي في تصميم بيئات الصف المقلوب لتعزيز التفكير النقدي والتحليلي.

دراسة Alturayeif et al. (2020) التي هدفت إلى تطوير DeepScratch، وهو أداة تعليمية تهدف إلى تبسيط مفاهيم التعلم العميق لغير المتخصصين، وخاصة الطلاب، من خلال بيئة برمجية مرئية، وأكدت الدراسة على أهمية دمج البرمجة التفاعلية كأداة لدعم الفهم العميق، حيث أظهرت التجربة أن الطلاب الذين استخدموا DeepScratch أظهروا مستوى إدراك وفهم أعمق لمبادئ الذكاء الاصطناعي والتعلم العميق مقارنة بالأساليب التقليدية.

دراسة Kallioras and Lagaros (2020) التي هدفت إلى معرفة تأثير التعلم العميق القائم على استراتيجية التعلم التوليدي، على تنمية منهجية جديدة لابتكار تصاميم هندسية باستخدام الذكاء الاصطناعي، أظهرت النتائج تحسن كفاءة عملية التصميم، حيث ساعدت على توليد تصاميم أكثر كفاءة وأقل استهلاكًا للمواد مقارنة بالطرق التقليدية.

دراسة أنهار الإمام (٢٠٢١) التي هدفت إلى معرفة أثر أنماط إدارة المناقشات الإلكترونية القائمة على استراتيجية توليد الأسئلة في بيئة الحوسبة السحابية وأثرها في مهارات الفهم العميق وقوة السيطرة المعرفية لطالبات تكنولوجيا التعليم وآرائهن نحو إدارة المناقشات، وأثبتت الدراسة فاعلية النموذج المقترح في تحسين الفهم العميق والسيطرة المعرفية، بغض النظر عن نمط إدارة المناقشات، مع ميل الطالبات لتفضيل إشراف المعلم.

دراسة Shen and Chang (2023) بتطوير بيئة تعلم مقلوب لتعزيز الفهم العميق لدى طلاب الجامعات، وأظهرت النتائج تفوق طلاب بيئة الصف المقلوب في تنمية مستويات التعلم

العميق ومهاراتهم المعرفية، الشخصية، والتفاعلية،و أوصى الباحثان بتطبيق البيئة على نطاق أوسع لتعزيز التعلم العميق في التعليم العالي.

في ضوء ما سبق تشير دراسة كلٌ من إيمان إمام (٢٠١٩، ص٨٩-٨٨)؛ محمد سالم (٢٠١٨، ص٢٩)؛ مصطفى الشيخ وآخرون (٢٠٢١، ص٢٠٠)؛ وفاء طنطاوي وآخرون (٢٠٢١، ص١٨٣ - ١٨٤) إلى أهمية الفهم العميق كالآتي:

- يساعد الفهم العميق على أن يكون التعلم ذا معنى، ويركز على دوافع الطلاب الداخلية.
- يساعد على امتلاك الطالب المعرفة المنظمة والمبادئ والمفاهيم والإجراءات التي تتحكم في مسار عملية التعلم.
- تدريب العقل على ابتكار حلول للمشكلات بدلاً من الحلول التقليدية.
- تنمية قدرة الطالب على النقد بالتمييز بين المعلومات الصحيحة وغير الصحيحة.
- مساعدة الطلاب على إقامة علاقات اجتماعية سليمة تنمو من خلالها شخصيتهم.
- يساعد الطالب على أن يكون محللاً، وناقدًا ومبدعًا عند مواجهة المشكلات واتخاذ القرارات الصحيحة ليستطيع التغلب على هذه المشكلات.
- يسهم في تحديد الثغرات في المعرفة السابقة وتعميق المعرفة القائمة، بالتالي تصبح المعرفة السابقة والمعرفة الناتجة عن الفهم العميق أكثر ارتباطاً في الذاكرة، مما يسهم في تذكرها واسترجاعها وتطبيقها في مجالات جديدة بسهولة.
- يساعد الفهم العميق الطلاب على تعلم كيف يتعلمون، وتطبيق ما يتعلمونه ويكتسبونه في جوانب مختلفة من حياتهم.
- يكون الطالب قادرًا على إعطاء المعنى للموقف الذي يواجهه، ويستدل عليه من خلال مجموعة من السلوكيات كأن يترجم، يفسر، يستكمل، أو يشرح أو يعطي أمثلة أو يستنتج أو يعبر عن قضية ما.
- تطوير قدرة الطالب على التفكير بشكل هادف ودقيق؛ لمساعدتهم في الكشف عن الحقائق والتأمل في معناها.
- تعزيز الاستقلالية في التعلم والتوجه نحو التعلم الذاتي وتنمية الاستجابات المرتبطة بمهام بقاء أثر التعلم فترة طويلة، والقدرة على استخدام الاستجابات في مواقف أخرى وتوليد معاني جديدة.

مما سبق تكمن أهمية تنمية مهارات الفهم العميق وضرورة مراعاة الاستراتيجيات المستخدمة والبيئات التعليمية المناسبة لتحقيق النتائج الإيجابية، فمن خلال استعراض الدراسات السابقة أشارت النتائج إلى فاعلية استخدام بيئة الصف المقلوب واستراتيجية التعلم التوليدي، وطرح الأسئلة في تنمية مهارات الفهم العميق في المواد والمجالات

المختلفة، لذلك تستخدم الدراسة الحالية بيئة تعلم مقلوب قائمة على أنماط الأسئلة السابرة باستراتيجية التعلم التوليدي لتنمية الفهم العميق لبرمجة تطبيقات المحفزات الرقمية.

٣/ مظاهر الفهم العميق:

أشارت دراسة كلٌ من سوزان سراج (٢٠١٧، ص ٧٧٣-٧٧٤)؛ ماهر زنقور (٢٠١٨، ص١١٧-١١٨)؛ محمود عزام وهالة محمد (٢٠٢١، ص٤٧٢) أن هناك عدة مظاهر للفهم العميق ويمكن توضيحها كالآتي:

- قدرة الطالب على طرح أسئلة متعمقة أثناءعملية تعلمه وإعطاء تفسيرات واستنتاجات مناسبة للموقف التعليمي، وترجمتة من صورة لأخرى.
- التفاعل مع الآخرين أثناء التعلم لتحقيق الفهم، وربط الأفكار الجديدة بالبنية المعرفية السابقة.
- الرغبة في البحث والفضول وحب الاستطلاع للتعرف على كل ما هو جديد.
- توظيف أكبر للجهد العقلي، واستخدام أكبر شبكة للارتباطات بين المعرفة الموجودة في الذاكرة.
- استخدام الأدلة والحجج أثناء عملية التعلم.
- الإقبال باهتمام نحو عملية التعلم، والثقة بما لديه من معلومات.
- طرح التساؤلات ذات المستوى العالي من التفكير .
- استيعاب أفضل للمعرفة بما يمكنه من أداء المهام المطلوبة منه.
- الكشف عن كافة التصورات والبدائل والقدرة على اكتشاف المفاهيم الخاطئة.

تعكس مظاهر الفهم العميق مدى تفاعل الطالب مع المعرفة واستيعابه لها بشكل يتجاوز الحفظ والتلقين إلى التحليل والتفسير والربط بين المعلومات، لذلك لابد من استخدام بيئات تعلم مناسبة تنمي لدى الطالب هذه المظاهرمن القدرة على طرح الأسئلة، واستخدام الحجج والبراهين لاختيار إجابة ما، والقدرة على التعمق في الفهم وربط الخبرات السابقة بالحالية، حيث أن التوظيف الأمثل لبيئة التعلم هو ضمان نجاح نواتج التعلم.

٤/ أساليب تنمية الفهم العميق:

تشير دراسة كلٌ من سها زوين (٢٠١٨، ص١٦٢)؛ فهد القرني وعاصم عمر (٢٠١٧، ص١٣٨-١٣٩)، Butakor (2016, p.150) إلى أن هناك عدة أساليب لتنمية الفهم العميق كالآتي:

- **الاستراتيجيات التدريسية:** تساهم الاستراتيجيات التدريسية في تنمية الفهم العميق عالى المستوى وليس الفهم السطحي، حيث يتميز بتحكم الطالب ومراقبته وتنظيمة لذاته، وتمكنه أيضاً من أن يكون مشاركاً نشطياً أثناء عملية التعلم.

- **الربط بين الأسباب والنتائج:** حيث يتطلب من الطالب الإدراك بعمليات التخطيط والاستكشاف كذلك عمليات المراقبة والتحكم التي تهيىء فرصًا لفهم العلاقة بين العمليات والاستراتيجيات والأفكار والنتائج.
- **مشاركة الطالب في عملية التقييم:** لأن هذه العملية تشجع على إحداث الفهم العميق لكل طالب داخل فصله، حيث يشارك بايجابية في عملية التقييم طوال الوقت، مما يؤدي إلى زيادة ثقة الطالب بنفسه وانعكاس ذلك على أدائه وتحصيله إلى الأفضل.
- **تغذية راجعة بناءة:** تشجع على الفهم العميق بمعنى أن يكون لدى المعلمين فكرة واضحة عن أهداف التعلم، والأهداف التي يقومون بتدريسها، والعمل على مشاركتهم لطلابهم في مصطلحات واضحة، لذا يجب أن تكون التغذية الراجعة فعالة وواضحة بشكل أفضل.
- **مشاركة الطالب في صناعة القرار:** حل الشكلات، والبحث والتقصي، والتقويم.
- **العمل على ربط المعرفة الجديدة بالمعرفة السابقة:** في إطار مفاهيمي للمعرفة الموجودة بالبنية المعرفية للطالب؛ هذا يؤدي إلى أفكار مترابطة وقدرة على فهم الأفكار المتناقضة.
- أن تكون عملية التعلم أكثر ارتباطاً واحتمالية للتذكر والاسترجاع والاستخدام والتطبيق في مجالات جديدة.
- تحديد المهمة المعطاة للطالب، ومعرفة ما يمتلكة من أفكار حول إتمامها.

إن تصميم بيئة تعليمية تركز على هذه الأساليب تساهم في تحسين جودة التعلم وتنمية الفهم العميق وجعل الطلاب أكثر قدرة على التحليل والاستنتاج والتطبيق في مواقف جديدة.

٥/ أبعاد الفهم العميق:

يتمثل الفهم العميق في قدرة الطلاب على طرح الأسئلة، والتوضيح والتفسير، وإظهار مستويات متقدمة من الفهم، ويصنف الفهم العميق إلى ثلاث مجالات: الأول/ التعلم ذو الرتبة العالية، ويؤكد على مهارات التحليل والتركيب، والثاني/ التعلم التكاملي، والثالث/ التعلم التأملي، ويتمثل في مدى فهم الطلاب لتعلمهم، وتطبيق المعرفة في المواقف الجديدة (Wang, 2013, p. 52).

تعددت التصنيفات التي أهتمت بتحديد أبعاد الفهم العميق ويمكن توضيحها في ضوء مايلي:

حددت كلٌ من دراسة أسامة عبد اللطيف وآخرون (٢٠٢٠)؛ آيات صالح (٢٠١٨، ص ٢٦)؛ جابر عبد الحميد (٢٠٠٣، ص ٢٨٥)؛ سها زوين (٢٠١٨، ص ١٦١-١٦٢) ستة أبعاد للفهم العميق وهي كالآتي:

١. **الشرح:** تقديم أوصافًا متقنة مدعمة للحقائق والظواهر والبيانات.
٢. **التفسير:** التوصل لنتيجة من البيانات، وتقديم قصص ذات معنى، وترجمات سليمة.

٣. **التطبيق:** القدرة على توظيف المعرفة بكفاءة في سياقات مختلفة.
٥. **المنظور:** وهو قدرة الفرد على الرؤية الناقدة لوجهات نظر الآخرين.
٦. **التقمص التعاطف:** القدرة على إدراك العالم من وجهة نظر شخص آخر.
٧. **معرفة الذات:** معرفة الفرد ما يجهله، وكيف تؤدى أنماط تفكيره وأفعاله إلى فهم مستنير، أو إلى فهم متحيز.

حيث أشارت شيرين عبد الفتاح (٢٠٢٠ ، ص١٨٣) إلى أن أبعاد الفهم العميق كالآتي:

١. **التفكير التوليدي** (الطلاقة، وضع الفرضيات، التنبؤ في ضوء المعطيات، التعرف على الأخطاء، الحساسية للمشكلات النقد).
٢. **طبيعة التفسيرات** (منطقية، استيضاحية، تاريخية، وظيفية، نفعية، وإحصائية).
٣. طرح الأسئلة.
٤. أنشطة ما وراء المعرفة.
٥. مدخل إتمام المهمة.
٦. الاستنتاج.

في حين تشير دراسة كلٌ من محمود عبد العزيز وآخرون (٢٠٢١)؛ مصطفى عبد الرؤوف وآخرون (٢٠٢١) على أن أبعاد الفهم العميق تتمثل في الطلاقة، المرونة، الإستنتاج، التطبيق، طبيعة التفسيرات وضع الفرضيات، التنبؤ في ضوء المعطيات المنظور الذاتي، التعرف على الأخطاء والمغالطات، ضبط المتغيرات.

بينما أشارت دراسة شرين جاد وآخرون (٢٠٢٣) لأبعاد للفهم العميق المتمثلة في الشرح والتوضيح، التفسير، التنبؤ الاستنتاج، والتطبيق.

في حين تبنت دراسة كلٌ من أسامة محمد ومها حسن (٢٠٢٢، ص٦٤٩)؛ كلٌ من أنهار الإمام (٢٠٢١، ص٢٠٠-٢٠٢)؛ انتصار السيد (٢٠٢١، ص٧٣٦-٧٣٧)؛ سميرة دحلان (٢٠١٧، ٣٠-٣٦)؛ سوزان سراج (٢٠١٧، ص٧٧١-٧٧٣)؛ فطومة أحمد (٢٠١٢)؛ Sief (٢٠١٨) أبعاد الفهم العميق الآتية: طبيعة التفسيرات، اتخاذ قرار، طرح الأسئلة، التفكير التوليدي (الطلاقة الفكرية- التنبؤ) وهذا ما اعتمد عليه البحث الحالي لمناسبته مع متغيرات البحث وفيما يأتي شرح لهذه الأبعاد بالتفصيل:

أ) طبيعة التفسيرات:

يهدف التفسير إلى تحقيق الفهم وليس مجرد الشرح، إذ يتحقق الفهم عندما يتم تنظيم القضايا الجدلية التي لم يُحسم صحتها بالكامل بطريقة منهجية. والطالب الذي يمتلك هذا الفهم يكون قادرًا على استنباط المعاني وإيضاح دلالات الأحداث، مما يمكنه من تقديم تفسيرات فعالة

للنصوص والمواقف المختلفة. وتنعكس هذه القدرة في مهارته على قراءة ما بين السطور، وتقديم وصف واضح وذو مغزى، مما يسهم في جعل الأفكار أكثر وضوحًا واتساقًا (جابر عبد الحميد، ٢٠٠٣؛ فطومة على، ٢٠١٢، ص ١٧٩؛ سها زوين، ٢٠١٨، ص ١٦٠).

فالتفسيرات التي ترتبط بالتعلم العميق هي التي تركز على الكيفية التي تعمل بها الأشياء في الواقع، وتكون دقيقة تشرح الإطار النظري والعلاقات غير المرئية، وعلاقات السبب والنتيجة، وترتبط بالخبرات الشخصية للطالب، ويستخدم معها التخيل العقلي، والتشبيهات لتوضيح الأفكار، وعلى العكس منها التفسيرات المرتبطة بالتعلم السطحي تميل لأن تكون إعادة صياغة للسؤال، ولا تشير للسبب الحقيقي، وتكون أقرب للوصف أو الشرح بدلا من إعطاء تفسير واضح، فالتفسير هو قدرة الطالب على ترجمة البيانات وتوضيحها، وشرح الأسباب، والعلاقات منطقيًا، وتدعيمها بالأدلة، معتمدًا على المعلومات السابقة، وطبيعة المعلومات وخصائصها (آيات صالح، ٢٠١٨، ص ٢).

ب) اتخاذ القرار:

يتمثل في قدرة الطالب على الاختيار الحر والرشيد من بين مجموعة من البدائل المطروحة عليه، بعد فحصها بدقة، والتي نتجت من وجود مشكلة، يحتاج لحلها، وتُعد مهارة اتخاذ القرار إحدى مهارات التفكير المركب، حيث أنها ترجمة للتفكير العلمي في مواجهة المشكلات التي يقابلها الطالب (سها زوين، ٢٠١٨، ص ١٦١؛ فطومة على، ٢٠١٢، ص ١٧٩)، كما يُعرفه جابر عبد الحميد (٢٠٠٣، ص ١٦٥) بأنه يتمثل في المهارات المتضمنة في توليد بدائل متعددة، ثم الاختيار من بينها بناء على الحكم عليها.

فاتخاذ القرار يتم في عدة مراحل، وهى: تحديد الهدف المرغوب، وتحديد جميع البدائل الممكنة المقبولة، تحليل البدائل، وترتيبها في قائمة أولويات حسب درجة تحقيقها للمعايير الموضوعة، وإعادة تقييم أفضل بديلين أو ثلاثة، واختيار أفضل البدائل منها لتنفيذه، فالفهم العميق يحدث عندما يقوم الطالب بعمليات التفسير المتعمق للمعلومات، وتوليد أفكار جديدة، والتنبؤ بما سيحدث، ومن ثم التوصل إلى قرارات صائبة، وذلك من خلال تفاعل الطالب النشط مع المحتوى التعليمي ومع المعلم وزملائه، وتقبله للتغذية الراجعة (سميرة دحلان، ٢٠١٧، ص٣٥-٣٦).

ج) طرح الأسئلة:

تُعد من أفضل أساليب استخدام الأسئلة لامتداد الخبرة وفحصها بدقة، وتحدد أسئلة الطالب مدى عمق واتساع المفاهيم والعمليات المستخدمة، كما تشكل للطالب حافزًا للتفكير العميق حول فكرة ما، وتتيح له رؤية الفكرة من زوايا متعددة، والإلمام بجميع جوانبها، ويتطلب ذلك من الطالب توليد مجموعة من الأسئلة، وتمتد التساؤلات لتخرج من حيز فكرة واحدة إلى

الربط بين عدة أفكار، فتوليد الأسئلة الاستقصائية يحرك حب الاستطلاع والفضول لدى الطلاب، ويشجعهم على التفكير العميق، ويحفزهم على توليد تفسيرات وحلول للمشكلات، ويوجههم لمزيد من الأنشطة التي تساعدهم على اكتساب المعرفة والفهم، أما الأسئلة التي يطرحها الطلاب في التعلم السطحي فتكون أسئلة في مستوى التذكر، وفى الأغلب أسئلة مغلقة محددة الإجابة، كما أن طرح الأسئلة يفتح مساحة للطالب لرؤية المحتوى من أوجه جديدة، وينتج عن ذلك تحفيزًا لبعض مظاهر الفهم العميق، لذلك اهتمت الدراسات والبحوث باستخدام الأسئلة التي يطرحها الطلاب في تنمية الفهم العميق (سها زوين، ٢٠١٨، ص ١٦١؛ آيات صالح، ٢٠١٨، ص ٢٨؛ ماهر زنقور، ٢٠١٨، ص ١٢١؛ فطومة على، ٢٠١٢، ص ١٧٨).

د) التفكير التوليدي (الطلاقة الفكرية – التنبؤ):

عرف " مارزانو " التفكير التوليدي بأنه: أحد أنماط التفكير، الذي يتضمن استخدام المعرفة السابقة للطالب لإضافة معلومات جديدة، بحيث تبرز المعلومات السابقة في تراكيب جديدة، من خلال مهارات التفسير والتنبؤ والإتقان والتوسع، وتصنف مهاراته إلى: المرونة، والطلاقة، والتنبؤ في ضوء المعطيات، ووضع الفرضيات، حيث تُعد هذه المهارات من المهارات اللازمة للفهم العميق، فالتفكير التوليدي، هو مجموعة من القدرات العقلية التي تمكن الطلاب من توليد واشتقاق إجابات، عندما يعرض عليهم سؤال أو مشكلة غير مألوفة، وخاصة عندما تكون هذه الأسئلة والمشكلات غير مشابهة لما تعلموه (سميرة دحلان، ٢٠١٧، ص ٣٢؛ آيات صالح، ٢٠١٨، ص ٢٧). وهناك مهارتين للتفكير التوليدي وهما: الطلاقة الفكرية، والتنبؤ، وسيتم تناولهما بشيء من التفصيل على النحو الآتي:

- **الطلاقة الفكرية:**

تُعد الطلاقة إحدى مهارات التفكير الإبداعي، حيث تعكس قدرة الطالب على توليد الأفكار بسهولة خلال فترة زمنية محددة، وصياغتها لفظيًا بهدف الوصول إلى حلول مبتكرة لم تكن متاحة من قبل. تندرج تحت هذه المهارة عدة أنواع، منها: الطلاقة الفكرية، والطلاقة اللفظية، والطلاقة الترابطية، والطلاقة التعبيرية. وتُصنف الطلاقة ضمن مهارات توليد المعلومات، حيث تعبر عن القدرة على إنتاج عدد كبير من البدائل والمترادفات أو الأفكار بسرعة وسلاسة، تشمل أبرز أشكالها: الطلاقة اللفظية (طلاقة الكلمات): القدرة على إنتاج أكبر عدد ممكن من الكلمات ذات الصلة بموضوع معين، الطلاقة الفكرية (طلاقة المعاني): القدرة على توليد أفكار متنوعة، وإيجاد معنى مشترك بين مجموعة من الأفكار، وإعادة صياغة الفكرة بأساليب متعددة، طلاقة الأشكال: القدرة على تطوير أشكال وتصميمات مختلفة من عناصر محددة، حيث تُعد الطلاقة الفكرية مهارة عقلية تتيح للطلاب توليد الأفكار بحرية، والتعبير عنها

بأساليب متعددة، مما يعزز من قدرتهم على الإبداع والابتكار (جودت سعادة، ٢٠٠٣، ص٢٧٥-٢٧٨).

- **التنبؤ:**

يظهر التنبؤ لدى الطالب من خلال توقع أو تصور نتائج معينة بالاستناد إلى بدائل أخرى، ومن المحتمل أن تكون هذه النتائج أحداث مستقبلية، ويتم التنبؤ في ضوء المعرفة السابقة للطالب، ويقصد به القدرة على قراءة المعلومات والبيانات المتوفرة، والاستدلال من خلالها على ما هو أبعد من ذلك في أحد الأبعاد الأتية: الزمان، الموضوع، العينة والمجتمع (ماهر زنقور، ٢٠١٨، ص ١٢٠).

تُعد مهارة التنبؤ من المهارات الأساسية التي تسهم في طرح حلول متعددة، حيث تعتمد على التفكير المستقبلي وتكتسب أهميتها من دورها الحيوي في مختلف مجالات الحياة. تستند هذه المهارة إلى توظيف الخبرات السابقة والمعرفة المكتسبة للوصول إلى قرارات ذكية، ووضع خطط دقيقة للمستقبل. وتتمثل خطواتها فيما يلي: جمع المعلومات المتعلقة بموضوع معين، وربطها بالتجارب السابقة للفرد، ثم تحليل البيانات المتاحة، والتنبؤ بالنتائج المتوقعة بناءً على هذه المعلومات، وتصنيفها وفقًا لمعايير محددة، ثم تطبيق خطوات التنبؤ عمليًا، وأخيرًا تقييم مدى كفاءة القرارات والإجراءات التي تم اتخاذها بناءً على هذه المهارة. وبذلك، تعكس مهارة التنبؤ قدرة الطالب على وضع تصورات مستقبلية مستندة إلى المعطيات، وتحليل البيانات، واقتراح حلول مبتكرة للمشكلات والمواقف المختلفة (جودت سعادة، ٢٠٠٣، ص٥٦١).

اعتمد البحث الحالي على أبعاد الفهم العميق الآتية: طبيعة التفسيرات، اتخاذ قرار، طرح الأسئلة، التفكير التوليدي (الطلاقة الفكرية- التنبؤ)، لمناسبته لمتغيرات البحث حيث يُعد التعلم التوليدي، وطرح الأسئلة أحد مهارات الفهم العميق، والتعلم العميق يقوم على الأسئلة والاستقصاء وكل ذلك يساهم في تنميته وتحقيق تعلم ذا معنى.

٦/ الأسس النظرية للفهم العميق:

توجد عدة نظريات تعليمية تدعم الفهم العميق وهي كالآتي:

النظرية البنائية (Constructivism): تعتمد هذه النظرية على أساس أن التعلم عملية نشطة تعتمد على نشاط الطالب وإيجابيته، تتم من خلالها بناء المعاني على أساس الخبرات والمعلومات المقدمة للطالب، كما يتم تنظيمه لها والبحث عن المعلومات من مصادر مختلفة، والربط بين الخبرات السابقة والجديدة (محمد خميس، ٢٠١٥، ٤٣).

تم توظيف هذه النظرية من خلال أن الطلاب يبنون معرفتهم من خلال التجارب والتفاعلات مع بيئة الصف المقلوب (الإلكترونية – الصفية) ومع أقرانهم ومعلمهم، مما يساعد

على تنمية مهارات التفكير لديه ومساعدته على اتخاذ القرار السليم، مما يساعده لاحقًا على التفسير العميق للمواقف التعليمية المختلفة

١. **المعالجة المعلوماتية (Information Processing Theory):** تدعم نظرية معالجة المعلومات لجورج ميلر الدعم المستمر حيث أشارت أن الإحتفاظ بالمعلومات في الذاكرة طويلة المدى يتم بعد معالجة المعلومات وتقويتها من خلال عملية "الترديد" التي تعمل على تكرار عرض المعلومات بهدف تقويتها وبقائها فترة أطول وهو ما يقدم من خلال الدعم المستمر (محمد خميس، ٢٠١١، ص٢٠٦).

تم توظيف هذه النظرية من خلال تقديم نمطي الأسئلة السابرة (التركيزية – التبريرية) وتبادل الحوار حتى يتم الوصول لحل المشكلات داخل بيئة الصف المقلوب باستراتيجية التعلم التوليدي ساهمت في إدراك وفهم المحتوى ومعالجته وبالتالي الاحتفاظ به في الذاكرة طويلة المدى بدل من قصيرة المدى لأن التعلم انتقل من التعلم السطحي إلى التعلم العميق بالتالي حصل فهم أعمق.

٢. **نظرية العقول الخمسة:** تقوم نظرية العقول الخمسة على العمليات العقلية التي يجب أن يتصف بها الفرد في القرن ٢١، وهي العقل (المتخصص، التركيبي، المبدع، المحترم، الأخلاقي)، فقوة المستقبل تعتمد على امتلاك عديد من المهارات التي تسهم في بناء هذه العقول (Gardner,2008, p.51)، يتضمن العقل التخصصي قدرة الطالب على تحديد المعارف المهمة وغير المهمة التي يجب أن يركز عليها أثناء التعلم، بينما يتضمن العقل التركيبي الربط بين المعارف المتضمنة بالمواد الدراسية المختلفة، والتفكير بشكل مترابط ومتكامل، في حين يتضمن العقل الإبداعي التفكير بمداخل جديدة وغير تقليدية والتركيب والتوليف بصورة إبداعية، بينما يتضمن العقل المحترم كيفية التعامل مع الآخرين والتفكير في الاختلافات وتقييم هذا التنوع وتوظيفة، ويتضمن العقل الأخلاقي تحمل المسئولية كمواطن صالح، والقيام بمهام الأعمال على أكمل وجه (رشا هاشم، ٢٠١٩، ص١٥).

تم توظيف هذه النظرية من خلال قدرة الطالب على التعامل مع المعلومات والمعارف والربط بينها، والتركيز على إجابته والإبحار فيها، كما تعتمد على تبرير إجابته، والوصول لإجابة إبداعية، حيث يتضمن الفهم العميق القدرات التحليلية والإبداعية التي تحقق تعلم ذا معنى.

المحور السادس: العلاقة بين أنماط الأسئلة السابرة باستراتيجية التعلم التوليدي في بيئة تعلم مقلوب على تنمية مهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية والفهم العميق لدى طلاب إعداد معلم الحاسب الآلي.

تعتمد بيئة التعلم التقليدية على مستوى (التذكر – الفهم) حيث يبدأ المعلم بشرح المعلومات الجديدة للطلاب من خلال المحاضرات والعروض التقديمية، ويتم تزويد الطلاب بالمحتوى عبر شرح الأفكار وإعطاء بعض الأمثلة، أي يتم تقديم المحتوى بالاعتماد على التلقين، ويتم استخدام مستويات أسئلة منخفضة، في حين يعتمد التعلم المنزلي خارج الصف في بيئة التعلم التقليدي على المستويات العليا (التطبيق – التحليل – التقويم – الإبداع) عن طريق حل الأنشطة، والبحث عن حلول للمشكلات، والمقارنات، وتقديم المبررات للإجابة، على الجانب الآخر تعكس بيئة الصف المقلوب مستويات بلوم، تم تحويل المستويات الدنيا إلى خارج الصف، وتخصيص بيئة التعلم الصفي للمستويات العليا، مما يزيد من فاعلية بيئة الصف المقلوب وكفاءته في تحقيق نواتج التعلم المرجوة لذلك تم الاعتماد في البحث الحالي على بيئة الصف المقلوب، والشكل الآتي يوضح الفرق بين مستويات بلوم في بيئة التعلم التقليدية وبيئة الصف المقلوب.

شكل ٣

الفرق بين مستويات بلوم في بيئة التعلم التقليدية وبيئة الصف المقلوب

(Pimdee, et al. (2024, p.3)

إن توظيف الاستراتيجيات التعليمية ببيئة الصف المقلوب تزيد من كفاءتها في تحقيق نواتج التعلم المطلوبة وتعزز عملية التفاعل وتجعلها بيئة تعليمية نشطة، فالصف المقلوب يعمل على ربط الخبرات السابقة بالحالية، واستخدام مهارات التفكير العليا، ولتدعيم ذلك داخل بيئة الصف المقلوب، وأكّدت بعض الدراسات على فاعلية استخدام استراتيجية التعلم التوليدي في بيئة

الصف المقلوب على تنمية المهارات المختلفة مثل دراسة كلٌ من Fernando, M and Fernando, D (2024); Legron-Rodriguez (2019); Tobondo, et al. (2024).

سعى البحث الحالي إلى استخدام استراتيجية التعلم التوليدي لقدرتها على تنمية مهارات التفكير العليا، وتنظيم عملية التعلم وربط التعلم السابق باللاحق، حيث تشير مراجعات الأدبيات إلى أن مناهج التعلم النشط، مثل التعلم القائم على حل المشكلات (PBL)، وبيئات الصف المقلوبة، واستراتيجية التعلم التوليدي، لديها القدرة على تعزيز نتائج تعلم الطلاب. حيث تُغيّر بيئات الصف المقلوبة الديناميكيات التقليدية من خلال توفير مواد تعليمية قبل بدء الحصة، مما يتيح وقتًا للنقاش وحل المشكلات. تُركّز استراتيجية التعلم التوليدي على الفهم المفاهيمي وتطبيق المعرفة، مما يُساعد الطلاب على دمج المعلومات الجديدة مع المعرفة الحالية (Bintank & Maunah, 2022).

تتضمن مراحل استراتيجية التعلم التوليدي المراحل الآتية (التهيئة/ التركيز/ التحدي/ التطبيق/ التقويم)، وتعتمد مرحلة التحدي على وطرح الأسئلة بما يساهم في تعميق الفهم والوصول إلى تناقض، وتعارض في المعلومات يولد التحدي لدى الطلاب، وتوفير جو يسمح بتبادل وجهات النظر، والتركيز على المناقشة للتحقق من الأفكار الجديدة التي تم توليدها في مرحلة التركيز، وإظهار التحدي بين ما كان يعرفه الطالب في مرحلة التمهيد، وما عرفه ووصل إليه في هذه المرحلة.

في ضوء ما سبق يوظف البحث الحالي الأسئلة السابرة ضمن استراتيجية التعلم التوليدي في مرحلة التحدي حيث تساعد الطالب على ربط التعلم السابق بالتعلم اللاحق وإتاحة الفرصة لتبادل الآراء وتأكيد المعلومات واستنتاج العلاقات، ونقد الأفكار وتبريرها.

اعتمد البحث الحالي على نمطين للأسئلة السابرة كالآتي:

- **الأسئلة السابرة التركيزية:** يقوم أستاذ المقرر بطرح أسئلة مباشرة متتابعة متدرجة في العمق ترتبط بموضوعات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية، وعندما يحصل على إجابة صحيحة من الطالب يقوم بطرح أسئلة أخرى على الطالب نفسه بقصد تقوية وتأكيد الإجابة الصحيحة، وربط الأفكار والإجابات بعضها البعض، ومن خلال ربط النتائج بالتعلم القبلي يساعد أستاذ المقرر الطلاب بالخروج بتعميمات مشتركة أو فكرة عامة.
- **الأسئلة السابرة التبريرية:** يقوم أستاذ المقرر بطرح أسئلة مباشرة متتابعة متدرجة في العمق ترتبط بموضوعات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية، ويقدم الطالب إجابة صحيحة كانت أو خاطئة، يعقبها أستاذ المقرر بسؤال أخر لنفس الطالب ليقدم مبرراته لهذه الإجابة، وفي ضوء إجابة الطالب يقوم أستاذ المقرر بتعديل إجابته الخاطئة أو تعزيز إجابته الصحيحة.

اتفقت دراسة كلٌ من رجاء عبد العليم (٢٠٢٢)؛ ياسين المقوسي (٢٠١٦) على فاعلية الأسئلة السابرة التركيزية عن الأسئلة السابرة التبريرية، في حين اختلفت دراسة سناء حسن (٢٠١٤) وأثبتت فاعلية الأسئلة السابرة التبريرية عن التركيزية.

من خلال ما تم عرضه من دراسات حول نمطي الأسئلة السابرة (التركيزية / التبريرية)، يتضح مما سبق تضارب النتائج واختلافها في تأثير نمطي الأسئلة السابرة (التركيزية / التبريرية) على بعض نواتج التعلم بالإضافة إلى التأثير الإيجابي المتماثل لكل استراتيجية على حدا، لذلك هناك حاجة لإجراء المزيد من الأبحاث التجريبية التي تستكشف أثر كل من الأسئلة التركيزية والتبريرية عبر بيئات تعليمية أخرى، وعلى فئات عمرية متنوعة، لفهم العوامل التي تسهم في تفوق أحد النمطين على الآخر. كما أن تأثير النمطين على مهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية والفهم العميق لها لم تحسم نتائجه بعد، ذلك ناتج عن قلة تلك الدراسات، لذا سعى البحث الحالي إلى تحديد أنسب أنماط الأسئلة السابرة (التركيزية/ التبريرية) باستراتيجية التعلم التوليدي في بيئة تعلم مقلوب وأثرها على تنمية مهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية والفهم العميق لدى طلاب إعداد معلم الحاسب الآلي.

اعتمدت بيئة الصف المقلوب على أنماط الأسئلة السابرة باستراتيجية التعلم التوليدي في البحث الحالي على:

- مراعاة التصميم الجذاب لجميع مكونات البيئة من توافر الوسائط المتعددة، وتناسق الألوان، وسهولة الإبحار.
- تقديم التغذية الراجعة الفورية.
- سهولة التنقل داخل بيئة التعلم واستخدامها بداية من تسجيل الدخول، دراسة المحتوى، أداء التقويم الذاتي، الأنشطة، الاختبارات البعدية.
- أدوات ووسائل للتواصل بين الطلاب والمعلم داخل بيئة التعلم.
- إتاحة التواصل بين الطلاب داخل المجموعات بسهولة ويسر.
- تم تصميم بيئة الصف المقلوب باستراتيجية التعلم التوليدي من خلال المراحل الآتية (التمهيدية – التركيزية – التحدي – التطبيق – التقويم).
- تقديم الأسئلة السابرة بنمطيها (التركيزية – التبريرية) في البيئة الصفية في مرحلة (التحدي) لاستراتيجية التعلم التوليدي.
- بيئة الصف المقلوب تتيح أداء الأنشطة الإلكترونية والأنشطة التقليدية في البيئة الصفية.

العلاقة بين مهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية والفهم العميق:

تعددت الدراسات التي تناولت البرمجة مع الفهم العميق مثل دراسة كلٌ من Alturayeif et al. (2020); Peng, et al. (2017); Wang et al. (2017).

يحتاج الطلاب عند تعلم مهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية الاستفادة من المعرفة السابقة لديهم مما تعلموه سابقًا في البرمجة وربطه بالتعلم الحالي، وتطبيق المهارات ومعرفة الأسباب التي أدت لنجاح التطبيق أو فشله، يعد ذلك من أساليب تنمية الفهم العميق للبرمجة والوصول لابتكار حلول جديدة، مما يعزز الفهم العميق.

إن نجاح برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية قائم على الفهم العميق لها لأنها تتطلب تحليل المشكلات، التفكير الناقد، التجريب، والربط بين المفاهيم وكل ذلك يعزز الفهم العميق للبرمجة والانتقال من التفكير السطحي للتفكير العميق والانخراط في التعلم وبقاء أثره.

علاقة بيئة الصف المقلوب ببرمجة تطبيقات المحفزات الرقمية والفهم العميق:

أكدت عديد من الدراسات فاعلية بيئات الصف المقلوب في تنمية المهارات البرمجية مثل دراسة كلٌ من إيمان إبراهيم وسماح حسن (٢٠٢٤)؛ رشا السيد وشريف محمد (٢٠٢٠)؛ Hendrik and Hamzah (2021)؛ Pimdee, et al. (2024)؛ Malkoc, et al. (٢٠٢٤).

أكدت عديد من الدراسات فاعلية بيئة الصف المقلوب في تنمية مهارات الفهم العميق مثل دراسة كلٌ من أحمد نظير وأحمد العتيبي (٢٠٢٠)؛ أميرة النغيمشي وأحمد التويجري (٢٠٢٣)؛ سمر الشلهوب (٢٠١٩).

إتاحة المحتوى التعليمي في شكل وسائط متعددة متنوعة يعطي الفرصة للطلاب بتصفح المحتوى البرمجي أكثر من مرة ووفق خصائصه واحتياجاته، مع إتاحة التشاور مع معلمه وزملائه، وكل ذلك يؤدي إلى تخطى التعلم السطحي وصولًا إلى التعلم العميق.

تتيح بيئة الصف المقلوب للطلاب إتاحة وقت أكبر للتدريب العملي على مهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية أثناء التعلم الصفي بدلاً من قضاء الوقت في الشرح النظري مما يساعد على التعمق في البرمجة وفهم العلاقات بين الأكواد.

علاقة استراتيجية التعلم التوليدي ببرمجة تطبيقات المحفزات الرقمية والفهم العميق:

أكدّت بعض الدراسات على فاعلية استراتيجية التعلم التوليدي في تنمية مهارات الفهم العميق مثل دراسة كلٌ من آية رمضان (٢٠٢٣)؛ حسين عارف (٢٠٢٤)؛ محمد عبد الرحيم (٢٠٢٠)؛ دراسة Mende, et al. (2024).

- تعمل استراتيجية التعلم التوليدي على ربط الخبرات السابقة التي تعلمها الطالب سابقًا في البرمجة بخبراته اللاحقة في تعلم برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية، حيث درس الطلاب سابقًا برمجة لغة الأكشن اسكربت ٣، ولكن ليس لديهم القدرة على توظيف هذه المهارات في برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية، وفي التعلم الحالي تم دراسة نفس اللغة بشكل أكثر تطورًا لتصميم تطبيقات المحفزات الرقمية، وساهم ذلك في تكوين علاقة بينهما بحيث يبني الطالب

معرفته من خلال عمليات توليدية يستخدمها في تعديل التصورات البديلة والأحداث الخاطئة في ضوء المعرفة العلمية الصحيحة.

تساعد الاستراتيجية في تنمية التفكير مما يؤدي إلى عمق المعرفة لمهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية.

تتم استراتيجية التعلم التوليدي في ضوء مراحل، ويساهم ذلك في التدرج في التعلم والانتقال من التعلم السطحي إلى التعلم العميق.

تعتمد استراتيجية التعلم التوليدي على عدة عمليات مترابطة تجعل التعلم أكثر عمقًا وفاعلية، فتتضمن تصورات المعرفة والخبرة، والدافعية، والانتباه، والتوليد، وما وراء المعرفة، وكل ذلك يساهم في تنمية مهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية والفهم العميق لها.

علاقة أنماط الأسئلة السابرة ببرمجة تطبيقات المحفزات الرقمية والفهم العميق:

تتطلب مهارات البرمجة بوجه عام طرح عديد من التساؤلات والإجابة عليها لإزالة النقاط الغامضة والقدرة على استيعابها، لذلك تم اختيار الأسئلة السابرة لما تتميز به من قدرتها على تشجيع التفكير العميق حول موضوع برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية، وهي عادةً أسئلة مفتوحة ومتدرجة في العمق، وتهدف إلى تعزيز التفكير الناقد، وحثّ الشخص على استكشاف أفكاره ومشاعره حول موضوع معين (Birt, 2024).

تم اختيار نمط الأسئلة السابرة التركيزية مع برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية والفهم العميق نظرًا لأهميتها كالآتي:

- تأكيد المعرفة وتعزيز الفهم، حيث تساعد على تثبيت الإجابة الصحيحة وتدعيمها.
- إدارك الطالب الصلة بين المعرفة الجديدة والمعلومات السابقة، واستنتاج العلاقات الجديدة.
- تساعد على تحليل المحتوى بعمق إلى عناصره المتعددة من حقائق، ومفاهيم، ومبادئ، ونظريات، مع إدراك العلاقات المتداخلة أو المتشابكة بينها.
- تساعد المعلم في قياس مدى استيعاب الطالب للمفاهيم بدقة، حيث تكشف عن عمق فهمهم عند الإجابة على هذه الأسئلة.
- مثال/ في حالة إجابة الطالب إجابة صحيحة سطحية عن برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية، يسأل المعلم الطالب اسئلة متتابعة متدرجة في العمق إلى أن يصل إلى إجابة نموذجية من الطالب تنمي لديه المهارات البرمجية وتحقق عمق المعرفة.

تم اختيار نمط الأسئلة السابرة التبريرية مع برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية والفهم العميق نظرًا لأهميتها كالآتي:

- تعزيز مهارات التفكير الناقد والتحليل المنطقي، حيث تعتمد على تدقيق الأفكار وتمحيصها من أجل الوصول للفكرة الرئيسة.

- تنمي لدى الطالب القدرة على اتخاذ القرارات.
- إدارك الطالب الصلة بين المعرفة الجديدة والمعلومات السابقة، واستنتاج العلاقات الجديدة.
- تكشف للطالب نقاط الضعف والقوة عنده.
- تساعد على تعديل إجابات الطالب من تلقاء نفسه.
- مثال/ في حالة إجابة الطالب إجابة صحيحة أو خاطئة عن برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية، يسأل المعلم الطالب عن سبب اختياره لهذه الإجابة، وأثناء تبرير الطالب لإجابته يربط بين خبراته ويقيم العلاقات والروابط، وقد يكتشف أن اجابته خاطئة ويتذكر الإجابة الصحيحة، وكل ذلك يساهم في تنمية المهارات البرمجية وتحقيق عمق المعرفة.

من هنا هدف البحث الحالي إلى دراسة أثر أنماط الأسئلة السابرة باستراتيجية التعلم التوليدي في بيئة تعلم مقلوب على تنمية مهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية والفهم العميق لدى طلاب إعداد معلم الحاسب الآلي

المحور الثامن: معايير تطوير بيئة الصف المقلوب القائمة على أنماط الأسئلة السابرة باستراتيجية التعلم التوليدي.

- إن نجاح تصميم بيئة الصف المقلوب القائمة على أنماط الأسئلة السابرة باستراتيجية التعلم التوليدي، يعتمد على مراعاة مجموعة من المعايير التصميمية التي تعد بمثابة الأسس والمبادئ التى تعمل كموجهات أو خطوط مرشدة لتنظيم جميع مكونات البيئة بشكل يحقق أهداف التعلم. حيث تنوعت هذه المعايير ما بين المعايير التربوية والفنية واهتمت بعض الدراسات بذلك منها دراسات تناولت بيئة الصف المقلوب وأسس تصميمها مثل: إيمان إبراهيم وسماح حسن (٢٠٢٤)؛ رشا السيد وشريف محمد (٢٠٢٠) ؛ Egara and Mosimege (2024)؛ Hendrik and Hamzah (2021)؛ Fernando, M and Fernando, D (2024)؛ Pimdee, et al. (2024)؛ Tobondo, et al. (2024). كما اهتمت دراسات أخرى بمعايير تصميم استراتيجية التعلم التوليدي مثل دراسة أحمد عبد الفتاح (٢٠٢١)؛ أنوار المصري (٢٠١٦)؛ آية رمضان (٢٠٢٣)؛ حسن حمادي (٢٠١٩)؛ غادة زايد (٢٠١٨)؛ محمد عبد الرحيم (٢٠٢٠)؛ نجلاء عسكر (٢٠١٨)؛ Akmam, et al. (2022)؛ Lee, et al. (٢٠٠٩)؛ Mende, et al. (2024). كذلك دراسات تناولت معايير تصميم أنماط الأسئلة السابرة مثل دراسة أحمد العطار ومحمد عبد الرحيم (٢٠٢٤)؛ أسماء عبد الصمد وكريمة احمد (٢٠٢٠)؛ جودت سعادة وآخرون (٢٠٢٣)؛ رجاء عبد العليم؛ محمود صالح (٢٠٢١)؛ ياسين على (٢٠١٦)؛ Hähkiöniemi (٢٠١٧)؛ Hendini, et al. (2023)؛ Lenzner, et al. (2024)؛ Neuert and Lenzner (2021).

من خلال مراجعة الدراسات والبحوث السابقة قامت الباحثتان باشتقاق مجموعة المعايير الخاصة بتصميم بيئة الصف المقلوب القائمة على أنماط الأسئلة السابرة باستراتيجية التعلم التوليدي بهدف تنمية مهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية والفهم العميق لدى طلاب إعداد معلم الحاسب الآلي.

المحور التاسع: نموذج التصميم التعليمي المستخدم في البحث الحالي.

إن نموذج التصميم التعليمي الجيد يضمن المحافظة على استمرار اهتمام الطلاب وإثارة دافعيتهم نحو التعلم، ولأن تصميم بيئة التعلم يتطلب أن يتبع في عملية التصميم أحد نماذج التصميم والتطوير التعليمي التي تتناسب مع طبيعة البحث الحالي ومتغيراته، بعد اطلاع الباحثتان على عديد من النماذج التعليمية للتصميم التعليمي، تم اختيار نموذج Lee, et al. (٢٠١٧) لبناء بيئة الصف المقلوب، يرجع ذلك إلى أن هذا النموذج صمم خصيصًا لبناء بيئات الصف المقلوب بما يتناسب مع متغيرات البحث وظروف التطبيق.

منهج البحث وإجراءاته

نظراً لأن البحث الحالي هدف إلى الكشف عن أثر أنماط الأسئلة السابرة باستراتيجية التعلم التوليدي في بيئة الصف المقلوب لدى طلاب إعداد معلم الحاسب الآلي بكلية التربية النوعية – جامعة الزقازيق، فقد قامت الباحثتان بالإجراءات الآتية: إعداد قائمة المهارات، اشتقاق المعايير التصميمة لبنية بيئة الصف المقلوب وتصميم وإنتاج المعالجة التجريبية، وقد تم الاعتماد على نموذج التصميم التعليمي لبيئة الصف المقلوب Lee, et al. (2017) وإعداد أدوات البحث وإجازتها. تحديد عينة البحث، تطبيق تجربة البحث، المعالجة الإحصائية للبيانات التوصل لنتائج البحث، وتفسيرها، وسيتم عرض إجراءات البحث فيما يلي:

أولا: مهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية الواجب تنميتها لدى طلاب إعداد معلم الحاسب الآلي

مرت عملية إعداد القائمة بمجموعة من المراحل وهي:

١- الهدف من إعداد قائمة المهارات:

هدفت القائمة إلى تحديد المهارات الرئيسة **لبرمجة تطبيقات المحفزات الرقمية الواجب تنميتها لدى طلاب إعداد معلم الحاسب الآلي.**

٢- **تحديد مصادر اشتقاق قائمة المهارات:** تم تحديد المهارات من خلال ما يأتي:

- مراجعة الإطار النظري للبحث، والاطلاع على الأدبيات المتعلقة بمهارات **برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية الواجب توافرها لدى طلاب إعداد معلم الحاسب الآلي**؛ وذلك في ضوء طبيعة مقرر " مستحدثات تكنولوجيا التعليم" المستوى الرابع برنامج إعداد معلم الحاسب الآلي.

- الاطلاع على الدراسات العربية والأجنبية والبحوث والأدبيات المعنية بتحليل المهارات العملية لبرمجة تطبيقات المحفزات الرقمية وأسلوب صياغتها.

٣- **نظام تقدير قائمة المهارات:** تم وضع مقياس لتقدير السادة المحكمين لمدى أهمية المهارات الموضحة في القائمة بالنسبة للطلاب عينة البحث وهم طلاب المستوى الرابع برنامج إعداد معلم الحاسب الآلي في الجانب التطبيقي لمقرر مستحدثات تكنولوجيا التعليم. وفقًا للمقياس المتدرج حول مدى أهمية هذه المهارات ومدى ارتباطها بالأهداف، إلى جانب ارتباط المهارات الفرعية بالمهارات الرئيسة.

٤- **صياغة مفردات قائمة المهارات والتحقق من صدقها:** تم وضع قائمة المهارات، في صورتها المبدئية وشملت على (٤١) مهارة رئيسة، ويتفرع كل منها مهارات فرعية وقد تم التحقق من صدقها من خلال عرضها على الأساتذة المتخصصين في المجال ملحق (٢)، بغرض التأكد من مدى الدقة العلمية وسلامة الصياغة اللغوية وبعد التنقيح بالحذف وإجراء التعديلات المطلوبة، تكونت القائمة في صورتها النهائية من (١٢) مهارة رئيسة، (٧٤) مهارة فرعية الملحق (٢).

وبهذا فقد تمت الإجابة على السؤال الأول من أسئلة البحث الذي نص على " ما مهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية الواجب تنميتها لدى طلاب إعداد معلم الحاسب الآلي؟

ثانياً: اشتقاق معايير تصميم أنماط الأسئلة السابرة باستراتيجية التعلم التوليدي في بيئة تعلم مقلوب:

في ضوء متطلبات البحث الحالي، تم إعداد قائمة بمعايير تصميم بيئة المعالجة التجريبية، بحيث تراعي أنماط الأسئلة السابرة باستراتيجية التعلم التوليدي في بيئة تعلم مقلوب، وتمثلت خطوات إعداد قائمة المعايير فيما يأتي: الاطلاع على الدراسات السابقة وقوائم المعايير التي تناولت تصميم بيئات الصف المقلوب، ومعايير أنماط الأسئلة السابرة واستراتيجية التعلم التوليدي حيث تم تحديد العوامل الرئيسة المرتبطة بالتصميم التعليمي والتقني لبيئات الصف المقلوب.

تحديد الهدف من قائمة المعايير: يتحدد الهدف العام من بناء القائمة في تحديد متغيرات أو عوامل التصميم التعليمي والتقني لبيئة الصف المقلوب القائمة على تصميم أنماط الأسئلة السابرة باستراتيجية التعلم التوليدي في ضوء متطلبات تنمية مهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية والفهم العميق لها لدى طلاب إعداد معلم الحاسب الآلي.

تحديد نظام تقدير قائمة المعايير: تم وضع مقياس متدرج لتقدير السادة المحكمين لمدى صحة الصياغة اللغوية للمعايير، ومدى أهمية توافر تلك المعايير في بيئة المعالجة التجريبية.

إعداد الصورة الأولية لقائمة المعايير: تم بناء قائمة المعايير الرئيسة والمؤشرات الفرعية التي يمكن من خلالها قياس مدى توفر المعايير، وقد تضمنت القائمة في صورتها المبدئية (١١)

معيار، و (١٣٤) مؤشرا فرعيا وذلك في ضوء مقياس ثلاثي لدرجة الأهمية. متوافر بدرجة كبيرة (٣)، بدرجة متوسطة (٢)، بدرجة قليلة (١) غير متوافر (منعدمة –صفر).

التحقق من صدق قائمة المعايير: بعد إعداد القائمة في صورتها المبدئية تم عرضها على السادة المحكمون من الأساتذة في مجال تكنولوجيا التعليم، لضمان دقة المعايير واتساقها وخلوها من الأخطاء العلمية واللغوية، وضوح المؤشرات التي تقاس من خلالها المعايير الرئيسة، وأيضا التحقق من ارتباط المؤشرات بالمعيار الذي تنتمي إليه، وقد تم إجراء التعديلات التي أقرها السادة المحكمين وبناء عليه أصبحت قائمة المعايير في صورتها النهائية تشتمل على (١٢) معيار، و(١٣٥) مؤشرًا. (ملحق ٣)، وهي كما يلي:

جدول ١

محاور قائمة المعايير

م	المعيار	عدد المؤشرات
١	معايير عامة حول بيئة الصف المقلوب.	٨
٢	معايير خاصة بالأهداف.	١١
٣	معايير خاصة بالفئة المستفيدة.	٦
٤	معايير خاصة بالمحتوى.	١٣
٥	معايير خاصة بالأنشطة التعليمية.	١٢
٦	معايير خاصة بالنصوص المكتوبة.	١٣
٧	معايير مرتبطة بالتقويم والتغذية الراجعة.	١١
٨	معايير خاصة بالوسائط المتعددة.	١٦
٩	معايير مرتبطة بالتفاعلية والإبحار.	١٢
١٠	معايير تصميم استراتيجية التعلم التوليدي ببيئة الصف المقلوب.	٥
١١	معايير خاصة بنمط الأسئلة السابرة التركيزية باستراتيجية التعلم التوليدي.	١٤
١٢	معايير خاصة بنمط الأسئلة السابرة التبريرية باستراتيجية التعلم التوليدي.	١٤

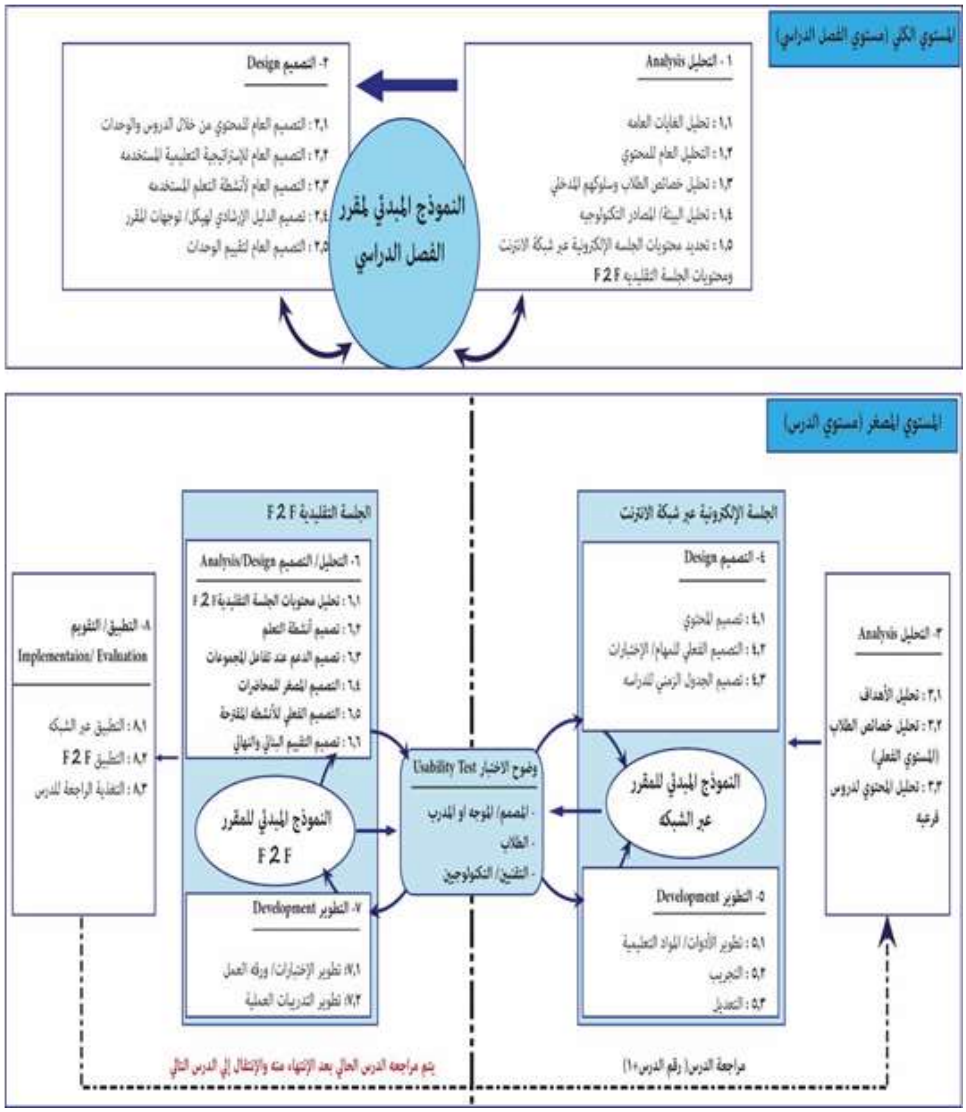
بهذا فقد تمت الإجابة على السؤال الثاني من أسئلة البحث الذي نص على "ما معايير تطوير بيئة تعلم مقلوب قائمة على أنماط الأسئلة السابرة (التركيزية / التبريرية) باستراتيجية التعلم التوليدي؟

ثالثًا: التصميم التعليمي لبيئة الصف المقلوب القائمة على أنماط الأسئلة السابرة باستراتيجية التعلم التوليدي لتنمية مهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية والفهم العميق لدى طلاب إعداد معلم الحاسب الآلي:

تم تصميم بيئة التعلم في ضوء نموذج التصميم التعليمي FL (Lee, et al., 2017) Flipped Learning الموضح في شكل (٤) كالآتي:

شكل ٤

نموذج التصميم التعليمي للفصل المقلوب (Lee, et.al, 2017)



فيما يلى عرض الخطوات الإجرائية المتبعة في كل مرحلة من مراحل وفق متطلبات البحث الحالي:

أولا : المستوى الكلى (مستوى الفصل الدراسي):

المرحلة الأولى مرحلة التحليل: تتضمن خمس خطوات كالآتي:

١/١ تحليل الغايات العامة: تحددت الغايات العامة في ضوء متطلبات مقرر مستحدثات تكنولوجيا التعليم المستوى الرابع برنامج إعداد معلم الحاسب الآلي كلية التربية النوعية جامعة الزقازيق، وخاصة ما يتعلق بتنمية مهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية وتنمية الفهم العميق لها.

٢/١ تحليل المحتوى: في ضوء الأهداف العامة تم تحديد موضوعات المقرر في اثني عشر وحدة تعليمية تتضمن الموضوعات الآتية:

١. ماهية المحفزات الرقمية وتطبيقاتها البرمجية.

٢. برنامج Adobe Animate CC لإنشاء تطبيقات المحفزات الرقمية.
٣. برمجة تطبيقات المحفزات التعليمية الرقمية باستخدام الأكشن سكربت ٣.
٤. الدوال لإنشاء برنامج صغير لمحفز رقمي.
٥. تحكم الطالب في تطبيقات المحفزات الرقمية.
٦. تحكم النظام في إظهار المحفزات الرقمية.
٧. المتغيرات لتخزين شكل المحفز.
٨. التكرارات في توليد الشارات للتطبيق التعليمي.
٩. الحقول النصية في المحفزات التعليمية.
١٠. استخدام المصفوفات لإنشاء المحفزات.
١١. محفز قائم على التحديات للابتعاد عن الأخلاق السيئة.
١٢. تصدير التطبيق التعليمي للمحفزات الرقمية على الأجهزة الذكية.

٣/١ تحليل خصائص الفئة المستهدفة في البحث الحالي: تم تحديد خصائص الطلاب المعرفية والاجتماعية والنفسية وكذلك حاجاتهم التعليمية ومعرفة ميولهم واتجاهاتهم وتتمثل خصائصهم كالآتي:

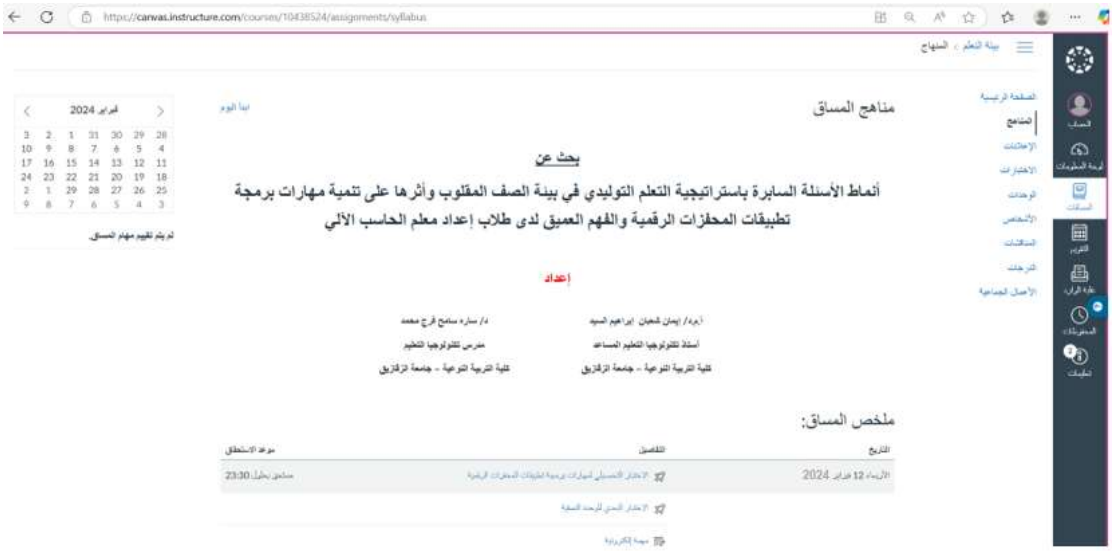
- طلاب المستوى الرابع برنامج إعداد معلم الحاسب الآلي كلية التربية النوعية – جامعة الزقازيق للعام الجامعي ٢٠٢٣/٢٠٢٤م.
- يتراوح عمر الطلاب بين ٢٠-٢١ عام.
- يتقنون مهارات التعامل مع البرامج الحاسوبية والإنترنت والتقنيات المختلفة، جميعهم درسوا مهارات البرمجة الأساسية وبعض لغاتها، والتي تؤهلهم وتساعدهم على تطور مهاراتهم البرمجية لمستوى متقدم من خلال التعلم من خلال بيئة الصف المقلوب ومتغيراتها التصميمية.
- لديهم رغبة وميول لتنمية مهاراتهم البرمجية عبر بيئة الصف المقلوب.

٤/١ تحليل البيئة التعليمية والمصادر التكنولوجية: تم رصد الإمكانات والمصادر المتاحة والتي تستخدم في تحقيق أهداف بيئة الصف المقلوب القائمة على تصميم أنماط الأسئلة السابرة باستراتيجية التعلم التوليدي، حيث تم التأكد من أن كل طالب يمتلك جهاز كمبيوتر شخصي متصل بشبكة الإنترنت، وكذلك يستطيع تحميل برنامج الأنميت عليه من خلال الرابط المرفوع له، وكذلك تحديد المعوقات التي تعوق تطبيق التجربة، حتى يمكننا التغلب عليها حتى لا يحدث خلل أثناء التطبيق، وبعد ذلك تم تحليل الدعم البيئي والتقني اللازم لتطبيق جانبي الصف المقلوب حيث يتضمن:

- **بيئة التعلم الإلكتروني عبر الشبكة:** تتضمن مدى سهولة استخدام بيئة التعلم الإلكتروني ووصول الطلاب للمحتوى الإلكتروني عبر شبكة الانترنت من أي مكان، حيث يتوفر المحتوى من خلال مقاطع فيديو تعليمية وعروض تقديمية، يتم تقديمها للطلاب من خلال بيئة تعلم (Canvas) كما موضح في الشكل (٥):

شكل ٥

بيئة الصف المقلوب عبر الشبكة



- **بيئة التعلم التقليدية F2F:** تم التأكد من توافر معمل الحاسب الآلي حيث يحتوى على عدد من الأجهزة (٣٠) جهازا والتي تحتوى على برنامج Adobe Animate، وكذلك يتوافر جهاز آخر مرتبط بجهاز عرض Data Show لعرض بعض مقاطع الفيديو وأجزاء أخرى من المحتوى لإثراء العملية التعليمية.

٥/١ تحديد محتوي الجلسة الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت ومحتوى الجلسة التقليدية F2F:

تحليل الخطوات السابقة لتحديد محتوى الجلسة الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت ومحتوى الجلسة التقليدية F2F وتخصيص إرشادات المحتوى سواء عبر الشبكة أو الجلسات التقليدية F2F، كما تم تحديد أنماط الأسئلة السابرة باستراتيجية التعلم التوليدي في بيئة الصف المقلوب، حيث يقدم للمجموعة التجريبية الأولى نمط الأسئلة السابرة التركيزية باستراتيجية التعلم التوليدي، بينما يقدم للمجموعة التجريبية الثانية نمط الأسئلة السابرة التبريرية باستراتيجية التعلم التوليدي، وفيما يلي تحديد محتويات الجلسة الإلكترونية والجلسة التقليدية في بيئة الصف المقلوب كما في شكل (٦) الآتي:

شكل ٦

تحديد محتويات الجلسة الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت ومحتويات الجلسة التقليدية F2F في بيئة الصف المقلوب

م	الوحدة الدراسية	محتويات الجلسة الإلكترونية	محتويات الجلسة التقليدية
١	ماهية المحفزات الرقمية وتطبيقاتها البرمجية.	▪ مفهوم المحفزات التعليمية الرقمية ومفهوم برمجتها. ▪ مقارنة بين طرق تصميم التطبيقات البرمجية للمحفزات التعليمية الرقمية ومستويات استخدامها. ▪ عناصر التطبيقات البرمجية للمحفزات الرقمية. ▪ أمثلة على تطبيقات تصميم المحفزات الرقمية على الأجهزة الذكية ولغات البرمجة المرتبطة بها.	مناقشة وتطبيق على ما دراسته من خلال: ▪ توجيه الأسئلة السابرة. ▪ أداء الأنشطة التعليمية.
٢	برنامج Adobe Animate CC لإنشاء تطبيقات المحفزات الرقمية.	▪ تهيئة ملف العمل ببرنامج Animate CC. ▪ مكونات شريط الأدوات Tools ببرنامج Animate CC . ▪ كيفية التعامل مع الطبقات Layers ببرنامج Animate CC .	مناقشة وتطبيق على ما دراسته من خلال: ▪ توجيه الأسئلة السابرة. ▪ أداء الأنشطة التعليمية.
٣	برمجة تطبيقات المحفزات التعليمية الرقمية باستخدام الأكشن سكربت ٣.	▪ مفهوم لغة الأكشن سكريبت ٣ والفرق بينها وبين اسكريبت ٢. ▪ مكونات لوحة محرر الأكشن سكربت وكيفية استخدامه. ▪ مفهوم البرمجة الكائنية التوجه. ▪ التعامل مع الكائنات في الاكشن سكربت. ▪ طرق كتابة الأكشن سكريبت والدوال المستخدمة.	مناقشة وتطبيق على ما دراسته من خلال: ▪ توجيه الأسئلة السابرة. ▪ أداء الأنشطة التعليمية.
٤	الدوال لإنشاء برنامج صغير لمحفز رقمي.	▪ مفهوم الدوال function ▪ إنشاء دالة لأداء وظيفة محددة، واستخدامها عدة مرات. ▪ تحريك كائن باستدعاء الدالة. ▪ إخراج قيمة عددية للدالة. ▪ وظيفة الدوال المختلفة. ▪ تتعرف دوال الرياضيات.	مناقشة وتطبيق على ما دراسته من خلال: ▪ توجيه الأسئلة السابرة. ▪ أداء الأنشطة التعليمية.

م	الوحدة الدراسية	محتويات الجلسة الإلكترونية	محتويات الجلسة التقليدية
٥	تحكم الطالب في تطبيقات المحفزات الرقمية.	▪ مفهوم الأحداث events. والدوال الخاصة بها. ▪ تحريك الكائنات. ▪ إضافة تغذية راجعة داخل المحفز.	مناقشة وتطبيق على ما دراسته من خلال: ▪ توجيه الأسئلة السابرة. ▪ أداء الأنشطة التعليمية.
٦	تحكم النظام في إظهار المحفزات الرقمية.	▪ الأحداث التي تنفذ دون تدخل من المستخدم. ▪ فكرة عمل الحدث Event.ENTER_FRAME ▪ فكرة عمل الحدث TimerEvent.TIMER ▪ فكرة عمل الحدث Event.COMPLETE	مناقشة وتطبيق على ما دراسته من خلال: ▪ توجيه الأسئلة السابرة. ▪ أداء الأنشطة التعليمية.
٧	المتغيرات لتخزين شكل المحفز.	▪ مفهوم المتغيرات variable. وقواعد تسميتها. ▪ وظائف المتغيرات. ▪ طباعة المتغيرات.	مناقشة وتطبيق على ما دراسته من خلال: ▪ توجيه الأسئلة السابرة. ▪ أداء الأنشطة التعليمية.
٨	التكرارات في توليد الشارات للتطبيق التعليمي.	▪ أشكال المعاملات في الاكشن سكربت ▪ برمجة الكائنات وواجهة المستخدم. ▪ مفهوم التكرارات والدوال المستخدمة. ▪ تكرار صورة على مسرح العمل عدد من المرات وبخصائص مختلفة.	مناقشة وتطبيق على ما دراسته من خلال: ▪ توجيه الأسئلة السابرة. ▪ أداء الأنشطة التعليمية.
٩	الحقول النصية في المحفزات التعليمية.	▪ مفهوم الحقول النصية في المحفزات الرقمية. ▪ كتابة نص على مسرح العمل باستخدام لغة الأكشن سكربت ▪ إنتاج لعبة قائمة على النصوص الديناميكية. ▪ إنشاء أنواع مختلفة من العداد.	مناقشة وتطبيق على ما دراسته من خلال: ▪ توجيه الأسئلة السابرة. ▪ أداء الأنشطة التعليمية.
١٠	استخدام المصفوفات لإنشاء المحفزات.	▪ ماهية المصفوفات ووظائفها. ▪ إنتاج لعبة لمراحل خسوف القمر باستخدام المصفوفات.	مناقشة وتطبيق على ما دراسته من خلال: ▪ توجيه الأسئلة السابرة. ▪ أداء الأنشطة التعليمية.
١١	محفز قائم على التحديات للابتعاد عن الأخلاق السيئة.	▪ تصميم محفز قائم على التحديات للابتعاد عن الأخلاق السيئة.	مناقشة وتطبيق على ما دراسته من خلال: ▪ توجيه الأسئلة السابرة. ▪ أداء الأنشطة التعليمية.

م	الوحدة الدراسية	محتويات الجلسة الإلكترونية	محتويات الجلسة التقليدية
١٢	تصدير التطبيق التعليمي للمحفزات الرقمية على الأجهزة الذكية	▪ خطوات تصدير التطبيق إلى ملف APK. ▪ تصدير التطبيق إلى ملف APK.	مناقشة وتطبيق على ما دراسته من خلال: ▪ توجيه الأسئلة السابرة. ▪ أداء الأنشطة التعليمية.

المرحلة الثانية: مرحلة التصميم:

تعتمد على المرحلة السابقة وتتكون من خمس خطوات، هما: تصميم مخطط المحتوى بشكل عام على حسب مستوى الوحدة، التصميم العام للاستراتيجية التعليمية المستخدمة، تصميم الأنشطة التعليمية للمقرر وفق الصف المقلوب، تصميم الدليل الإرشادي لهيكل المقرر، التصميم العام لتقييم الوحدات على المستوى الكلي بناءً على الأهداف المحددة في مرحلة التحليل:

١/٢ تصميم مخطط المحتوى بشكل عام على حسب مستوى الوحدة:

تم تصميم الخطوط العريضة عن طريق توزيع مواضيع التعلم للفصل الدراسي لكل وحدة، وتحديد ملخصات المحتوى وتصميم المحتوى مع مراعاة ترابط أجزائه وتوافقه مع الأهداف العامة، وتم تصميم المحتوى العلمي الخاص بالبحث الحالي والذي يهدف إلى دراسة أثر أنماط الأسئلة السابرة باستراتيجية التعلم التوليدي في بيئة تعلم مقلوب على تنمية مهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية والفهم العميق لدى طلاب إعداد معلم الحاسب الآلي، في ضوء تحديد قائمة الأهداف التعليمية النهائية ، بحيث يشمل الأهداف ويحققها، ولإعداد المحتوى العلمي تم الاطلاع على الدراسات السابقة والكتب التي تتناول مهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية (ملحق ٥).

٢/٢ تصميم أنماط الأسئلة السابرة للمحتوى التعليمي:

اعتمد البحث الحالي على نمطين للأسئلة السابرة (التركيزية/ التبريرية) كما في ملحق (٧) فيما يأتي شرح مبسط لهما:

- **الأسئلة السابرة التركيزية:** يقوم أستاذ المقرر بطرح أسئلة مباشرة متتابعة متدرجة في العمق بعد الإجابة الأولية للطالب ترتبط بموضوعات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية، وعندما يحصل على إجابة صحيحة من الطالب يقوم بطرح أسئلة أخرى على الطالب نفسه مع عبارات بسيطة تشجيعية بقصد تقوية وتأكيد الإجابة الصحيحة، وربط الأفكار والإجابات بعضها البعض، ومن خلال ربط النتائج بالتعلم القبلي يساعد أستاذ المقرر الطلاب بالخروج بتعميمات مشتركة أو فكرة عامة مثل، ما لغة البرمجة التي تُستخدم عادة في تصميم تطبيقات الهواتف الذكية؟

  هل لغة البرمجة تؤثر على نوع المحفزات الرقمية المستخدمة؟

  وضح العلاقة بين لغة البرمجة، ونوع المحفز، وطبيعة الجهاز الذكي؟.

- **الأسئلة السابرة التبريرية:** يقوم أستاذ المقرر بطرح أسئلة مباشرة متتابعة متدرجة في العمق بعد الإجابة الأولية للطالب ترتبط بموضوعات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية، ويقدم الطالب إجابة صحيحة كانت أو خاطئة، يعقبها أستاذ المقرر بسؤال أخر لنفس الطالب ليقدم مبرراته لهذه الإجابة، فبناء على اجابته تولد مجموعة من الأسئلة التبريرية مع عبارات بسيطة تشجيعية، وفي النهاية يقوم أستاذ المقرر بتعديل إجابته الخاطئة أو تعزيز إجابته الصحيحة مثل: ما لغة البرمجة التي تُستخدم عادة في برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية؟ برر اجابتك لماذا ذكرت هذه اللغة البرمجية بالتحديد؟.

٣/٢ التصميم العام للاستراتيجية التعليمية المستخدمة:

هي عملية يتم من خلالها وضع خطة عامة منظمة تتكون من مجموعة محددة من الأنشطة والإجراءات التعليمية مرتبة في تسلسل منطقي مناسب لتحقيق أهداف تعليمية معينة، خلال فترة زمنية محددة.

وقد تم الاعتماد على بيئة تعلم مقلوب قائمة على أنماط الأسئلة السابرة باستراتيجية التعلم التوليدي حيث يتعلم الطلاب في أي وقت وفي أي مكان بالجزء الخاص بالتعلم الالكتروني وجزء التعلم F2F لمناقشة الأنشطة والنقاط الغامضة التي تقابلة أثناء التعلم، كما يتضح من شكل (٧).

شكل ٧

مراحل الاستراتيجية العامة للبحث.

مراحل الاستراتيجية	التنفيذ	دور المعلم	دور الطالب	مكان التنفيذ
الطور التمهيدي	- توضح هذه المرحلة الفكرة العامة للمحتوى حيث إنه تم تدريس مقرر مستحدثات تكنولوجيا التعليم المستوى الرابع برنامج إعداد معلم الحاسب الآلي بجانبيه النظري والتطبيقي، وتم مراعاة ارتباط محتوى التعلم بالخبرات السابقة للطلاب وكذلك الأهداف المستقبلية المرجو تحقيقها، وذلك من خلال الحوار والمناقشة الصفية وطرح الأسئلة مثل ما الذي تعرفه عن موضوع الدرس؟، كيف تتعلم موضوع الدرس؟ ما العمليات العقلية المطلوبة لتعلم موضوع الدرس؟ وتتنوع استجابات الطلاب بين الإجابة اللفظية أو الكتابية، ومن خلال هذه المرحلة تتضح وتكتشف التصورات الخاطئة لدى الطلاب،	- يتمثل دور المعلم خلال هذه المرحلة في التحضير الجيد للموضوع، واختيار التعلم السابق المناسب، وتقبل الأفكار الخاطئة من الطلاب، ومساعدة الطلاب على توليد التعلم القبلي، وتشجيعهم على النقاش والحوار بغض النظر عن صحة ودقة	- يتمثل دور الطالب في الانتباه للأسئلة التي يطرحها المعلم والإجابة عنها لفظيًا أو كتابيًا وتنفيذ الأنشطة التي يطلبها منه، لتحديد المعرفة الحالية لديه، والتي من خلالها سيتم التمهيد لموضوع الدرس، وزيادة دافعيتهم اتجاهه. - معرفة اسم المستخدم وكلمة المرور	الجلسة التقليدية F2F

مراحل الاستراتيجية	التنفيذ	دور المعلم	دور الطالب	مكان التنفيذ
	ولا يتم تصويب أخطاء الطلاب عن المفاهيم والتصورات الخاطئة وإنما يترك ذلك إلى المراحل اللاحقة. - تقسيم الطلاب لمجموعتين كل مجموعة ٣٠ طالب: ▪ نمط الأسئلة السابرة التركيزية. ▪ نمط الأسئلة السابرة التبريرية.	الإجابات. - تعريف الطلاب ببيئة الصف المقلوب والمحتوى الذي يتم دراسته والأدوات المستخدمة للتعلم داخل البيئة.	الخاصة بكل طالب وقراءة دليل استخدام بيئة الصف المقلوب.	
الطور التركيزي	- حيث تم تقسيم المحتوى إلى ١٢ وحدة نسقية يتم مشاهدة كل وحدة من خلال شرح مقاطع فيديو تعليمية وعروض تقديمية ورسوم توضيحية من خلال بيئة التعلم الإلكترونية خلال فترة زمنية محددة لتحقيق الأهداف المطلوبة. - تقسيم الطلاب إلى مجموعتين كل مجموعة ٣٠ طالبًا، وداخل كل مجموعة تم تقسيم الطلاب لـ ٦ مجموعات تعاونية (خمس طلاب)، للقيام بأنشطة استقصائية كما يتم تحفيزهم بإستمرار على إنهاء المهمة الإلكترونية في الوقت المطلوب.	- موجهًا ومرشدًا ومحفزًا للطلاب. - الرد على أسئلة واستفسارات الطلاب من خلال الأدوات المتاحة في البيئة.	- التعلم عبر بيئة التعلم الإلكتروني ومشاهدة الملفات والوسائط المتعددة المتعلقة بالوحدة التعليمية. - إنجاز الأنشطة والمهام الإلكترونية الفردية والجماعية.	**الجلسة الإلكترونية**
الطور المتعارض (التحدي)	تم طرح مجوعة من الاسئلة السابرة ويتفاعل معها الطلاب: **المجموعة الأولى:** تم طرح مجموعة من الأسئلة السابرة التركيزية حيث تم ذلك عن طريق طرح سؤال على أحد الطلاب (وضح كيف يمكن كتابة الأكواد البرمجية في ActionScript 3؟) عند إجابة الطالب يتم تعزيز إجابته وزيادة تركيزه بسؤال آخر (من خلال دراستك سابقًا للغة ActionScript 2 وضح الفرق بين الإصدارين؟ ثم يتم طرح سؤال آخر (وضح كيف يتم استخدام ActionScript 3 لإنشاء كائن جديد؟). **المجموعة الثانية:** تم طرح مجموعة من الأسئلة السابرة التبريرية حيث تم ذلك عن طريق طرح سؤال على أحد الطلاب (هل هناك فرق في كتابة	طرح الأسئلة على الطلاب ومناقشتهم وتصحيح وتعديل أخطائهم وإحلال المفاهيم الصحيحة محلها.	يتمثل دوره في عرض ما توصل إليه في إطار عمل المجموعات واستبدال المفاهيم الخاطئة بمفاهيم صحيحة، ومقارنة المعلومات التي توصل إليها في هذه المرحلة ومعلوماته السابقة ضمن مرحلة التمهيد والتركيز.	الجلسة التقليدية F2F

مراحل الاستراتيجية	التنفيذ	دور المعلم	دور الطالب	مكان التنفيذ
	الأكواد البرمجية في ActionScript 3 و ActionScript 2 ؟) عند إجابة الطالب يتم سؤاله عن مبررات اجابته سواء كانت اجابته صحيحة أو خاطئة، مثل طرح سؤال (لماذا ذكرت أن لغة ActionScript 3.0 تدعم البرمجة الهيكلية؟			
طور التطبيق	توفر هذه المرحلة الفرصة للطلاب لتطبيق أنشطة التعلم وفق ما تعلموه وتطبيقه في مواقف جديدة. حيث يتم حل أنشطة التعلم الإلكترونية وتطبيق المهام والأنشطة الصفية في بيئة التعلم التقليدية على الأجهزة في المعمل.	يتركز دور المعلم في تصميم أنشطة يمكن حلها وفق المفاهيم والمعلومات الجديدة التي تعلمها الطلاب، والقيام بتوزيع بطاقات بها أنشطة ويطلب من كل مجموعة تعاونية الإجابة عليها مع إتاحة فترة زمنية مناسبة للإجابة. ويتم متابعة أدائهم للتعرف على مدى فهمهم وإلمامهم بموضوع التعلم وقدرتهم على ربط ما تعلموه بواقعهم.	يكون دور الطالب مقتصرًا على الانخراط في حل الأنشطة المعروضة وعرض الحلول على زملائه الآخرين ومناقشة الحلول معهم.	الجلسة الإلكترونية + الجلسة التقليدية F2F
طور التقويم	هي مرحلة تطويرية تكشف عن درجة تمكن كل طالب من تحقيق الأهداف ومعرفة مستوى الفهم الذي وصل إليه، كما توجه الطالب إلى نواحي التقدم التي أحرزها ومعرفة جوانب القوة وتعزيزها ومعرفة جوانب الضعف والعمل على علاجها.	تقييم أداء الطالب ومعرفة نقاط القوة لتعزيزها ونقاط الضعف لعلاجها.	الاستجابة لتوجيهات المعلم	مرحلة مستمرة في جميع المراحل.
مرحلة المناقشة والإنهاء	يتم إنهاء المهمة والانتقال إلى المهمة التالية أو إنهاء المحتوى.	إنهاء المهمة الحالية وتهيئة الطلاب للمهمة التالية.	إنهاء المهمة الحالية والاستعداد للمهمة القادمة.	الجلسة التقليدية F2F

٤/٢ التصميم العام لأنشطة التعلم المستخدمة: تم تصميم الأنشطة التعليمية الخاصة بالمحتوى خلال فترة الفصل الدراسي الثاني ببيئة الصف المقلوب والتي تهدف إلى تنفيذ الطلاب عينة البحث عديد من المهارات الخاصة بمقرر مستحدثات تكنولوجيا التعليم، سواء للجلسات عبر الشبكة أو تم تقديمها في الجلسات التقليدية F2F، كما تم تحديد أوقات أداء الأنشطة

المقدمة سواء كانت قبلية أو أثناء الجلسة التقليدية، ويتضح ذلك في الملاحق المتضمنة إجراءات الأنشطة والمهام التي يؤديها الطلاب على البيئة، أو على أجهزة الحاسب الآلي في المعمل في الجلسة التقليدية ملحق (٦).

٥/٢ تصميم الدليل الإرشادي لهيكل المقرر: تم تصميم سيناريو تعليمي لبيئة الصف المقلوب كما في (ملحق ٨)، وبناء عليه تم تصميم دليل إرشادي لتوفير عن بيئة الصف المقلوب، ويتضمن أيضًا أهدافها وخطوات تنفيذها، والمصادر والوسائل التعليمية المتاحة سواء عبر الشبكة أو في الجلسة التقليدية F2F، كما يتضمن أيضًا طرق التقويم البنائي والاختبارات القبلية والبعدية والأنشطة التعليمية، كما هو موضح (ملحق ٩).

٦/٢ التصميم العام لتقييم الوحدات: ساعد تقييم الوحدات في توجيه الطلاب لتحقيق الأهداف التعليمية المحددة سابقا، من أجل الوقوف على جوانب القوة وتعزيزها ومعالجة جوانب الضعف، وذلك من خلال التقييمات داخل المحاضرات والوحدات والمناقشات بالبيئة الإلكترونية والبيئة الصفية، وكذلك إضافة مجموعة من الاختبارات التي تؤكد على تقدم الطلاب وهذا فضلا عن الواجبات والمهام وتقديم التغذية الراجعة إلى الطلاب في ضوء أدائهم التعليمي.

النموذج المبدئي لمنهج المقرر الدراسي: بعد مرحلتي التحليل والتصميم، تم تطوير نموذجًا أوليًا، حيث تمت مراجعته بشكل متكرر بعد مناقشة مدى ملاءمته مع المعلمين والمصممين وخبراء التكنولوجيا وتنقيحه عدة مرات حتى يتلاءم مع محتوى الفصل.

ثانيا: المستوى المصغر (مستوى الدرس):

مرحلة التحليل: التحليل الموضوعي الأهداف، تحليل خصائص الطالب، تحليل المحتوى إلى دروس فرعية

١/٣ التحليل الموضوعي الأهداف: تم تحليل أهداف كل وحدة من الوحدات النسقية مع مراعاة البنود الأساسية المستخدمة في مرحلة تحليل الغايات العامة، حيث تم صياغة الأهداف الإجرائية للمقرر في عبارات سلوكية، حيث تم تحديد الأهداف العامة وبلغت (١٤) أهداف رئيسة، وقسمت هذه الأهداف إلى مجموعة من الأهداف السلوكية بلغت (١٢٢) هدف فرعي تصف سلوك الطلاب بشكل دقيق حيث يكون هذا السلوك قابلاً للقياس والملاحظة، وللتأكد من صدق المحتوى والارتباط بالأهداف تم عرضها على السادة المحكمين في مجال تكنولوجيا التعليم للتأكد من صدق المحتوى والارتباط بالأهداف، وقد تم إجراء كافة التعديلات المطلوبة من السادة المحكمين والحصول على قائمة أهداف المقرر في صورتها النهائية، وقد تم وضع الأهداف السلوكية في شكلها النهائي الموضحة (ملحق ٤).

٢/٣ تحليل خصائص الطالب: تم تحليل خصائص الطلاب وسلوكهم المدخلي على المستوى الكلى سابقا.

٣/٣ تحليل المحتوى إلى دروس فرعية: تم تحليل المحتوى التعليمي إلى ١٢ وحدة نسقية، وتم تقسيمه إلى جلسات عبر الإنترنت، وآخر عبر جلسات تقليدية F2F.

التعلم عبر الشبكة

مرحلة التصميم: تتضمن تصميم المحتوى، تصميم الاختبار، تصميم جدول زمني للدراسة.

١/٤ تصميم المحتوى: في هذه المرحلة تم التصميم الفعلى للمحتوى، حيث يتكون المحتوى من مقاطع فيديو تعليمية جاهزة أو مصممة باستخدام برنامج Camtasia ٢٠١٨، عروض تقديمية باستخدام برنامج PowerPoint، رسوم وصور توضيحية، ملفات Pdf لشرح مهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية.

٢/٤ التصميم الفعلي للمهام / الاختبارات: تم تصميم الاختبارات والأنشطة للتأكد من فهم الطلاب للمحتوى المقدم ومتابعة سيرهم في العملية التعليمية، كما تم تحديد الأنشطة والتقييمات البنائية عبر شبكة الإنترنت بناءً على الأهداف السلوكية والمهارية المحددة مسبقا لمحتوي المقرر، كما تم تصميم الاختبار التحصيلي في ضوء الأهداف الإجرائية التي بني في ضوءها المحتوى (ملحق ١٠)، وقائمة المهارات التي بنيت عليها بطاقة ملاحظة الأداء المهاري (ملحق ١١)، وتم توضيح الدرجات للطلاب عينة البحث بعد الانتهاء من أداء المهام المحددة المطلوبة منهم، وكذلك بعد الانتهاء من أداء الاختبار كانت الدرجات تظهر لهم بمجرد الضغط على الانتهاء والتسليم، وذلك من أجل أن يتعرف كل طالب على مستواه الفعلي، ويستطيع أن يقيم أداءه في المهمة المحددة.

٥/٤ تصميم مخطط الجدول الزمنى للدراسة: استنادًا على المعلومات الناتجة من تحليل خصائص الطلاب عينة البحث تم وضع جدول زمني لتحديد أوقات الدراسة عبر شبكة الإنترنت، وكذلك الجلسات التقليدية، والتأكيد على الطلاب عينة البحث، أنه ينبغي عليهم الانتهاء مما هو مطلوب منهم قبل الجلسة التقليدية F2F، حتى يستفيد من وقت الجلسة التقليدية لما هو محدد فعليا، ويوضح ملحق (١٤) تفاصيل الوقت المخصص للدراسة عبر الشبكة، وكذلك بالجلسة التقليدية، وعدد الأنشطة التي كان يؤديها الطلاب عينة البحث.

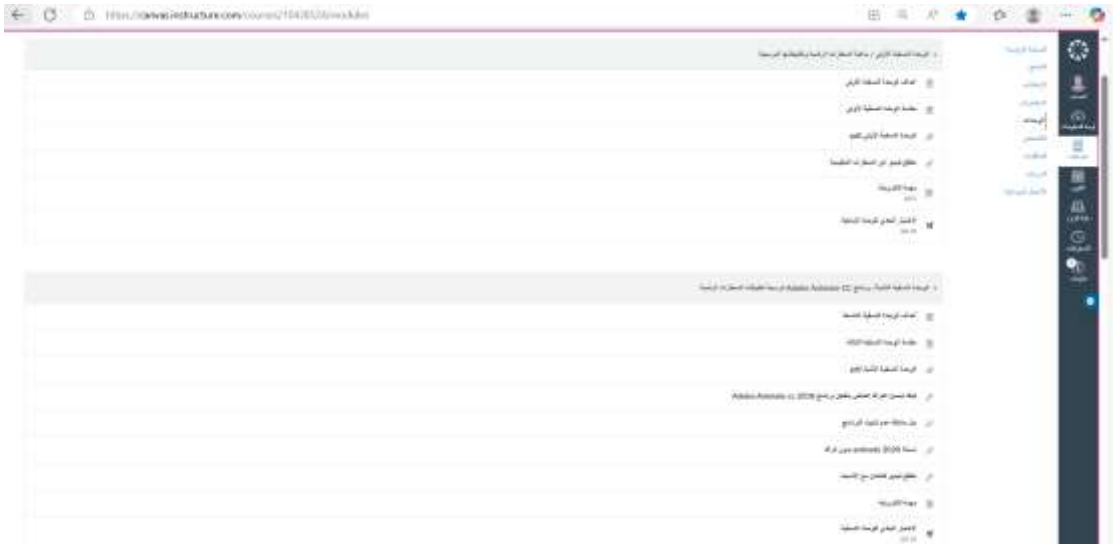
٥. مرحلة التطوير: تتضمن تطوير المواد، التجربة التعديل، النموذج المبدئي للمقرر الدراسي عبر الشبكة

١/٥ تطوير المواد: تتضمن المواد المتنوعة المستخدمة ببيئة المعالجة التجريبية، فقد تم في هذه المرحلة الحصول على المواد والوسائط التعليمية التي تم تحديدها واختيارها في مرحلة التصميم، وذلك من خلال إنتاج مقاطع الفيديو، بالإضافة لإنتاج عناصر الوسائط المتعددة وتخزينها، ثم عرضها على السادة المحكمين المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم، ومن ثم تم إنتاج بيئة الصف المقلوب، وللتأكد من صلاحية بنية المعالجة التجريبية للمجموعات

التجريبية، تم عرضها على مجموعة من المحكمين المتخصصين الاستطلاع رأيهم في مدى مراعاتها لمعايير التصميم وقد اتفق المحكمون على توافر معظم المعايير فضلًا عن إبداء بعض التعديلات، كما تم ضبط كافة التعديلات التي اتفق عليها أكثر من محكم، وعلى ضوء ما اتفق عليه الساده المحكمون تم إجراء التعديلات وإعدادها في صورتها النهائية، وشكل (٨) يوضح عناصر الوسائط المتعددة داخل الوحدات النسقية.

شكل ٨

الوسائط المتعددة بالوحدات النسقية



٢/٥ التجريب: تم تجريب بيئة المعالجة التجريبية، والتأكد من أن أهداف التعلم تعرض بصيغة واحدة وبنفس التنسيق في مقدمة كل موديول قبل عرضه على السادة المحكمين، وبعد ذلك تم عرضه على مجموعة من السادة المحكمين في مجال التخصص لتحكيمه في ضوء قائمة المعايير، وبعد التأكد من سلامة البيئة للتطبيق، تم تطبيقها علي عينة استطلاعية غير عينة البحث الأساسية تمثلت في (٢٠ طالبًا) من طلاب المستوى الرابع برنامج إعداد معلم الحاسب الآلي بكلية التربية النوعية – جامعة الزقازيق، ولم تكن هناك أية مشكلات بالبيئة، أو حتى صعوبة في الحصول على المحتوى، ولكن المشكلات التي ظهرت هي بطء في تحميل الفيديوهات بسبب ضعف الإنترنت، مما دفعنا لتقديم حلول لطلاب مجموعات البحث الأساسية أثناء التجربة أثناء الجلسة التقليدية F2F.

٣/٥ التعديل: تم إجراء التعديلات الخاصة ببيئة التعلم ومقاطع الفيديو والوسائط الأخرى وفق ما أشار إليه السادة المحكمون.

النموذج المبدئي للمقرر الدراسي عبر الشبكة:

عرض النموذج المبدئي للتعلم عبر الشبكة في ضوء تحقيق أهداف التعلم وتنقيحها وفق رؤية السادة المحكمين وطلاب العينة الاستطلاعية، وقد تم التحقق مما إذا كانت الوحدات التعليمية تغطى جميع أهداف التعلم أو أن هناك قيودًا تكنولوجية تعيق تفاعل الطلاب.

التعلم عبر الجلسة التقليدية F2F:

مرحلة التحليل / التصميم: تتضمن هذه المرحلة تحليل المحتوى عبر الإنترنت، تصميم نشاط التعلم على المستوى الجزئي، تصميم الدعم عند تفاعل المجموعة، تصميم محاضرة مصغرة، التصميم الفعلي للأنشطة المقترحة، تصميم التقييم التكويني / النهائي.

١/٦ تحليل محتوى الجلسة التقليدية F2F: تم تصميم الجلسة التقليدية بحيث ترتبط ارتباطًا وثيقًا بالمحتوى المناظر لها عبر الشبكة على أن يتضمن تحقيق الأهداف ذات المستويات العليا، وكذلك يتضمن المحتوى عبر الشبكة أنشطة يقوم الطلاب بعرض نواتج تعلمها في الجلسة التقليدية F2F، وتم ذكرها تفصيليًا في مرحلة التحليل في مستوى الدرس.

٢/٦ تصميم أنشطة التعلم: الهدف الرئيس لأنشطة التعلم بالجلسة التقليدية F2F تطبيق ما تم دراسته عبر البيئة الإلكترونية وتطبيق أنشطة لبناء جوانب معرفية مهارية لم يتطرق إليها عبر البيئة الإلكترونية، وقد صممت بعض الأنشطة والأسئلة البنائية لتطبيقها في الجلسات التقليدية كما يتضح في ملحق (٦) الخاص بالأنشطة وإجراءاتها والمهام المقدمة للطلاب.

٦,٣ تصميم الدعم عند تفاعل المجموعات: تم تقديم الدعم المناسب بتفاعل المجموعات من خلال إجابة المعلم الفورية والمباشرة على الاستفسارات أو توجيه الطلاب نحو إجابة الأسئلة بمشاهدة مقطع الفيديو مرة ثانية، أو تقديم الدعم من خلال بيئة التعلم التقليدية أثناء مناقشة الأسئلة السابرة وعند أداء الأنشطة وتقديم الدعم بين الطلاب بعضهم البعض في المجموعات التعاونية لحل ما يواجهون من مشاكل أثناء تطبيق المهارة.

٦,٤ التصميم المصغر للمحاضرات: في هذه المرحلة يتم عمل ملخص للمحاضرة السابقة قبل البدء في الجلسة التقليدية والبدء في الأنشطة لتذكير الطلاب بمحتويات المحاضرة السابقة. ثم يقوم الطلاب بتطبيق الأنشطة أثناء الجلسة التقليدية، وتم تحديد مهام التعلم بالجلسة التقليدية كما في شكل (٩) كالآتي:

شكل ٩

تحديد مهام التعلم بالجلسة التقليدية.

تحديد مهام التعلم قبل الجلسة الدراسية f2f	تحديد مهام التعلم أثناء الجلسة الدراسية f2f	تحديد مهام التعلم بعد الجلسة الدراسية f2f
إعداد المهام التي تحفز الطلاب وتثير دافعيتهم لتنفيذها ومنها القيام بأنشطة على الإنترنت ومناقشة أهم عناصر الوحدة والنقاط التي ما تزال موضع أسئلة الطلاب بمحتويات الدرس السابق	تخصيص بداية الجلسة الدراسية للتأكد من مشاهدة الطلاب لمقطع الفيديو وعرض مقدمة مختصرة عن موضوع الدرس والاستماع لأسئلة الطلاب عما تم دراسته بمقطع الفيديو، ثم طرح مجموعة من الأسئلة السابرة على الطلاب ومناقشتهم، وتطبيق فعلي لأنشطة التعلم.	تتمثل في إتمام أداء الطلاب للمهارات المطلوبة واستعدادهم لتنفيذها على أجهزتهم الخاصة بالمنزل، والاستعداد للدرس القادم والتعرف على مهارات جديدة.

٦,٥ التصميم الفعلي للأنشطة المقترحة

في هذه المرحلة تم تصميم الأنشطة والمهمات التعليمية وطريقة تقييمها في كل موضوع، وتم مراعاة تنوع الأنشطة لتناسب الطلاب والمحتوى ولتحقيق الأهداف التعليمية، كما تم تحديد الأنشطة، وأشطة الفصل التقليدي سواء كانت فردية أو جماعية لتعميق فهم الطلاب واندماجهم في عملية التعلم وحل المشكلات التي تواجههم.

٦.٦ تصميم التقييم: تمثلت في الأدوات التي تم استخدامها لقياس مدي تحقق الأهداف، وهي الاختبار التحصيلي للجوانب المعرفية للمقرر، وبطاقة الملاحظة، واختبار الفهم العميق، وتم تطبيقها للطلاب قبل دراسة موضوعات التعلم وبعد الدراسة بهدف التعرف على مدى تحقيق تلك الأهداف، ويتم ذكرها بالتفصيل في الجزء الخاص بأدوات البحث الحالي.

النموذج المبدئي للمقرر F2F :

مرحلة التطوير: تتضمن هذه المرحلة تطوير الاختبار، تطوير التدريبات العملية، نموذج مبدئي للمقرر الدراسي F2F.

١/٧ تطوير الاختبارات: تطوير الاختبارات التي سيتم استخدامها في الفصل الدراسي F2F في ضوء التسلسل الهرمي لمحتوى التعلم وترتيبه المتوقع والوقت المستغرق بما يتفق مع خصائص الطلاب مجموعتي البحث، وقد تم تقديم الاختبارات إلكترونيًا.

٢/٧ تطوير التدريبات العملية: تم مراعاة التعديلات من السادة المحكمين الخاصة بتعديل أنشطة التعلم الإلكترونية، وكذلك الأنشطة التقليدية التي يؤديها الطلاب بالجلسات التقليدية.

نموذج مبدئي للدرس المقرر عبر الحصة الدراسية F2F: تم الأخذ في الاعتبار أن يكون هناك فارق بين النموذج المبدئي للتعلم عبر الشبكة، والنموذج المبدئي بالطريقة التقليدية، حيث تم عرض النموذج المبدئي لمحتوى الجلسات التقليدية F2F على مجموعة من المحكمين في المجال التخصص للتأكد من مدى صلاحية أهداف التعلم والمحتوى.

٨. مرحلتي التنفيذ / التقويم: تتضمن هذه المرحلة التنفيذ عبر الشبكة، تنفيذ الجلسة التقليدية F2F، التغذية الراجعة للدرس القادم، ويتم عرضها كالآتي:

١/٨ التنفيذ عبر الشبكة: تم تحميل مصادر التعلم بعد تعديلها وتطويرها عبر الشبكة، في ضوء الزمن المحدد في الجدول الزمني الذي تم تخطيطه مسبقا، وبعد تهيئة بيئة الصف المقلوب كبيئة تعلم أساسية، تم تنفيذ التجربة الاستطلاعية علي عينه مكونة من (٢٠) طالبًا من طلاب المستوى الرابع برنامج إعداد معلم الحاسب الآلي بكلية التربية النوعية جامعة الزقازيق في فترة زمنية قدرها أسبوعين، ولم يكن هناك أي مشكلات في البيئة عند استخدامها.

٢/٨ تنفيذ الجلسة التقليدية F2F: في هذه المرحلة يتم تطبيق ما تم دراسته خلال الجلسات الإلكترونية، فأثناء الجلسات التقليدية F2F يقوم المعلم بتوضيح النقاط

الغامضة في المحتوى وطرح الأسئلة السابرة ويقوم الطلاب بالإجابة وحل الأنشطة والرجوع للمعلم في حالة الحاجة إلى المساعدة.

٣/٨ التغذية الراجعة للدرس القادم: تم دمج المقترحات المجمعة من العملية السابقة للقيام بالتحسينات والتطويرات المستمرة في بيئة الصف المقلوب.

وبهذا فقد تمت الإجابة على السؤال الثالث من أسئلة البحث الذي نص على ما التصميم التعليمي لبيئة الصف المقلوب في ضوء المعايير الخاصة بأنماط الأسئلة السابرة باستراتيجية التعلم التوليدي، لتنمية مهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية والفهم العميق لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟

ثالثاً: بناء أدوات القياس الخاصة بالبحث وضبطها: تمثلت أدوات القياس للبحث الحالي في:

١- الاختبار التحصيلي للجانب المعرفي المرتبط بمهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية.

٢- بطاقة ملاحظة الجانب الأدائي لمهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية.

٣- بطاقة تقييم المنتج (تطبيق المحفز الرقمي).

٤- اختبار الفهم العميق لبرمجة تطبيقات المحفزات الرقمية.

أولًا: الاختبار التحصيلي للجوانب المعرفية المرتبطة بمهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية:

في ضوء الأهداف الموضوعية، والمحتوى التعليمي تم تصميم وبناء اختبار معرفي موضوعي، وقد مر في إعداده بالمراحل التالية:

أ. **تحديد الهدف من الاختبار التحصيلي:** هدف الاختبار إلى قياس تحصيل طلاب المستوى الرابع للجانب المعرفي المرتبط بمهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية، لمعرفة مدى تحقيقهم للأهداف المعرفية.

ب. **تحديد نوع الاختبار ومفرداته:**

تم الاطلاع على بعض المراجع الخاصة بكيفية بناء وإعداد الاختبارات، ولذا تم وضع اختبار موضوعي يتكون من أسئلة اختيار من متعدد، حيث تم مراعاة الشروط اللازمة لصياغة مفردات الاختبار لتغطي جميع الأهداف الإجرائية المرتبطة بالجوانب المعرفية لمهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية، وقد وصل عدد مفردات الاختبار إلى (٥٨) مفردة، كما تم وضع التعليمات الخاصة بالاختبار حتى ترشد الطالب لكيفية الإجابة عن الأسئلة بطريقة منظمة، وتوضح له ما يجب مراعاته في الإجابة عن الاختبار.

ج- **الضبط العلمي للاختبار التحصيلي:** بعد إجراء تعديلات السادة المحكمين على أسئلة الاختبار التحصيلي، تم تطبيقه على العينة الاستطلاعية من طلاب المستوى الرابع برنامج إعداد معلم الحاسب الآلي بكلية التربية النوعية جامعة الزقازيق غير عينة البحث، حيث بلغ عدد

طلاب العينة الاستطلاعية ٢٠ طالباً وطالبة بهدف حساب معامل السهولة والصعوبة لأسئلة الاختبار وكذلك معامل التمييز ومعامل الصدق والثبات للاختبار، وتم تحديد الزمن المناسب للإجابة على أسئلة الاختبار كما يلي:

- **الصدق الظاهري للاختبار**: تم التحقق من صدق الاختبار التحصيلي بطريقة صدق المحكمين الصدق الظاهري، وذلك بعرض الاختبار على مجموعة من المحكمين من الخبراء والمتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم، وذلك بغرض معرفة آرائهم ومقترحاتهم فيما يلي مدى ملاءمة الاختبار للأهداف مدى مناسبة الصياغة اللفظية لمفردات الاختيار، مدى وضوح تعليمات الاختبار مدى سلامة صباغة كل مفردة ومدى اتساق البدائل إضافة أو تعديل أو حذف أي مفردة من مفردات الاختبار، وتم اعتبار موافقة المحكمين على شكل الاختبار وصياغة مفرداته دليلا على صدقه.
- **الصدق الداخلي (صدق المحتوى)**: كما تم التحقق من الصدق الداخلي (صدق المحتوى) ويعني تمثيل الاختبار للجوانب التي وضع لقياسها، والذي يتم التأكد منه عن طريق تحديد مدى ارتباط البنود الاختبارية بمستويات الأهداف المراد قياسها، وتم التأكد من الصدق الداخلي للاختبار عن طريق وضع جدول مواصفات يبين توزيع الأهداف بمستوياتها (تذكر – فهم – تحليل – تقويم) على الوحدات التعليمية، وكذلك عدد البنود الاختبارية التي تغطي تلك الأهداف وأوزانها النسبية، في حين تم قياس الأهداف المعرفية مستوى (تطبيق) عن طريق بطاقة الملاحظة ويوضح جدول (٢) مواصفات اختبار التحصيل المعرفي والأوزان النسبية للأهداف ومفردات الاختبار.

جدول ٢

مواصفات اختبار التحصيل المعرفي

الأهداف / المديولات	التذكر		الفهم		التحليل		التقويم		مجموع أهداف المديول	مجموع أسئلة المديول	الوزن النسبي للأهداف	الوزن النسبي للأسئلة
	عدد الأهداف	عدد الأسئلة	عدد الأهداف	عدد الأسئلة	عدد الأهداف	عدد الأسئلة	عدد الأهداف	عدد الأسئلة				
الوحدة الأولى	٤	4	٣	٣	١	١	–	–	٨	8	١٦,٣	١٣,٨
الوحدة الثانية	٤	٤	–	–	٣	٣	–	–	٧	٧	١٤,٣	١٢,١
الوحدة الثالثة	٦	٦	٢	٢	١	١	–	–	٩	٩	١٨,٤	١٥,٥
الوحدة الرابعة	١	١	–	–	١	١	٣	٤	٥	٦	١٠,٢	١٠,٣
الوحدة الخامسة	٤	٤	١	١	–	–	–	–	٥	٥	١٠,٢	٨,٦
الوحدة السادسة	١	١	٣	٣	–	–	–	–	٤	٤	٨,٢	٦,٩
الوحدة السابعة	١	١	١	١	–	–	–	–	٢	٢	٤,١	٣,٤
الوحدة الثامنة	٢	٢	١	٢	–	–	–	–	٣	٤	٦,١	٦,٩

الوحدة التاسعة	١	١	–	–	–	١	٣	٢	٤	٤,١	٦,٩
الوحدة العاشرة	١	١	–	–	–	١	4	٢	5	٤,١	٨,٦
الوحدة الحادية عشر	–	–	–	–	–	١	٣	١	٣	٢	٥,٢
الوحدة الثانية عشر	١	١	–	–	–	–	–	١	١	٢	١,٧
المجموع	٢٦	٢٧	١١	١٢	٦	٦	٦	١٥	٤٩	58	%١٠٠	%١٠٠

- **حساب الاتساق الداخلي (صدق المفردات):** حساب الاتساق الداخلي صدق المفردات وقد تم حساب صدق الاتساق الداخلي بين مفردات الاختبار التحصيلي باستخدام طريقة معامل ألفا كرونباخ Alpha Cronbach حساب الثبات الكلي وصدق المفردات وهو نموذج الاتساق الداخلي المؤسس على معدل الارتباط البيني بين المفردات والاختبار (ككل) وكان معامل الثبات الكلي وصدق المفردات يساوي (٠,٨٥٠) وهو معامل ثبات مرتفع.
- **ثبات الاختبار التحصيلي:** تم حسابها باستخدام التجزئة النصفية Split – Half حيث تتمثل هذه الطريقة في تطبيق الاختبار مرة واحدة ثم يجزأ إلى نصفين متكافئين ويتم حساب معامل الارتباط بين درجات هذين النصفين وبعد ذلك يتم التنبؤ بمعامل ثبات الاختبار وبلغ معامل الثبات الكلي للاختبار بطريقة التجزئة النصفية لسبيرمان براون (٠'٩٨٨) مما يشير إلى ارتفاع معامل الثبات الكلي للاختبار ككل.
- **حساب زمن الاختبار:** تم تحديد زمن الاختبار عن طريق حساب الزمن الذي استغرقه كل طالب وطالبة في الإجابة عن جميع أسئلة الاختبار، ثم حساب متوسط الزمن اللازم للإجابة عن الاختبار كالآتي: ١٢٠٠ / ٢٠ = ٦٠ **دقيقة**، وقد تم الالتزام بهذا الزمن عند التطبيقين القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي على العينة الأساسية.
- **حساب معامل السهولة والصعوبة:** تم حساب معامل السهولة والصعوبة للاختبار باستخدام المعادلة الآتية: (فؤاد أبو حطب، آمال صادق، ١٩٩١)

$$\text{معامل السهولة} = \frac{\text{عدد الإجابات الصحيحة}}{\text{عدد الإجابات الصحيحة + عدد الإجابات الخاطئة}}$$

قد تراوحت معاملات السهولة لمفردات الاختبار بين (٠,٢٠ : ٠,٨٠)

ثم تم حساب معامل الصعوبة = ١ – معامل السهولة

تراوحت معاملات الصعوبة بين (٠,٢٠ : ٠,٨٠) وهي قيم متوسطة لمعاملات السهولة لأنها تقع داخل الفترة المغلقة [٠,٢٠ : ٠,٨٠].

- **حساب معامل السهولة المصحح من أثر التخمين لكل مفردة من مفردات الاختبار:** وقد تم حساب معامل السهولة المصحح من أثر التخمين لكل مفردة من مفردات الاختبار باستخدام المعادلة الآتية:

$$\text{معامل السهولة المصحح من أثر التخمين} = \frac{\text{ص} - (\text{خ} / (\text{ن} - ١))}{(\text{ص} + \text{خ})}$$

باستخدام المعادلة السابقة تم حساب معامل السهولة المصحح من أثر التخمين لكل مفردة من مفردات الاختبار، اعتبرت مفردات الاختبار التي بلغ معامل سهولتها أكثر من (٠,٨٠) مفردة شديد السهولة، ولذا يجب حذفها إلا إذا كانت تقيس معلومات مهمة أساسية، واعتبرت مفردات الاختبار التي بلغ معامل سهولتها أقل من (٠,٢٠) مفردة شديد الصعوبة ولذا يجب حذفها، إلا إذا كان معامل تمييزها كبيراً، وقد وقعت معاملات السهولة المصححة من أثر التخمين لمفردات الاختبار في الفترة المغلقة [٠,٢١- ٠,٧٩] وهي قيم متوسطة لمعاملات السهولة، لأنها تقع داخل الفترة المغلقة [٠,٢٠- ٠,٨٠].

- **حساب معامل التمييز:** تم حساب معامل التمييز من خلال المعادلة الآتية:

$$\text{النسبة المئوية لدرجة تمييز الفقرة} = \frac{\text{عدد الإجابات الصحيحة للفئة العليا - عدد الإجابات الصحيحة للفئة الدنيا}}{\text{عدد أفراد إحدى الفئتين}} \times ١٠٠$$

يتضح من النتائج التي تم التوصل إليها أن معاملات التمييز لمفردات الاختبار تراوحت بين (٠.٥٠: ١,٠) وذلك يعني أن أسئلة الاختبار ذات قوة تمييز مناسبة ويمكن أن تميز بين الطالب الممتاز والطالب الضعيف، لأنها تقع داخل الفترة المغلقة [٠,٤٠- ١,٠٠]

- **وضع اختبار التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية في الصورة النهائية:** بعد حساب المعاملات الإحصائية، أصبح الاختبار جاهزًا للتطبيق في صورته النهائية بحيث اشتمل اختبار على (٥٨) مفردة وكانت الدرجة العظمى للاختبار (٥٨) درجة وبذلك أصبح الاختبار صالح وجاهز للتطبيق في شكله النهائي ملحق (١٠).

ثانيًا: بطاقة الملاحظة: تطلب البحث الحالي إعداد بطاقة ملاحظة لقياس أداء الطلاب لمهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية، وتم ذلك كالآتي:

أ. **تحديد هدف بطاقة الملاحظة:** استهدفت بطاقة الملاحظة قياس الجوانب الأدائية لمهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية لدى طلاب المستوى الرابع برنامج إعداد معلم الحاسب الآلي كلية التربية النوعية جامعة الزقازيق.

ب. **تحديد أسلوب تسجيل الملاحظة:** تم استخدام التقدير الكمي لبطاقة الملاحظة حيث اشتملت على ثلاثة خيارات للأداء هي: (أدى المهارة بمفرده، أدى المهارة بعد تلميح، لم يؤد المهارة رغم التلميح).

ج. **نظام تقدير الدرجات:** تم توزيع درجات التقييم لمستويات الأداء وفق التقدير الآتي:

- المستوى (أدى المهارة بمفرده) درجتان.
- المستوى (أدى المهارة بعد تلميح) درجة واحدة.
- المستوى (لم يؤد المهارة رغم التلميح) درجة (صفر).

تكونت البطاقة من ٧٣ أداء بذلك يصبح مجموع بطاقة الملاحظة يساوي (١٤٦)

د. **حساب صدق بطاقة الملاحظة:** تم الاعتماد على صدق المحكمين، للاستفادة من آرائهم في مدى سلامة الصياغة الإجرائية لمفردات البطاقة ووضوحها، وإمكانية ملاحظة الخطوات التي تتضمنها، ومدى مناسبة أسلوب تصميم البطاقة لتحقيق أهدافها، وقد أسفرت نتائج التحكيم عن نسبة صدق عالية تصل إلى ٩٠%، وذلك مع الأخذ بمقترحاتهم من وإجراء بعض التعديلات في صياغة بعض المفردات، وقد تم عمل التعديلات فى ضوء مقترحات المحكمين ليصبح عدد أداءات البطاقة النهائي (٧٣) أداء صالحة للتطبيق ملحق (١١).

هـ. **حساب ثبات بطاقة الملاحظة:** تم حساب معامل ثبات البطاقة بأسلوب تعدد الملاحظين على أداء الطالب الواحد، ثم حساب نسبة الاتفاق بين تقديرهم للأداءات، حيث قامت الباحثتان بالاستعانة باثنين من الزملاء في نفس التخصص، وذلك بعد عرض بطاقة الملاحظة عليهم للتعرف على محتواها وعلى تعليمات استخدامها، ثم قامت الباحثتان وزملائهما (بشكل مستقل عن بعضهم البعض) بملاحظة أداء ثلاثة من طلاب العينة الاستطلاعية، ثم حساب نسبة الاتفاق لكل طالب باستخدام معادلة "كوبر" (Cooper,1974)، أسفرت النتائج أن متوسط نسبة اتفاق الملاحظين في حالة الطلاب الثلاثة لبطاقة الملاحظة قد بلغ نسبة (٩٤ %) وهي تعد نسبة عالية، وهذا يعنى خلو البطاقة من الأخطاء التي يمكن أن تغير من أداء الفرد من وقت لآخر، ومن ثم يمكن الوثوق والاطمئنان إلى النتائج التي يتم الحصول عليها عند تطبيقها.

ز. **الصورة النهائية لبطاقة ملاحظة الأداء:** تكونت بطاقة الملاحظة في صورتها النهائية من (١٢) مهارات رئيسة، (٧٣) مهارة فرعية، ليكون مجموع بطاقة الملاحظة (١٤٦) درجة، (ملحق ١١).

ثالثًا: بطاقة تقييم جودة المنتج:

أ. **الهدف من البطاقة:**

تقييم تطبيق المحفز الرقمي الذي ينتجه طلاب المستوى الرابع برنامج إعداد الحاسب الآلي، ومدى مراعاتهم للمعايير التربوية والفنية فى التصميم.

ب. **بناء بطاقة تقييم جودة العرض التعليمي:**

اشتملت البطاقة في صورتها المبدئية على معيارين، و(٢٠) مؤشرًا.

ج. **تحديد أسلوب التقييم:**

تم استخدام التقدير الكمي لبطاقة تقييم جودة العرض التعليمي حيث اشتملت على ٣ مستويات لدرجة التحقق (كبيرة، متوسطة، لم تتحقق).

د. **نظام تقدير الدرجات:**

تم توزيع درجات التقييم وفق التقدير إلى ٣ مستويات كالآتي: كبيرة= درجتان.

متوسطة= درجة واحدة. لم تحقق= صفر.

هـ. **حساب صدق بطاقة تقييم جودة المنتج:**

تم الاعتماد على صدق المحكمين، من المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم، للاستفادة من آرائهم فى مدى سلامة الصياغة الإجرائية للمفردات ووضوحها، وإمكانية ملاحظة الخطوات التي تتضمنها، وذلك مع الأخذ بمقترحاتهم وإجراء بعض التعديلات في صياغة بعض المفردات، وقد تم عمل التعديلات في ضوء مقترحات المحكمين ليصبح عدد مفردات البطاقة النهائي (٢٠) مفردة صالحة للتطبيق كما فى ملحق (١٢).

و. **حساب ثبات بطاقة تقييم جودة المنتج:** تم حساب معامل ثبات البطاقة بأسلوب تعدد المقيمين على أداء الطالب الواحد، ثم حساب نسبة الاتفاق بين تقديرهم للأداءات، حيث تم الاستعانة بالزملاء في نفس التخصص، وذلك بعد عرض بطاقة تقييم جودة المنتج عليهم للتعرف على محتواها وعلى تعليمات استخدامها، ثم قامت الباحثتان وزملائها (بشكل مستقل عن بعضهم البعض) بتقييم أداء ثلاثة من طلاب العينة الاستطلاعية، ثم حساب نسبة الاتفاق لكل طالب باستخدام معادلة "كوبر" (Cooper,1974)، متوسط نسبة اتفاق المقيمين في حالة الطلاب الثلاثة لبطاقة تقييم جودة العرض التعليمي قد بلغ نسبة (٩٠,٣%) وهي تعد نسبة عالية، وهذا يعنى خلو البطاقة من الأخطاء التي يمكن أن تغير من أداء الفرد من وقت لآخر، ومن ثم يمكن الوثوق والاطمئنان إلى النتائج التي يتم الحصول عليها عند تطبيقها.

ز. **الصورة النهائية لبطاقة تقييم جودة المنتج:** تكونت البطاقة في صورتها النهائية على (٢) معايير رئيسة، و(٢٠) مؤشر، ليصبح مجموع الدرجات (٤٠) درجة كما في ملحق (١٢).

رابعًا: اختبار الفهم العميق لبرمجة تطبيقات المحفزات الرقمية: تم إعداد اختبار الفهم العميق، وفقًا للخطوات الآتية:

- **تحديد الهدف من الاختبار:** هدف الاختبار إلى الكشف عن الفهم العميق لبرمجة تطبيقات المحفزات الرقمية لدى طلاب إعداد معلم الحاسب الآلي، وذلك للموضوعات الخاصة ببرمجة تطبيقات المحفزات الرقمية، ضمن مقرر " مستحدثات تكنولوجيا التعليم".
- **أبعاد الاختبار:** لتحديد أبعاد الاختبار تم الاطلاع على بعض الأدبيات السابقة والدراسات التي اهتمت بالفهم العميق، مثل دراسة (آيات صالح، ٢٠١٨، ص ٢٦؛ جابر عبد الحميد، ٢٠٠٣، ص ٢٨٥؛ سميرة دحلان، ٢٠١٧، ص ٢٩؛ سها زوين، ٢٠١٨،

ص ص ١٦١- ١٦٢؛ ماهر زنقور، ٢٠١٨؛ Borich, 2004)، حيث تم تحديد أربعة أبعاد للاختبار، هي: طبيعة التفسيرات، اتخاذ القرار، طرح الأسئلة، التفكير التوليدي، وذلك على النحو الآتي:

البعد الأول: طبيعة التفسيرات: يهدف هذا البعد من الاختبار إلى التوصل للتفسير الصحيح من خلال مجموعة من الحقائق، التي يعرضها كل سؤال من أسئلة هذا المحور، وعلى الطالب اختيار تفسير من التفسيرات الثلاثة المقترحة التي تلي السؤال، والذي يعبر عن التفسير الصحيح من وجهة نظره، ثم يكتب سبب اختياره لهذا التفسير من بين التفسيرات الثلاثة المقترحة في المكان المخصص لذلك أسفل كل سؤال، حيث يضمن هذا المحور (٨) أسئلة، وكل سؤال متبوع بـ(٣) تفسيرات يختار أحدهم ويبرر سبب اختياره، لذلك كانت نوعية أسئلة هذا المحور اختيار من متعدد، بالإضافة لمكان يلي كل سؤال يكتب فيه الطالب سبب اختياره.

البعد الثاني: اتخاذ القرار: يهدف هذا البعد من الاختبار إلى قياس قدرة طلاب عينة البحث على اتخاذ القرار في بعض المواقف، حيث يقرأ كل موقف، ثم يقوم بفحص البيانات الواردة به جيدًا، وكذلك الخيارات الثلاثة التي تليها، ثم يختار أحد الخيارات الثلاثة، والتي تعبر عن قراره، وتتماشى مع ما جاء من بيانات فى حقائق الموقف، وأخيرًا يبرر سبب اختياره لهذا القرار في المكان المخصص لذلك، حيث يضمن هذا المحور (٤) مواقف، وكل موقف متبوع بحقيقتين، و(٣) اختيارات، بالإضافة لمكان يلي كل موقف يبرر فيه الطالب سبب اختياره لهذا القرار.

البعد الثالث: طرح الأسئلة: يهدف هذا البعد من الاختبار إلى قياس قدرة طلاب عينة البحث على طرح أكبر عدد ممكن من الأسئلة على موضوعين لمحتوى تعليمي، بحيث تكون الأسئلة على كل موضوع متنوعة من حيث المستويات المعرفية لبلوم، مع كتابة المستوى المعرفي الذي يقيسه كل سؤال بجانب السؤال، وتكون الأسئلة مختلفة الأنواع (مفتوحة ومغلقة النهاية) مع كتابة نوع كل سؤال بجانبه، والالتزام بعدم ترك فقرات بدون طرح أسئلة عليها، حيث يضمن هذا المحور موضوعين يتم طرح (٦) أسئلة على الأقل مع ذكر نوعه ومستواه، وهناك مجال لطرح أسئلة إضافية وذكر مستواها ونوعها.

البعد الرابع: التفكير التوليدي: تناول هذا البعد مهارتين للتفكير التوليدي، وهما:

أ- **الطلاقة الفكرية:** يهدف هذا البعد من الاختبار والخاص بالطلاقة الفكرية كأحد مهارات التفكير التوليدي، إلى قياس قدرة طلاب عينة البحث على توليد أكبر عدد ممكن من الأفكار التي ترد إلى ذهنهم عن موضوع معين، أو أكبر عدد من الأشياء المختلفة التي تنتمي إلى نمط محدد، أو الأمثلة التي تندرج تحت موضوع معين، تضمن هذا البعد (٤ موضوعات) لطرح أفكار عليهم.

ب- التنبؤ: يهدف هذا البعد من الاختبار والخاص بالتنبؤ كأحد مهارات التفكير التوليدي، إلى قياس قدرة طلاب عينة البحث على التنبؤ، وذلك بإعطائهم موقف يفكروا فيه جيدًا. ثم يختار الطالب أحد الاختيارات الثلاثة التي تلي الموقف، والذي يعبر عن التنبؤ المتوقع في هذا الموقف، ثم يكتب تبريرًا يوضح سبب اختياره في المكان المخصص لذلك أسفل الموقف، تضمن هذا البعد (٣ مواقف) تليه (٣اختيارات) وذكر تبرير للاختيار.

- **صياغة تعليمات الاختبار ومكان الإجابة:** تمت صياغة تعليمات عامة للاختبار، شملت على: الهدف من الاختبار، وأسماء محاوره الأربعة، ودرجة الاختبار ككل، ومكان الإجابة على الاختبار (في أوراق الأسئلة)، كما تم إعطاء الطلاب تعليمات لكل محور (بُعد) من محاور الاختبار الأربعة، بحيث تضمنت هذه التعليمات: الهدف من هذا المحور، زمن الإجابة عليه، عدد مفرداته، كيفية الإجابة على مفرداته، درجة كل مفردة، ودرجة المحور ككل.

-تحديد صدق الاختبار:

أ- **صدق المحتوى:** للتأكد من صدق محتوى الاختبار، تم عرضه في صورته الأولية على مجموعة من السادة المحكمين، المتخصصين في تكنولوجيا التعليم، والمناهج وطرق التدريس، للتأكد من الدقة العلمية واللغوية لمفردات الاختبار، ووضوحها وبُعدها عن الغموض، ومدى ارتباط كل سؤال بالبعد الذي يقيسه، ومناسبتها لطلاب عينة البحث، ومراجعة تعليمات الاختبار للتأكد من سهولة فهمها ووضوحها، وتم الأخذ بالملاحظات والمقترحات التي أبداها هؤلاء المحكمون، وتعديل بعض المفردات للوصول بمفردات الاختبار لنسبة اتفاق (٨٥%) فأكثر، تمهيدًا لإعداد الصورة النهائية للاختبار.

ب- صدق الاتساق الداخلي: تم حساب صدق الاتساق الداخلي من خلال حساب معامل الارتباط بين درجة كل بعد ودرجة الاختبار ككل، كما يتضح من جدول (٣).

جدول ٣

معاملات الارتباط بين درجة البعد ودرجة الاختبار ككل

رقم البعد	الأبعاد	معاملات الارتباط بين البعد/ الاختبار ككل
١	طبيعة التفسيرات	٠,٦٤٤
٢	اتخاذ القرار	٠,٧٣
٣	طرح الأسئلة	٠,٦٣٤
٤	الطلاقة الفكرية	٠,٧٦
	التنبؤ	٠,٥٧٨

مستوى الدلالة عند (٠,٠١) = ٠,٥٣٦ مستوى الدلالة عند (٠,٠٥) = ٠,٤٢٢

دالة إحصائيًا عند مستوى ٠,٠١ دالة إحصائيًا عند مستوى ٠,٠٥

يتضح من الجدول السابق رقم (٣)، أن جميع قيم المعاملات دالة احصائياً عند مستوى ٠,٠١ ، ٠,٠٥ مما يدعوا للثقة في صحة النتائج.

. **حساب ثبات الاختبار:** تم حساب ثبات الاختبار باستخدام معامل "ألفا" لكرونباخ (معامل الاتساق الداخلي)، وذلك للاختبار ككل، وأبعاده الأربعة، باستخدام حزمة البرامج الإحصائية SPSS، والذي يوضح نتائجه جدول (٤):

جدول ٤

معامل الثبات (∝) للاختبار ككل وأبعاده الأربعة

رقم البعد	الأبعاد	قيمة معامل (∝)
١	طبيعة التفسيرات	٠,٧٨٨
٢	اتخاذ القرار	٠,٨٤٠
٣	طرح الأسئلة	٠,٧٥٩
٤	الطلاقة الفكرية	٠,٨٠٨
	التنبؤ	٠,٧٨٧

يتضح من جدول (٤)، أن قيمة معامل الثبات (∝) للاختبار ككل يساوى (٠,٧٩٦) وهو معامل ثبات عال ودال إحصائيًا يدعو للثقة في صحة النتائج.

- **حساب معاملات التمييز:** تراوحت معاملات التمييز بين (٠,٣٢ – ٠.٥٤) ، مما يدل على القدرة التمييزية العالية لمفردات الاختبار.

- **حساب زمن الإجابة على الاختبار:** تبين من خلال التجربة الاستطلاعية للبحث أن زمن الإجابة على الاختبار هو(٤٠) دقيقة بما في ذلك قراءة التعليمات، هذا وقد تم تطبيق الاختبار ورقيًا، وتصحيحه يدويًا، لأنه يحتاج لكتابة إجابات طويلة، وبصفة خاصة في البعد الخاص بطرح الأسئلة، كذلك كتابة التبريرات المطلوبة في باقي الأبعاد.

- **الصورة النهائية للاختبار:** تكون الاختبار في صورته النهائية من (٢١) مفردة، ملحق (١٣)، وهذه المفردات موزعة على أبعاد الاختبار كالآتي:

البعد الأول: طبيعة التفسيرات: يمثله في الاختبار عدد (٨) سؤال، ودرجة كل سؤال درجتين، أحدهما للاختيار الصحيح، والثانية لكتابة التبرير، وعلى ذلك كان مجمل درجات هذا البعد (١٦) درجة.

البعد الثاني: اتخاذ القرار: تضمن (٤) مواقف، وكانت درجة كل موقف (٤) درجات، درجتان للقرار الصحيح الذي تم اختياره، ودرجتان لكتابة التبرير، وعلى ذلك كان مجمل درجات هذا البعد (١٦) درجة.

البعد الثالث: طرح الأسئلة: يمثل هذا البعد (٢) موضوعات، وعلى الطالبة طرح أكبر عدد من الأسئلة المتنوعة في مستوياتها المعرفية، وأنواعها، حيث كان نصيب كل سؤال جيد تطرحه

الطالبة درجة واحدة، وإذا زادت عن (٦) أسئلة تحصل على درجتين إضافيتين، وإذا تعددت مستويات الأسئلة وأنواعها تحصل على درجتين إضافيتين، بذلك يكون مجموع درجات كل موضوع (١٠) درجات، وإجمالي درجات هذا البعد (٢٠) درجة.

البعد الرابع: التفكير التوليدي: تناول هذا البعد مهارتين للتفكير التوليدي، وهما:

أ-الطلاقة الفكرية: يمثل هذا البعد في الاختبار (٤) أسئلة، ودرجة كل سؤال (٥) درجات، وبالتالي كان إجمالي درجات هذا البعد (٢٠) درجة.

ب-التنبؤ: يمثل هذا البعد في الاختبار (٣) أسئلة، يعبر كل منها عن موقف، لكل منها درجتين، أحدهما للاختيار الصحيح، والثانية لكتابة التبرير، وبالتالي كان إجمالي درجات هذا البعد (٦) درجة، ويوضح جدول (٥) مواصفات اختبار الفهم العميق في صورته النهائية.

جدول ٥

مواصفات اختبار الفهم العميق.

أبعاد الاختبار		أرقام الأسئلة	عدد الأسئلة	درجة السؤال	الدرجة الكلية	النسبة المئوية لعدد أسئلة كل بعد
طبيعة التفسيرات		١:٨	٨	٢	١٦	%٣٨
اتخاذ القرار		٩:١٢	٤	٤	١٦	%١٩
طرح الأسئلة		١٣:١٤	٢	١٠	٢٠	%١٠
التفكير التوليدي	الطلاقة الفكرية	١٥:١٨	٤	٥	٢٠	%١٩
	التنبؤ	١٩:٢١	٣	٢	٦	%١٤
المجموع		١:٢١	٢١	٢٣	٧٨	%١٠٠

يوضح جدول (٥) أبعاد اختبار الفهم العميق الأربعة، وأرقام الأسئلة لكل بعد في الاختبار، وكذلك عدد أسئلة كل بعد، ودرجة السؤال، ودرجة كل بعد، وإجمالي درجة الاختبار ككل، والتي بلغت (٧٨) درجة، والنسبة المئوية لعدد أسئلة كل بعد بالنسبة لعدد أسئلة الاختبار ككل، والتي بلغت (٢١) سؤالاً.

رابعًا: الإعداد لتجربة البحث (التجربة الاستطلاعية) مر ذلك بعدد من الإجراءات، وهي:

- تم الاجتماع مع طلاب التجربة الاستطلاعية، وتعريفهم بفكرة التجربة، لتقسيم الطلاب لمجموعتين أنماط الأسئلة السابرة (التركيزية، التبريرية) باستراتيجية التعلم التوليدي، وتدريبهم على التعامل مع بيئة الصف المقلوب من حيث التفاعل والاستجابة للاختبارات والأدوات المتوفرة.
- تم تزويد جميع الطلاب برابط الوصول إلى البيئة التعليمية عبر الرابط: https://canvas.instructure.com/register، بالإضافة إلى اسم مستخدم، وكلمة مرور، وكود الفصل، قام الطلاب بتسجيل الدخول لأول مرة عبر إدخال بياناتهم الشخصية، بما في ذلك الاسم، وبريد جوجل **Gmail**، إلى جانب اسم المستخدم، وكلمة

المرور، وكود الفصل المرسل إليهم، وذلك للوصول إلى المقرر الإلكتروني على بيئة التعلم، وعند تسجيل الدخول في المرات اللاحقة، يكتفى بإدخال اسم المستخدم وكلمة المرور فقط.

- في أثناء الدراسة قامت الباحثتان بمشاهدة أفراد العينة، وملاحظة مدى انتباههم وردود أفعالهم تجاه البيئة ومحتوى المقرر، وتدوين هذه الملاحظات، للقيام بإجراء التعديلات اللازمة.
- قامت الباحثتان بمناقشة الطلاب فيما درسوه والرد على استفساراتهم واستطلاع رأيهم حول جودة البيئة، وأسلوب تصميمها وإخراجها، وكيفية أداء الأنشطة الصفية والإلكترونية واستخدام الدعم وتم تدوين الملاحظات، للقيام بإجراء التعديلات اللازمة.
- تم تطبيق أدوات القياس على طلاب المجموعتين للتأكد من ثبات هذه الأدوات واكتشاف العقبات التي تعوق استخدامها.

خامسًا: إجراء تجربة البحث الأساسية: بعد الانتهاء من بناء مواد المعالجة التجريبية المتمثلة في أنماط الأسئلة السابرة باستراتيجية التعلم التوليدي في بيئة تعلم مقلوب وأثرها على تنمية مهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية والفهم العميق لدى طلاب إعداد معلم الحاسب الآلي بكلية التربية النوعية – جامعة الزقازيق، وبناء أدوات القياس وضبطها الاختبار التحصيلي – بطاقة الملاحظة – بطاقة تقييم جودة المنتج – اختبار فهم عميق)، وإجراء التجربة الاستطلاعية للبحث، تم تنفيذ التجربة الأساسية في الفصل الدراسي الأول للعام الجامعي ٢٠٢٣/ ٢٠٢٤م، وذلك وفق الخطوات الآتية:

١- **تحديد الهدف من التجربة:** استهدفت التجربة الكشف عن أثر أنماط الأسئلة السابرة باستراتيجية التعلم التوليدي في بيئة تعلم مقلوب وأثرها على تنمية مهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية والفهم العميق لدى طلاب إعداد معلم الحاسب الآلي.

٢- **اختيار عينة البحث:** تكونت عينة البحث للتجربة الأساسية من ٦٠ طالبًا وطالبة تم اختيارهم بطريقة قصدية من طلاب المستوى الرابع برنامج إعداد معلم الحاسب الآلي بكلية التربية النوعية، في الفصل الدراسي الثاني للعام الجامعي ٢٠٢٣/ ٢٠٢٤م، وتم توزيعهم طريقة عشوائية على مجموعتين تجريبيتين هما المجموعة التجريبية الأولي: نمط الأسئلة السابرة (التركيزية) باستراتيجية التعلم التوليدي في بيئة الصف المقلوب، وعددها (٣٠) طالبًا وطالبة، المجموعة التجريبية الثانية: نمط الأسئلة السابرة (التبريرية) باستراتيجية التعلم التوليدي في بيئة الصف المقلوب، وعددها (٣٠) طالبًا وطالبة.

٣- **لإعداد للتجربة الأساسية: وقد تطلب ذلك القيام بالإجراءات التالية:**

- الحصول على الموافقات الرسمية لتطبيق التجربة الأساسية على عينة البحث.

- تم عقد لقاء تمهيدي مع طلاب المجموعتين التجريبيتين قبل البدء في تجربة البحث بحوالي أسبوع، وقد هدفت الجلسة الأولي تجميع بيانات الطلاب من عنوان الايميل الشخصي وأرقام الموبايل للتواصل على الواتساب، وذلك لإعداد ملفات بيانات المجموعات التجريبية، كذلك هدفت باقي الجلسات الي تعريفهم بإجراءات التجربة وكيفية التسجيل في بيئة التعلم، والدراسة من خلالها، والتفاعل معها، وكيفية تنفيذ الأنشطة والتواصل مع أستاذ المقرر لتلقي المساعدة عند الحاجة، وقد قامت الباحثتان بتدريب الطلاب على استخدام بيئة التعلم، وقد تأكدت الباحثتان من قدرة الطلاب علي التسجيل والدخول علي البيئة بسهولة، ومشاهدة الفيديوهات والتفاعل معها، والاجابة علي الاختبار التحصيلي القبلي.
- تم تزويد الطلاب بدليل استخدام بيئة التعلم، وذلك لتوعيتهم بأهداف البيئة وطبيعة التعلم من خلالها، وكيفية التعامل معها، وتوضيح الشاشات المختلفة التي تتكون منها البيئة.
- تطبيق أدوات البحث قبلياً: وقد مر ذلك بالخطوات الآتية:
  - **تطبيق الاختبار التحصيلي:** لقياس الجانب المعرفي المرتبط بمهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية وذلك للتطبيق على أفراد عينة البحث عبر بيئة التعلم.
  - **تطبيق بطاقة الملاحظة:** لقياس الجانب المهاري المرتبط بمهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية، وتم ذلك من خلال ملاحظة أداء كل طالب في معامل الحاسب الآلي بقسم تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي كلية التربية النوعية– جامعة الزقازيق.
  - **بطاقة تقييم المنتج:** لقياس جودة المنتج المرتبط ببرمجة تطبيقات المحفزات الرقمية، وتم ذلك من خلال ملاحظة المنتج الخاص بكل طالب في معامل الحاسب الآلي بقسم تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي كلية التربية النوعية–جامعة الزقازيق.
  - **اختبار الفهم العميق:** لقياس الفهم العميق لمهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية على أفراد عينة البحث عبر بيئة التعلم.

٤- **التأكد من تكافؤ المجموعتين:** للتأكد من تجانس مجموعتي البحث تم تحليل نتائج التطبيق القبلي للأدوات: (اختبار التحصيل المعرفي، بطاقة ملاحظة الأداء العملي، اختبار الفهم العميق)، وذلك للتعرف على الفروق بين المجموعتين، ومدى دلالة هذه الفروق، والتحقق من مدى تجانس مجموعتي البحث، وقد تم التأكد من تجانس المجموعتين وفق الخطوات التالية:

أ- **التحقق من تكافؤ المجموعتين التجريبيتين في التحصيل المعرفي:** تم التحقق من مدى تجانس المجموعتين في التحصيل المعرفي (موضع البحث)؛ باستخدام الأسلوب الإحصائي المعروف باختبار (ت) t-Test، وحساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والنسبة التائية ومستوى الدلالة، للتحقق من تكافؤ المجموعتين، والوقوف على مستوى أفراد العينة قبل تعرضهم للمعالجة التجريبية، جدول (٦) يوضح ذلك

جدول ٦

نتائج التطبيق القبلي للمجموعتين التجريبيتين في الاختبار التحصيلي

البيان / المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة (ت)	قيمة مستوى الدلالة عند ٠,٠٥
التجريبية الأولى	٣٠	32.03	1.95	٥٨	0.291	غير دالة إحصائيًا
التجريبية الثانية	٣٠	31.30	3.21			

تشير قيمة ت في الجدول السابق لعدم وجود فروق دالة احصائيا بين المجموعتين التجريبيتن، مما يشير إلى أن المستويات المعرفية ومتماثلة قبل التجربة، وأن اية فروق تظهر بعد التجربة تعود إلى الاختلافات في المتغيرات المستقلة.

ب- التحقق من تكافؤ المجموعتين التجريبيتين في الأداء المهاري: تم التحقق من مدى تجانس المجموعتين في الأداء المهاري (موضع البحث)؛ باستخدام الأسلوب الإحصائي المعروف باختبار (ت) t-Test، وحساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والنسبة التائية ومستوى الدلالة، للتحقق من تكافؤ المجموعتين، والوقوف على مستوى أفراد العينة قبل تعرضهم للمعالجة التجريبية، جدول (٧) يوضح ذلك

جدول ٧

نتائج التطبيق القبلي للمجموعتين التجريبيتين لبطاقة الملاحظة

البيان / المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة (ت)	قيمة مستوى الدلالة عند ٠,٠٥
التجريبية الأولى	٣٠	92.93	1.63	٥٨	.210	غير دالة إحصائيًا
التجريبية الثانية	٣٠	92.43	1.40			

تشير قيمة ت في الجدول السابق لعدم وجود فروق دالة احصائيا بين المجموعتين التجريبيتن ، مما يشير إلى أن المستويات المهارية متماثلة قبل التجربة، وأن اية فروق تظهر بعد التجربة تعود إلى الاختلافات في المتغيرات المستقلة.

ج- التحقق من تكافؤ المجموعتين التجريبيتين في اختبار الفهم العميق: تم التحقق من مدى تجانس المجموعتين في اختبار الفهم العميق (موضع البحث)؛ باستخدام الأسلوب الإحصائي المعروف باختبار (ت) t-Test، وحساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والنسبة التائية ومستوى الدلالة، للتحقق من تكافؤ المجموعتين، والوقوف على مستوى أفراد العينة قبل تعرضهم للمعالجة التجريبية، جدول (٨) يوضح ذلك

جدول ٨

نتائج التطبيق القبلي للمجموعتين التجريبيتين لاختبار الفهم العميق

البيان / المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة (ت)	قيمة مستوى الدلالة عند ٠,٠٥
التجريبية الأولى	٣٠	٤,٧	١,٩	٥٨	٠,٥٤٢	غير دالة إحصائيًا
التجريبية الثانية	٣٠	٧,٩	١,٧٨			

تشير قيمة ت في الجدول السابق لعدم وجود فروق دالة احصائيا بين المجموعتين التجريبيتن ، مما يشير إلى أن المستويات المهارية متماثلة قبل التجربة، وأن اية فروق تظهر بعد التجربة تعود إلى الاختلافات في المتغيرات المستقلة.

كما قامت الباحثتان بتحليل نتائج التطبيق القبلي، ثم تم استخدام اختبار التجانس بين المجموعات المستقلة Levene's test لتحديد مدى تكافؤ المجموعات التجريبية في مستوى الأداء القبلي Test of Homogeneity of variable للجوانب المعرفية والمهارية والفهم العميق. كما يظهر في جدول (٩)

جدول ٩

نتائج اختبار Levene Test لاختبار تكافؤ المجموعات

الأداء	مستوى الدلالة	الاحتمال	مستوى الدلالة
المعرفي	0.165	1.98	٠,٠٥
المهاري	0.378	0.790	٠,٠٥
الفهم العميق	٠,٥٤٢	٠,٦٥٦	٠,٠٥

يوضح الجدول (٩) أن قيمة الإحتمال أكبر من مستوى الدلالة المعنوية ٥% وبالتالي نقبل فرض تجانس المجموعات التجريبية في مستوى المعرفة، والمهارة، الفهم العميق بمعنى أن أى فروق تظهر بعد التجربة في مستوى التحصيل، والأداء المهاري تعود إلى اختلاف المتغيرات المستقلة، وليست إلى اختلافات موجودة بين المجموعات.

٥- **تطبيق أدوات البحث بعديًا:** وقد مر ذلك بالخطوات الآتية:

- **تطبيق الاختبار التحصيلي:** لقياس الجانب المعرفي المرتبط بمهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية وذلك للتطبيق على أفراد عينة البحث عبر بيئة التعلم.
- **تطبيق بطاقة الملاحظة:** لقياس الجانب المهاري المرتبط بمهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية، وتم ذلك من خلال ملاحظة أداء كل طالب في معامل الحاسب الآلي بقسم تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي كلية التربية النوعية- جامعة الزقازيق.
- **بطاقة تقييم المنتج:** لقياس جودة المنتج المرتبط ببرمجة تطبيقات المحفزات الرقمية، وتم ذلك من خلال ملاحظة المنتج الخاص بكل طالب في معامل الحاسب الآلي بقسم تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي كلية التربية النوعية- جامعة الزقازيق.

- **اختبار الفهم العميق:** لقياس الفهم العميق لمهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية على أفراد عينة البحث عبر بيئة التعلم.

٦- الأساليب الإحصائية المستخدمة:

- اختبار ت t-test للمجموعات المستقلة.
- معادلة مربع إيتا Eta-Square .
- معامل a لكرونباخ لحساب معامل ثبات بطاقة الملاحظة والاختبار التحصيلى.
- معامل ثبات الاختبار التحصيلي بواسطة معادلة ألفا كرونباخ.

عرض نتائج البحث ومناقشتها وتفسيرها:

للإجابة عن السؤال الأول الذي نص على: ما مهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية لدى طلاب إعداد معلم الحاسب الآلي؟ تم التوصل إلى قائمة مهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية ملحق (٢) وذلك من خلال دراسة الأطر النظرية والأدبيات والدراسات السابقة التي تناولتها، حيث بلغت (١٢) مهارة رئيسة، (٧٤) مهارة فرعية، وعلى ذلك فقد تمت الإجابة عن السؤال الأول لهذا البحث.

للإجابة عن السؤال الثاني الذي نص على: ما معايير تطوير بيئة تعلم مقلوب قائمة على أنماط الأسئلة السابرة (التركيزية / التبريرية) باستراتيجية التعلم التوليدي؟ تم التوصل إلى قائمة معايير تطوير بيئة الصف المقلوب القائمة على تصميم أنماط الأسئلة السابرة باستراتيجية التعلم التوليدي ملحق (٣) وذلك من خلال دراسة الأطر النظرية والأدبيات والدراسات السابقة والبحوث التي تناولت معايير تطوير بيئة الصف المقلوب، استراتيجية التعلم التوليدي، معايير تصميم أنماط الأسئلة السابرة، بحيث تمت صياغة المعايير التي تم التوصل إليها من المصادر السابقة، وتكونت قائمة المعايير من (١٢) معيارًا ويضم (١٣٥) مؤشرًا، وعلى ذلك فقد تمت الإجابة عن السؤال الثاني لهذا البحث.

للإجابة عن السؤال الثالث الذي نص على: ما التصميم التعليمي لبيئة تعلم مقلوب قائمة على أنماط الأسئلة السابرة (التركيزية / التبريرية) باستراتيجية التعلم التوليدي لتنمية مهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية والفهم العميق لدى طلاب إعداد معلم الحاسب الآلي وفقًا لنموذج الصف المقلوب للتصميم التعليمي؟ تم الاطلاع على مجموعة من نماذج التصميم التعليمي ودراستها، وفي ضوء هذه الدراسة تم اختيار أحد النماذج بما يتفق مع طبيعة البحث الحالي، وقد تم اختيار نموذج التصميم التعليمي (Lee, et.al, 2017) وتوضيح مبررات ذلك الاختيار في الجزء الخاص بالإجراءات.

للإجابة عن السؤال الرابع الذي نص على: ما أثر اختلاف أنماط الأسئلة السابرة (التركيزية/ التبريرية) باستراتيجية التعلم التوليدي في بيئة الصف المقلوب على تنمية كلٍ من: الجوانب

المعرفية، الجوانب الأدائية، بطاقة تقييم المنتج، واختبار الفهم العميق المرتبط بمهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية لدى طلاب إعداد معلم الحاسب الآلي؟

الإجابة عن أسئلة البحث واختبار الفروض وتفسيرها.

وللإجابة عنه تم التحقق من صحة فروض البحث كالآتي: للتحقق من صحة الفرض الأول:

والذي نص على " لا يوجد فرق دال احصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى وطلاب المجموعة التجريبية الثانية في القياس البعدي للاختبار التحصيلي" كما في جدول (١٠).

جدول ١٠

نتائج اختبار ت للعينات المستقلة، ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطي درجات المجموعة الأولى والمجموعة الثانية في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي (النهاية العظمى = ٥٨) مع بيان حجم التأثير

المجموعة التجريبية	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة(ت) المحسوبة	درجات الحرية	مستوى الدلالة	2η	حجم التأثير
الأولى (الأسئلة السابرة التركيزية)	30	47.33	1.2	6.531	58	.000	0.424	كبير
الثانية (الأسئلة السابرة التبريرية)		50.43	2.3		43.9			

يتضح من جدول (١٠) السابق ارتفاع متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية الثانية في الاختبار التحصيلي والبالغ ٥٠,٤٣ عن متوسط درجات المجموعة التجريبية الأولى والبالغ ٤٧,٣٣ وأن قيمة ت المحسوبة في اختبار التحصيل المعرفي تساوي ٦,٥٣ عند درجات حرية ٥٨ ودلالتها المحسوبة كمبيوتريا ٠,٠٠٠ وحيث أن هذه الدلالة أقل من ٠,٠٥ ، فإن قيمة ت تكون لصالح المتوسط الأعلى أي لصالح المجموعة التجريبية الثانية، كما يتضح أيضا أن حجم الأثر ٠,٤٢٤ وتدل هذه النتيجة على وجود حجم أثر قوي للمتغير المستقل للبحث فيما يتعلق بتأثيره على زيادة الجوانب المعرفية مما يدل على قوة تأثير المعالجة، وعلى ذلك يمكن رفض الفرض الصفري وقبول الفرض البديل، أي أنه " يوجد فروق دالة إحصائيا عند مستوى <٠,٠٥ بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبتين في الاختبار التحصيلي يرجع للأثر الأساسي لاختلاف نمطي الأسئلة السابرة (التركيزية – التبريرية) لصالح المجموعة التجريبية الثانية ذات الأسئلة السابرة التبريرية".

تفسير نتيجة الفرض الأول: توصلت نتائج البحث الحالي إلى " وجود فروق دالة إحصائيا عند مستوى <٠,٠٥ بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبتين في الاختبار التحصيلي يرجع للأثر الأساسي لاختلاف نمطي الأسئلة السابرة (التركيزية – التبريرية) لصالح المجموعة التجريبية الثانية ذات الأسئلة السابرة التبريرية".

يمكن إسناد ذلك إلى العوامل الآتية:

١. **بيئة الصف المقلوب:**

- راعت بيئة الصف المقلوب الأسس والمعايير التصميمية، حيث روعي وضوح الأهداف التعليمية المطلوب تحقيقها، وتحكم الطلاب في التعلم بناءً على احتياجاتهم، كل هذا ساعد الطلاب على إتقان الجوانب المعرفية لمهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية.
- التصميم الجيد لبيئة الصف المقلوب في ضوء خصائص الطلاب ومعايير قابلية الاستخدام جعل تصفح شاشات البيئة واستخدام أدوات وتطبيقات التواصل بها أمرًا سهلًا ويسيرًا، وشجعهم على الاستمرار في عملية تحقيق الأهداف التعليمية.
- تصميم المحتوى الإلكتروني في بيئة الصف المقلوب مدعم بالوسائط المتعددة (ملفات نصية/ عروض تقديمية/ مقاطع فيديو)، ومرونة عرضه وتحكم الطلاب في عدد مرات مشاهدته والزمان والمكان، وتقديم اختبارات مع تغذية راجعة فورية، جعلهم يتقنون المحتوى الدراسي المقدم لهم.
- توفير وقت المحاضرة لمناقشة الجوانب الغامضة من المحتوى والرد على استفسارات الطلاب وطرح عديد من الأسئلة المتعلقة بالمحتوى، تعزز الجوانب المعرفية للمحتوى التعليمي.
- ربط بيئة الصف المقلوب بين التعلم الإلكتروني والتعلم الصفي بشكل منظم ومتكامل بينهما يعزز من بناء المعرفة لدى الطلاب.

٢. **استراتيجية التعلم التوليدي:**

- إن استراتيجية التعلم التوليدي تتناسب مع المفهوم الحديث للتربية، من حيث التركيز على الطالب وجعله محور العملية التعليمية مما جعل له دورًا إيجابيًا في وتنمية الجوانب المعرفية لمهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية.
- مراحل تنفيذ استراتيجية التعلم التوليدي المتمثلة في التمهيد، والتركيز، والتحدي، والتطبيق والتقويم لها دور كبير في تنمية الجوانب المعرفية لمهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية، بالإضافة إلى مشاركة الطلاب في المجموعات التعاونية التي منحتهم فرصة التعبير وتبادل المعلومات، مما يؤدي إلى تنظيم المعارف واكتساب الخبرات مع تعزيز آلية التفكير وصولا لأفضل النتائج.
- تركز على التعلم من خلال توليد العلاقات والأفكار السابقة، والأفكار الجديدة بدلًا من التركيز على تخزين المعلومات.
- التخطيط الجيد في مرحلة التمهيد، عمل على ربط الخبرات السابقة بالحالية في البيئة الصفية، وتنظيم مرحلة التركيز التي تم فيها بناء المجموعات وعرض المحتوى

الإلكتروني المدعم ساهم في تركيز الطلاب على المفاهيم المستهدفة، ومرحلة التحدي والتخطيط الجيد للأسئلة السابرة ساهم في تخطي الصعوبات والنقاط الغامضة بالمحتوى.

- ساعدت استراتيجية التعلم التوليدي الطالب في تقييم نفسه بنفسه، وتوليد القدرة على التعلم الذاتي من خلال الربط بين المفاهيم السابقة لديه، وما توصل إليه من مفاهيم وخبرات جديدة مما أدي إلى تحقيق نواتج التعلم.
- تقديم التعزيز الفوري بعد الإجابة عن الاختبارات وأسئلة التقويم التي تلي كل درس ساعدهم على بقاء الاستجابات الصحيحة وتعديل ما لديهم من أخطاء.

٣. الأسئلة السابرة التبريرية:

- الأسئلة التبريرية تتطلب من الطالب توضيح السبب أو تقديم تفسير، لذلك أثناء دراسته يركز على تحليل وفهم المحتوى وعناصره والربط بينهم وليس مجرد حفظه، فالطالب أثناء مذاكرته يُصبح أكثر تركيزًا على فهم المفاهيم وعلاقتها ببعضها لأنه يعلم أن عليه أن يبرر لا أن يختار فقط، ما يزيد من انتباهه ويُقلل من التعلم السطحي.
- عند الإجابة على الأسئلة التبريرية، يُنشّط الطالب معارفه السابقة ويُعيد تنظيمها، مما يعزز بناء المعرفة وبقاء أثر تعلمها في الذاكرة طويلة المدى.
- تساهم الأسئلة التبريرية على تنمية التفكير الناقد، وتحليل المعلومات ومقارنتها، مما يؤدي إلى ترسيخ المفاهيم والمعارف.
- تعمل الأسئلة السابرة التبريرية على تصحيح المعتقدات الخاطئة لدى الطالب، فأثناء مذاكرته يبني معلوماته السابقة على الحالية بشكل صحيح.
- **قد يرجع سبب عدم تفوق المجموعة التجريبية الأولى (الأسئلة السابرة التركيزية)** إلى أن الأسئلة السابرة التركيزية تركز على استرجاع معلومة محددة بناءً على نوعية الأسئلة السابرة المتتابعة، بينما في الأسئلة السابرة التبريرية يتم استدعاء وتوظيف مجموعة من المعارف، ما يُقوي الشبكة المعرفية ويُرسّخ المفاهيم، أي أن الأسئلة التبريرية تُنمّي الجوانب المعرفية بشكل أكبر لأنها تدمج الاسترجاع، التحليل، والشرح في عملية واحدة، مما يوسّع قاعدة الفهم ويُرسّخ المعرفة بطريقة بنائية، في حين تقوم الأسئلة السابرة التركيزية بعملية الاسترجاع والتحليل والشرح على عدة مراحل في ضوء نوعية الأسئلة الملقاة.

اتفقت النتيجة السابقة للبحث الحالي مع:

- **الدراسات السابقة التي أكدت على فاعلية بيئات الصف المقلوب في تنمية الجوانب المعرفية للمهارات البرمجية** مثل دراسة كلٌ من إيمان إبراهيم وسماح حسن (٢٠٢٤)؛ رشا السيد وشريف محمد (٢٠٢٠).

- **الدراسات السابقة التي أكدت على فاعلية استراتيجية التعلم التوليدي في تنمية المهارات المختلفة مثل دراسة كلٌ** من أحمد عبد الفتاح (٢٠٢١)؛ أنوار المصري (٢٠١٦)؛ حسن حمادي (٢٠١٩)؛ غادة زايد (٢٠١٨)؛ نجلاء عسكر (٢٠١٨)؛ Akmam, et al. (2022)؛ Lee, et al. (٢٠٠٩).
- **اتفقت مع دراسة Hendini, et al. (2023) على** فاعلية توظيف أنماط الأسئلة السابرة باستراتيجية التعلم التوليدي على نتائج تعلم الطلاب في مقرر الفيزياء.
- **اتفقت مع دراسة سناء حسن (٢٠١٤)** على فاعلية الأسئلة السابرة التبريرية مقابل التركيزية في تنمية نواتج التعلم (التحصيل الدراسي والتفكير التأملي).
- **اتفقت مع دراسة فاطمة أبو مقيبل (٢٠١٥)** على فاعلية الأسئلة السابرة التبريرية عن نمط الأسئلة السابرة التشجيعية والمجموعة الضابطة في التحصيل الدراسي والقدرة اللغوية الشفوية.

كما اختلفت النتيجة السابقة للبحث الحالي مع:

- **دراسة ياسين المقوسي (٢٠١٦)** أشارت نتائج الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية على اختبار التحصيل الدراسي واختبار مهارات التفكير الإبداعي لصالح المجموعة التجريبية التي تعلّمت باستخدام الأسئلة السابرة التركيزية عن التبريرية.
- **دراسة رجاء عبد العليم (٢٠٢٢)** توصلت إلى أن مستوى الأسئلة السابرة التركيزية أفضل من الأسئلة السابرة التبريرية، وأن المعالجة التجريبية الأفضل نتيجة التفاعل بين نمط المناقشات الإلكترونية ومستوى الأسئلة السابرة من خلالها كانت لصالح المعالجة التي درست بالمناقشات الإلكترونية الجدلية مع أسئلة سابرة تركيزية.

يمكن تفسير النتيجة السابقة التي توصل إليها البحث الحالي في ضوء عديد من نظريات التعلم مثل:

- **النظرية البنائية:** ساهمت بيئة الصف المقلوب القائمة على أنماط الأسئلة السابرة باستراتيجية التعلم التوليدي على جعل عملية التعلم نشطة يبني فيها الطالب معرفته عبر ربط المعلومات الجديدة بالمعرفة السابقة، حيث يكتسب المعرفة الأساسية قبل المحاضرة، ثم يقوم بمناقشتها من خلال الأسئلة السابرة التي تدعم المحتوى التعليمي.
- **نظرية التعلم التوليدي:** عززت بيئة الصف المقلوب القائمة على أنماط الأسئلة السابرة باستراتيجية التعلم التوليدي مشاركة الطلاب الفعالة من خلال الأسئلة السابرة التبريرية التي ساهمت في معرفة مبررات وساهمت في تحقيق مستوى تحصيل أعلى.
- **نظرية أنساق المعتقدات:** تعمل الأسئلة السابرة التبريرية على قيام الطالب بتبرير إجابته سواء كانت صحيحة أم خاطئة، ومن خلال تبريره يكتشف تفسيرات وإجابات تدعم إجابته

الأولية، ويقتنع بخطأه، ويقبل الأفكار والمعتقدات الجديدة مما يساهم في ترسيخ المفاهيم الصحيحة وتنمية التحصيل المعرفي.

- **نظرية التعلم المستند إلى الدماغ:** تعمل الأسئلة السابرة التبريرية على تنشيط الذاكرة، وإعادة صياغة المعلومات، حيث تؤكد أن طرح الأسئلة والتفكير في تبرير الاجابات هو أساس تطوير الدماغ وتعزيز عمليات الفهم والتحصيل المعرفي للمعلومات.

١. **للتحقق من صحة الفرض الثاني:** والذي نص على " لا يوجد فرق دال احصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى وطلاب المجموعة التجريبية الثانية في القياس البعدي لبطاقة الملاحظة" كما موضح في جدول ١١.

جدول ١١

نتائج اختبار ت للعينات المستقلة، ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطي درجات المجموعة الأولى والمجموعة الثانية في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة (النهاية العظمي = ١٤٦) مع بيان حجم التأثير

المجموعة التجريبية	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة(ت) المحسوبة	درجات الحرية	مستوى الدلالة	2η	حجم التأثير
الأولى (الأسئلة السابرة التركيزية)	30	138.03	2.53	7.091	58	.000	0.464	كبير
الثانية (الأسئلة السابرة التبريرية)		131.10	4.71		44.51			

يتضح من جدول (١١) السابق ارتفاع متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى في بطاقة الملاحظة والبالغ ١٣٨,٠٣ عن متوسط درجات المجموعة التجريبية الثانية والبالغ ١٣١,١٠ وأن قيمة ت المحسوبة في بطاقة الملاحظة تساوي ٧,٠٩ عند درجات حرية ٥٨ ودلالتها المحسوبة كمبيوتريا ٠,٠٠٠ وحيث أن هذه الدلالة أقل من ٠,٠٥ ، فإن قيمة ت تكون لصالح المتوسط الأعلى أي لصالح المجموعة التجريبية الأولى، كما يتضح أيضا أن حجم الأثر ٠,٤٦٤ وتدل هذه النتيجة على وجود حجم أثر قوي للمتغير المستقل للبحث فيما يتعلق بتأثيره على زيادة الجوانب المهارية مما يدل على قوة تأثير المعالجة، وعلى ذلك يمكن رفض الفرض الصفري وقبول الفرض البديل، أي أنه " يوجد فروق دالة إحصائيا عند مستوى <٠,٠٥ بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين في بطاقة الملاحظة يرجع للأثر الأساسي لاختلاف نمطي الأسئلة السابرة (التركيزية – التبريرية) لصالح المجموعة التجريبية الأولى ذات الأسئلة السابرة التركيزية.

٢. **للتحقق من صحة الفرض الثالث:** والذي نص على " لا يوجد فرق دال احصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى وطلاب المجموعة التجريبية الثانية في القياس البعدي لبطاقة تقييم المنتج" كما في جدول (١٢).

جدول ١٢

نتائج اختبار ت للعينات المستقلة، ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطي درجات المجموعة الأولى والمجموعة الثانية في التطبيق البعدي لبطاقة تقييم المنتج (النهاية العظمي = ٤٠) مع بيان حجم التأثير

المجموعة التجريبية	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة(ت) المحسوبة	درجات الحرية	مستوى الدلالة	2η	حجم التأثير
الأولى (الأسئلة السابرة التركيزية)	30	33.70	4.31	6.73	58	.000	0.439	كبير
الثانية (الأسئلة السابرة التبريرية)		27.83	2.03		41.29			

يتضح من جدول (١٢) السابق ارتفاع متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى في بطاقة تقييم المنتج والبالغ ٣٣,٧٠ عن متوسط درجات المجموعة التجريبية الثانية والبالغ ٢٧,٨٣ وأن قيمة ت المحسوبة في بطاقة تقييم المنتج تساوي ٦,٧٣ عند درجات حرية ٥٨ ودلالتها المحسوبة كمبيوتريا ٠,٠٠٠ وحيث أن هذه الدلالة أقل من ٠,٠٥، فإن قيمة ت تكون لصالح المتوسط الأعلى أي لصالح المجموعة التجريبية الأولى، كما يتضح أيضا أن حجم الأثر ٠,٤٣٩ وتدل هذه النتيجة على وجود حجم أثر قوي للمتغير المستقل للبحث فيما يتعلق بتأثيره على زيادة الجوانب الأدائية مما يدل على قوة تأثير المعالجة، وعلى ذلك يمكن رفض الفرض الصفري وقبول الفرض البديل، أي أنه " يوجد فروق دالة إحصائيا عند مستوى <٠,٠٥ بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين في بطاقة تقييم المنتج يرجع للأثر الأساسي لاختلاف نمطي الأسئلة السابرة (التركيزية – التبريرية) لصالح المجموعة التجريبية الأولى ذات الأسئلة السابرة التركيزية.

تفسير نتيجة الفرض الثاني والثالث:

الفرض الثاني للبحث: توصلت نتائج البحث الحالي إلى " وجود فروق دالة إحصائيا عند مستوى <٠,٠٥ بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين في بطاقة الملاحظة يرجع للأثر الأساسي لاختلاف نمطي الأسئلة السابرة (التركيزية – التبريرية) لصالح المجموعة التجريبية الأولى ذات الأسئلة السابرة التركيزية.

الفرض الثالث للبحث: توصلت نتائج البحث الحالي إلى " وجود فروق دالة إحصائيا عند مستوى <٠,٠٥ بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين في بطاقة تقييم المنتج يرجع للأثر الأساسي لاختلاف نمطي الأسئلة السابرة (التركيزية – التبريرية) لصالح المجموعة التجريبية الأولى ذات الأسئلة السابرة التركيزية.

يمكن إسناد ذلك إلى العوامل الآتية:

١. بيئة الصف المقلوب:

- تصميم المحتوى الإلكتروني في بيئة الصف المقلوب مدعم بالوسائط المتعددة (ملفات نصية/ عروض تقديمية/ مقاطع فيديو)، ومرونة عرضه وتحكم الطلاب في عدد مرات مشاهدته والزمان والمكان.
- شرح المهارات بشكل بصري يسهل الفهم، وإدراك خطوات المهارة وطريقة تنفيذها في المنزل، والتطبيق عليها في المحاضرة بحضور المعلم وتوجيهاته، وتصحيح الأداء مباشرة أثناء الممارسة، مما يحسّن من دقة وكفاءة المهارة والمنتج مما عزز الجوانب المهارية لديهم.
- توفير وقت المحاضرة لممارسة المهام وتطبيق الأنشطة في مجموعات يعزز من تبادل المعرفة وتصحيح الأخطاء، مما يعزز الجوانب المهارية والانتاجية للمحتوى التعليمي.
- ربط بيئة الصف المقلوب بين التعلم الإلكتروني والتعلم الصفي بشكل منظم ومتكامل بينهما يعزز من أداء المهارات لدى الطلاب.

٢. استراتيجية التعلم التوليدي:

- اهتمام استراتيجية التعلم التوليدي بمرحلة التطبيق كطور من أطواره الأساسية من خلال ربط المفاهيم النظرية بالتطبيق؛ مما يشعرهم بأهمية ما يتعلمونه، وبالتالي الفهم الدقيق للمهارات، والقدرة على تطبيقها والإبداع في تنفيذها.
- اهتمام استراتيجية التعلم التوليدي بالفروق الفردية بين الطلاب، وتوفير الفرصة لكل طالب أن يشارك ويسأل عما يريد في ظل مراعاة الفروق الفردية بينهم، وإعطاء دور لكل طالب في مجموعته، ساهم ذلك على التمكن من التطبيق العملي للمهام والأنشطة المطلوبة.
- تنوع أساليب التقويم خلال المراحل المتتابعة لاستراتيجية التعلم التوليدي عند التطبيق العملي للمهارات، وتقديم تغذية راجعة لهم بشكل مستمر أدى إلى تحقيق الأهداف المنشودة، وساعد على تدعيم نقاط القوة وعلاج نواحي الضعف.
- ساعدت استراتيجية التعلم التوليدي إلى نقل خبرة الطالب للإفادة منها في مواقف جديدة، وذلك من خلال استخدام مهارات التفكير المتوفرة لديه، وبالتالي أدى إلى تفوقه في تقديم المنتج الخاص بتطبيق عن المحفزات الرقمية بجودة عالية.
- أتاحت استراتيجية التعلم التوليدي الفرصة للطلاب ليشاركوا في الأعمال الجماعية، مما ينمي لديهم روح التعاون، وينمي لديهم مهارات التفكير، والمشاركة الفعالة للإجابة عن الأسئلة التي يطرحها المعلم.

٣. الأسئلة السابرة التركيزية:

- الأسئلة التركيزية تركز على الطالب نفسه كرد فعل الإجابة صحيحة من أجل تأكيد المهارة، أو ربطها بمهارة أخرى، حيث أن مهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية ترتبط ببعضها البعض لذلك فالأسئلة التركيزية تعمل على تأكيدها وربطها وتكوين علاقات بينها وبين المهارات الأخرى.
- عند الإجابة على الأسئلة السابرة التركيزية، تعمل على تعزيز الإجابة الصحيحة لإبراز العلاقات بين التعلم القبلي والحالي.
- تساهم الأسئلة السابرة التركيزية على فتح المجال أمام الطالب للبحث والتقصي عن معلومات إضافية مرتبطة بالإجابة الصحيحة.
- تعمل الأسئلة السابرة التركيزية على ربط إجابته الصحيحة بمواقف ومشكلات تطبيقية جديدة، يساعد ذلك على سهولة أداء المهارات وإنتاج تطبيق برمجي للمحفزات الرقمية.
- **قد يرجع سبب عدم تفوق المجموعة التجريبية الثانية (الأسئلة السابرة التبريرية)** إلى أن لأسئلة التبريرية تتطلب جهدًا عقليًا أكبر في التفسير والتبرير، ما قد يُشتت تركيز الطالب عن الأداء العملي، خاصة في المهارات الدقيقة أو عند إنتاج منتج إبداعي، على عكس الأسئلة التركيزية التي تُقدِّم للطالب توجيهًا دقيقًا ومباشرًا حول ما يجب أن يفعله أو يُركز عليه، مما يسهل تنفيذ الخطوات المهارية دون تشتت، حيث تساعد الطالب على أداء المهارة وفق تسلسل منطقي واضح يُوجهه خطوة بخطوة، وبناء المنتج مرحلة مرحلة ما يعزز جودة الأداء.

اتفقت النتيجة السابقة للبحث الحالي مع:

- **الدراسات السابقة التي أكدت على فاعلية بيئات الصف المقلوب في تنمية الجوانب المعرفية للمهارات البرمجية** مثل دراسة كلٌ من إيمان إبراهيم وسماح حسن (٢٠٢٤)؛ رشا السيد وشريف محمد (٢٠٢٠) ؛ Hendrik and Hamzah (2021)؛ Pimdee, et al. (2024)؛ Malkoc, et al. (2024).
- **الدراسات السابقة التي أكدت على فاعلية استخدام استراتيجية التعلم التوليدي في بيئة الصف المقلوب على تنمية المهارات المختلفة مثل دراسة كلٌ من** Fernando, M and Fernando, D (2024); Legron-Rodriguez (2019); Tobondo, et al. (2024).
- **الدراسات السابقة التي أكدت على فاعلية استراتيجية التعلم التوليدي في تنمية المهارات المختلفة مثل دراسة كلٌ** من أحمد عبد الفتاح (٢٠٢١)؛ أنوار المصري

(٢٠١٦)؛ حسن حمادي (٢٠١٩)؛ غادة زايد (٢٠١٨)؛ نجلاء عسكر (٢٠١٨)؛ Akmam, et al. (2022)؛ Lee, et al. (٢٠٠٩).

- **أكدّت دراسة** Hendini, et al. (2023) على فاعلية توظيف أنماط الأسئلة السابرة باستراتيجية التعلم التوليدي على نتائج تعلم الطلاب في مقرر الفيزياء.
- **اتفقت مع دراسة** Hähkiöniemi (2017) التي توصلت إلى فاعلية الاسئلة السابرة التركيزية في تدريس الرياضيات، باستخدام GeoGebra مقارنة بالدروس الأخرى التقليدية.
- **اتفقت مع دراسة** ياسين المقوسي (٢٠١٦) **التي** إلى أن مستوى الأسئلة السابرة التركيزية أفضل من الأسئلة السابرة التبريرية في اختبار التحصيل الدراسي واختبار مهارات التفكير الإبداعي.
- **اتفقت مع دراسة** رجاء عبد العليم (٢٠٢٢) التي توصلت إلى أن مستوى الأسئلة السابرة التركيزية أفضل من الأسئلة السابرة التبريرية في خفض التجول العقلي وتحسين الرشاقة المعرفية.

اختلفت نتائج الدراسة الآتية مع:

- دراسة محمود صالح (٢٠٢١) توصلت إلى أن نمط الأسئلة السابرة التشجيعية ببيئة التعلم القائمة على المناقشة الالكترونية أكثر فاعلية من نمط الأسئلة السابرة التركيزية ونمط الأسئلة السابرة التوضيحية في تنمية التحصيلي الدراسي والتفكير التحليلي.
- دراسة أحمد العطار ومحمد عبد الرحيم (٢٠٢٤) التي توصلت إلى أنه يوجد تأثير أساسي يرجع لاختلاف نمط الأسئلة السابرة (التركيزية/التوضيحية) بالمحاضرة الإلكترونية لصالح الأسئلة التوضيحية في التحصيل.

يمكن تفسير النتيجة السابقة التي توصل إليها البحث الحالي في ضوء عديد من نظريات التعلم مثل:

- **نظرية التعلم الاجتماعي:** تعتمد هذه النظرية على التعلم من خلال الملاحظة، حيث تم تنمية مهارات برمجة تطبيقات المحفزات لدى الطلاب من خلال مشاهدة مقاطع الفيديو وبمراقبة أداء زملائه والتفاعل معهم مما يحسن من أدائهم ومهاراتهم.
- **نظرية الحوار:** ساهمت الأسئلة السابرة التركيزية باستراتيجية التعلم التوليدي في بيئة الصف المقلوب على الحوار البناء بين الطلاب بعضهم البعض وبين المعلم عند أداء الأنشطة على الأداء الصحيح للمهارات وتحسين جودة المنتج.
- **نظرية التعلم الخبراتي:** حيث ساهمت الأسئلة السابرة التركيزية في توجيه الطالب نحو تأكيد خبراته التعليمية، وربطها بمهارات سابقة، وعمل علاقات بين التعلم السابق

والحاضر، كما أن استخدامها في بيئة التعلم الصفي أتاح للطلاب فرصة الوصول للأداء الصحيح الأمثل للمهارة، والإتقان في إنتاجها.

٤. **للتحقق من صحة الفرض الرابع:** والذي نص على " لا يوجد فرق دال احصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى وطلاب المجموعة التجريبية الثانية في القياس البعدي لاختبار الفهم العميق للبرمجة" كما في جدول (١٣).

جدول ١٣

نتائج اختبار ت للعينات المستقلة، ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطي درجات المجموعة الأولى والمجموعة الثانية في التطبيق البعدي لاختبار الفهم العميق (النهاية العظمى = ٧٨) مع بيان حجم التأثير

المجموعة التجريبية	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة(ت) المحسوبة	درجات الحرية	مستوى الدلالة	2η	حجم التأثير
الأولى (الأسئلة السابرة التركيزية)	30	65.80	11.33	5.07	58	.000	0.307	كبير
الثانية (الأسئلة السابرة التبريرية)		54..87	3.34					

يتضح من جدول (١٣) السابق ارتفاع متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى في بطاقة اختبار الفهم العميق والبالغ ٦٥,٨٠ عن متوسط درجات المجموعة التجريبية الثانية والبالغ ٥٤,٨٧ وأن قيمة ت المحسوبة في اختبار الفهم العميق تساوي ٥,٠٧ عند درجات حرية ٥٨ ودلالتها المحسوبة كمبيوتريا ٠,٠٠٠ وحيث أن هذه الدلالة أقل من ٠,٠٥ ، فإن قيمة ت تكون لصالح المتوسط الأعلى أي لصالح المجموعة التجريبية الأولى، كما يتضح أيضا أن حجم الأثر ٠,٣٠٧ وتدل هذه النتيجة على وجود حجم أثر قوي للمتغير المستقل للبحث فيما يتعلق بتأثيره على زيادة الفهم العميق للبرمجة مما يدل على قوة تأثير المعالجة، وعلى ذلك يمكن رفض الفرض الصفري وقبول الفرض البديل، أي أنه " يوجد فروق دالة إحصائيا عند مستوى <٠,٠٥ بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبتين في اختبار الفهم العميق يرجع للأثر الأساسي لاختلاف نمطي الأسئلة السابرة (التركيزية – التبريرية) لصالح المجموعة التجريبية الأولى ذات الأسئلة السابرة التركيزية.

تفسير نتيجة الفرض الرابع: نص الفرض الرابع على " وجود فروق دالة إحصائيا عند مستوى <٠,٠٥ بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبتين في اختبار الفهم العميق يرجع للأثر الأساسي لاختلاف نمطي الأسئلة السابرة (التركيزية – التبريرية) لصالح المجموعة التجريبية الأولى ذات الأسئلة السابرة التركيزية.

يمكن إسناد ذلك إلى العوامل الآتية:

١. **بيئة الصف المقلوب:**

- التعمق في دراسة المحتوى التعليمي المقدم وذلك من خلال الوسائط المتعددة المرفقة بالمحتوى داخل البيئة، وتوفير التغذية الراجعة الفورية للطلاب سواء كان في الجلسة

الإلكترونية أو الجلسة التقليدية أسهم ذلك في إتقانهم لعناصر المحتوى المقدم ويعمّق الفهم.

- تسمح بيئة الصف المقلوب للمتعلون بالتفاعل مع المحتوى قبل الحضور إلى بيئة التعلم الصفي، مما يتيح لهم الوقت الكافي لمعالجة المعلومات وفهمها بشكل أعمق، بينما في بيئة التعلم الصفي يُعزَّز هذا الفهم من خلال التساؤلات، الأنشطة التفاعلية، والعمل الجماعي، ما يرسخ الفهم العميق بشكل أكبر.
- تشجع بيئة الصف المقلوب الطلاب على التعلم النشط، أي أنهم يبنون معرفتهم بأنفسهم من خلال المناقشات الجماعية، العروض التقديمية، مقاطع الفيديو وحل المشكلات مع أعضاء المجموعة، وهذا يُساهم في ترسيخ الفهم العميق.
- تطبق بيئة الصف المقلوب المعرفة في سياقات حقيقية، مما يساعد الطلاب على الفهم العميق للمفاهيم، بدلاً من حفظ المعلومات فقط، حيث يساعد الطلاب على ربط المفاهيم بالتجارب العملية والواقعية.

٢. استراتيجية التعلم التوليدي:

- اتفاق طبيعة استراتيجية التعلم التوليدي والفهم العميق حيث يتطلب كلًا منهما القدرة على التفكير وإعمال العقل، والقدرة على الاستنتاج والتطبيق والرغبة في البحث والمشاركة الجماعية في أثناء التدريس وأدى ذلك إلى تنمية الفهم العميق.
- إن إجراءات التدريس باستراتيجية التعلم التوليدي، وما ينتج عنه من مناقشات بين المجموعات وإعطاء الطلاب فرصة لتحدي أفكارهم من خلال طرح الأسئلة السابرة واختبار مدى قابلية الأفكار الجديدة للتطبيق العملي قد أتاح الفرصة المناسبة للطلاب للفهم العميق للمحتوى التعليمي المقدم لهم.
- ساهمت استراتيجية التعلم التوليدي في تنمية أبعاد الفهم العميق مثل طبيعة التفسيرات، اتخاذ قرار، طرح الأسئلة، التفكير التوليدي (الطلاقة الفكرية- التنبؤ) من خلال ربط العلاقات بين المفاهيم السابقة لديه، وبين ما توصل إليه من مفاهيم وخبرات جديدة؛ مما يؤدي إلى تعلم وفهم أعمق.
- تركز استراتيجية التعلم التوليدي على الطلاقة الفكرية والتنبؤ، حيث تُحفِّز الطلاب على توليد أفكار جديدة ومقترحات متعددة، مما تُساعد في بناء فهم عميق للمعرفة.

٣. الأسئلة السابرة التركيزية:

- تحفزالأسئلة السابرة التركيزية، الطلاب على التركيز على التفاصيل الدقيقة والإجابة على أسئلة محددة مما يتطلب منهم التفسير العميق للمفاهيم، حيث تُساعدهم على ربط المعلومات بشكل أفضل وفهم الروابط بين الأجزاء المختلفة.

- الأسئلة السابرة التركيزية تدفع الطلاب إلى اتخاذ قرارات قائمة على تحليل دقيق وتقييم معلومات محددة، حيث توجهم إلى اختيار الإجابة الأكثر دقة ما يتطلب تفكيرًا منطقيًا وفهمًا عميقًا.
- توجه الأسئلة السابرة التركيزية الطلاب إلى سياق محدد، مما يحفزهم على طرح أسئلة أعمق حول هذه السياقات.
- الأسئلة السابرة التركيزية تعزز التفكير التوليدي من خلال التركيز على التفاصيل الدقيقة في الإجابة، حيث يؤدي ذلك لتحفيز الطلاب على استنتاج أفكار جديدة بناءً على المعلومات المتاحة.
- قد يرجع سبب عدم تفوق المجموعة التجريبية الثانية (الأسئلة السابرة التبريرية) إلى أن الأسئلة السابرة التبريرية رغم قيامها على التفسير، قد تؤدي إلى استجابات أقل دقة بسبب طبيعتها العامة وعدم تركيزها على موضوع محدد، في التبريرية يُسمح للطلاب باتخاذ قرار وبتقديم إجابات متنوعة بناءً على تفسيراتهم، مما قد يقلل من التركيز على التفاصيل الدقيقة والمفاهيم الأساسية، ويؤدي إلى تبديد الانتباه عن الجوانب المحددة التي تعزز الفهم العميق، على عكس الأسئلة السابرة التركيزية حققت نتائج أفضل في الفهم العميق لأنها تحفز الطلاب على التركيز على التفسير الدقيق، اتخاذ القرارات المبنية على التحليل المنطقي، وطرح الأسئلة أعمق، وتعزيز التفكير التوليدي بالتركيز على التفاصيل.

اتفقت النتيجة السابقة للبحث الحالي مع:

- **الدراسات السابقة التي أكدت فاعلية بيئة التعلم بيئة الصف المقلوب في تنمية الفهم العميق** مثل دراسة كلٌ من أحمد نظير وأحمد العتيبي (٢٠٢٠)؛ أميرة النغيمشي وأحمد التويجري (٢٠٢٣)؛ سمر الشلهوب (٢٠١٩).
- **الدراسات السابقة التي أكدت فاعلية استراتيجية التعلم التوليدي في تنمية مهارات الفهم العميق** مثل دراسة كلٌ من آية رمضان (٢٠٢٣)؛ حسين عارف (٢٠٢٤)؛ محمد عبد الرحيم (٢٠٢٠)؛ دراسة Mende, et al. (2024).
- **اتفقت مع دراسة** Hähkiöniemi (2017) التي توصلت إلى فاعلية الاسئلة السابرة التركيزية في تدريس الرياضيات، باستخدام GeoGebra مقارنة بالدروس الأخرى التقليدية.
- **اتفقت مع دراسة** ياسين المقوسي (٢٠١٦) **التي** إلى أن مستوى الأسئلة السابرة التركيزية أفضل من الأسئلة السابرة التبريرية في اختبار التحصيل الدراسي واختبار مهارات التفكير الإبداعي.

- **اتفقت مع دراسة** رجاء عبد العليم (٢٠٢٢) التي توصلت إلى أن مستوى الأسئلة السابرة التركيزية أفضل من الأسئلة السابرة التبريرية في خفض التجول العقلي وتحسين الرشاقة المعرفية.

اختلفت نتائج الدراسة الآتية مع:

- دراسة محمود صالح (٢٠٢١) توصلت إلى أن نمط الأسئلة السابرة التشجيعية كثر فاعلية من نمط الأسئلة السابرة التركيزية ونمط الأسئلة السابرة التوضيحية في تنمية التحصيلي الدراسي والتفكير التحليلي.
- دراسة أحمد العطار ومحمد عبد الرحيم (٢٠٢٤) التي توصلت إلى أنه يوجد تأثير أساسي يرجع لاختلاف نمط الأسئلة السابرة (التركيزية/التوضيحية) بالمحاضرة الإلكترونية لصالح الأسئلة التوضيحية في التحصيل.

يمكن تفسير النتيجة السابقة التي توصل إليها البحث الحالي في ضوء عديد من نظريات التعلم مثل:

- **نظرية التعلم الخبراتي:** حيث تكمن أهمية الأسئلة السابرة التركيزية باستراتيجية التعلم التوليدي في بيئة التعلم المعكوس في توجيه الطالب نحو تأكيد خبراته التعليمية، وربطها بمفاهيم سابقة، وعمل علاقات بين التعلم السابق والحاضر، كما أن استخدامها في بيئة التعلم الصفي يتيح للطلاب فرصة الوصول للفهم العميق، وترسيخ المفاهيم وبناء تعميمات مشتركة.
- **النظرية الترابطية:** حيث تعمل الأسئلة السابرة التركيزية على طرح سؤال أولي تليه سلسلة من الأسئلة الترابطية التي تتدرج في العمق وتعمل على تعزيز التعلم في بيئة التعلم الصفي وتنمي نواتج التعلم المختلفة والفهم العميق.
- **نظرية الإتقان:** تعمل الأسئلة السابرة التركيزية على توجيه الطالب إلى تعزيز إجاباته الصحيحة، وتحليلها، وربطها بالتعلم السابق، والتدرج فيها وصولًا للتعلم العميق للموضوع مما يؤدي إلى إتقان التعلم.

توصيات البحث.

في ضوء النتائج التي توصل إليها البحث الحالي، يمكن تقديم الوصيات الآتية:

١. ساعدت بيئة الصف المقلوب القائمة على أنماط الأسئلة السابرة (التركيزية/ التبريرية) باستراتيجية التعلم التوليدي على تنمية الجوانب المعرفية، والأدائية لمهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية والفهم العميق، لذلك يوصي البحث باستخدامها في تنمية المعارف والمهارات للطلاب بمراحل التعليم المختلفة.

٢. الاستفادة من نتائج البحث الحالي على المستوى التطبيقي، أي في تصميم بيئات الصف المقلوب القائمة على أنماط الأسئلة السابرة (التركيزية/ التبريرية) باستراتيجية التعلم التوليدي، مثل استخدام نمط الأسئلة السابرة التبريرية في تنمية الجوانب المعرفية إذا كان ناتج التعلم المستهدف هو التحصيل، واستخدام نمط الأسئلة السابرة التركيزية في تنمية الجوانب الأدائية والفهم العميق إذا ما دعمت البحوث المستقبلية هذه النتائج.

٣. قد تؤثر أنماط الأسئلة السابرة الأخرى على نواتج التعلم، لذلك يمكن للمعلمين والمدربين في المقررات المختلفة، وبرامج التدريب الإلكتروني، وكذلك المصمم التعليمي لهذه المقررات أن يستخدوا أنماط آخرى ويكونوا على دراية كاملة بالأنماط المختلفة، وبناءً عليه يوصي البحث باستخدام أنماط تعلم أخرى للأسئلة السابرة في تنمية مهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية والفهم العميق.

٤. الاهتمام بالتوسع بدراسة العوامل المرتبطة والمؤثرة باستراتيجية التعلم التوليدي داخل بيئة الصف المقلوب القائمة على أنماط الأسئلة السابرة (التركيزية/ التبريرية) من خلال مراعاة:

- العوامل الخاصة بتصميم بيئات الصف المقلوب.
- العوامل الخاصة بتصميم معايير استراتيجية التعلم التوليدي.
- العوامل الخاصة بتصميم معايير أنماط الأسئلة السابرة.
- العوامل الخاصة بسياق التعلم.

٥. الإفادة من نتائج الدراسات والبحوث السابقة التي تناولت تصميم بيئات الصف المقلوب القائمة على أنماط الأسئلة السابرة باستراتيجية التعلم التوليدي في نواتج التعلم المختلفة.

٦. التدريب على مهارات برمجة تطبيقات المحفزات الرقمية ضمن مصفوفة البرامج التدريبية التي تقدمها مراكز تنمية القدرات بالجامعات المصرية.

البحوث المقترحة.

في ضوء ما أسفرت عنه نتائج البحث الحالي يمكن تقديم البحوث المقترحة الآتية:

١. تناول أثر متغيرات البحث الحالي المستقلة على مراحل دراسية أخرى فمن المحتمل اختلاف النتائج نظرًا لاختلاف خصائص الطلاب واحتياجاتهم.

٢. إجراء دراسات تتناول بيئات الصف المقلوب القائمة على أنماط الأسئلة السابرة باستراتيجية التعلم التوليدي وأثرها في المقررات الدراسية المختلفة.

٣. إجراء دراسات تقيس أثر أنماط الأسئلة السابرة في بيئات تعلم أخرى غير بيئة البحث الحالي.

٤. إجراء دراسات تستخدم أساليب أخرى للأنماط السابرة وقياس أثرها في المقررات المختلفة.

٥. دراسة العلاقة بين أنماط الأسئلة السابرة وأساليب التعلم.

٦. إجراء دراسات وصفية لوضع معايير لتصميم بيئات الصف المقلوب القائمة على أنماط الأسئلة السابرة باستراتيجية التعلم التوليدي.

المراجع العربية:

إبتسام سعود الكحيلي (٢٠١٥). *فاعلية الفصول المقلوبة في التعلم المدينة المنورة*. مكتبة دار الزمان.

إبراهيم يوسف محمد محمود وأسامة سعيد علي هنداوي (٢٠٢٢). *التلعيب اتجاه حديث في مجال تكنولوجيا التعليم*. المركز الأكاديمي العربي للنشر والتوزيع.

أحلام محمد السيد عبد الله (٢٠٢٠). اختلاف حجم مجموعات المناقشة الدلالية (ربوتات المحادثة) وفق نموذج التعلم التوليدي وأثره في تنمية مهارات إنتاج الكتب الإلكترونية التفاعلية وتقدير الذات لدى طلبة تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية جامعة الزقازيق. *تكنولوجيا التربية دراسات وبحوث، ٤٤* (٣)، ١٧٥-٢٧٦.

أحمد عبد الرحمن النجدي، مني عبد الهادي حسين وعلي راشد (٢٠١٥). *اتجاهات حديثة في تعليم العلوم في ضوء المعايير العلمية وتنمية التفكير والنظرية البنائية*. دار الفكر العربي. القاهرة.

احمد محمد عبد الرحمن (٢٠١١). *تصميم الاختبارات*. دار أسامة للنشر والتوزيع والطباعة.

أحمد محمد عبد الفتاح (٢٠٢١). تأثير استخدام التعلم التوليدي على مستوى التحصيل المعرفي لمقرر طرق التدريس لطلاب كلية التربية الرياضية جامعة المنصورة. *المجلة العلمية للتربية البدنية وعلوم الرياضة - جامعة حلوان، ٩١* (٢)، ٣٨٠-٤٠٣.

أحمد محمود فخري ورانيا إبراهيم أحمد (٢٠٢٠). نمطا المكافأة بمحفزات الألعاب الرقمية وفقًا لنظريتي (التعزيز/القيمة المتوقعة) ببيئة تعلم الكترونية لتنمية مهارات إدارة منصات التعلم الالكترونية وتقدير الذات لدى طلاب الدراسات العليا. *تكنولوجيا التعليم: سلسلة دراسات وبحوث*، ٣٠ (١٢)، ٣-١٠٤.

أحمد مغاوري محمود العطار ومحمد سيد أبو الحمد عبد الرحيم (٢٠٢٤). أثر تفاعل الدافعية الأكاديمية (الداخلية/الخارجية) مع نمط الأسئلة السابرة بالمحاضرة الإلكترونية في التحصيل لدى طلاب المعاهد العليا للعلوم الإدارية .*بحوث عربية فى مجالات التربية النوعية*، ٣٦ (٢)، ٣٤١-٣٦٦.

أحمدعبدالنبي نظير وأحمد بن زيد العتيبي (٢٠٢٠). التفاعل بين نمط الأسئلة المدمجة بالفيديو وتوقيت تقديمها في بيئة الفصل المقلوب وأثره على تنمية التحصيل والانخراط في التعلم والفهم العميق لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *مجلة دراسات تربوية واجتماعية*، ٢٦ (١,١)، ٢٩-١٤٠.

أسامة أحمد عطا محمد ومها على محمد حسن (٢٠٢٢) استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية الاندماج الأكاديمي والفهم العميق لدى طلاب كلية التربية بالغردقة. *المجلة التربوية لكلية التربية بسوهاج*، ٩٩ (٩٩)، ٦٢٩-٦٨٣.

أسامة جبريل أحمد عبد اللطيف، ياسر سيد حسن مهدى وسالي كمال إبراهيم (٢٠٢٠). فاعلية نظام تدريس قائم على الذكاء الاصطناعي لتنمية الفهم العميق للتفاعلات النووية والقابلية للتعلم الذاتي لدي طلاب المرحلة الثانوية. *مجلة البحث العلمى فى التربية*، ٢١ (٤)، ٣٠٧-٣٤٩.

أسامة محمد عبد السلام ومنى عيسى عبد الكريم (٢٠١١). نموذج مقترح لإنتاج برامج الكمبيوتر الذكية فى ضوء إستراتيجية التعلم للإتقان. *المؤتمر العلمي السابع: التعلم الالكتروني وتحديات الشعوب العربية: مجتمعات التعلم التفاعلية، معهد الدراسات التربوية، جامعة القاهرة، مج ١*، ١٠٥- ١٣٦.

أسماء السيد محمد عبد الصمد وكريمة محمود محمد أحمد (٢٠٢٠). التفاعل بين نمط الاسئلة السابرة وانشطة التعلم ببيئة المناقشات الاكترونية لتنمية التحصيل والوعي بمهارات القرن الحادي والعشرين لدي الطالب المعلم بكلية التعليم الصناعي. *المجلة العلمية المحكمة للجمعية المصرية للكمبيوتر التعليمي*، ٨(١)، ٥٢١-٥٨٨.

إلهام علي الشلبي (٢٠١٧) فاعلية برنامج تدريسي قائم على استراتيجية الصفوف المقلوبة في تنمية كفايات التقويم وعادات العقل لدي الطالبة / المعلمة في جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية. *المجلة الأردنية في العلوم التربوية*، ١٣ (١)، ٩٩ – ١١٨.

أماني سعيدة سيد إبراهيم سالم (٢٠١١). *علم النفس التربوى*. مكتبة الانجلو المصرية.

أماني محمد سعد الدين الموجي (٢٠١٩). برنامج مقترح في العلوم قائم التفكير الإيجابي والتعلم التوليدي واستخدام الخرائط الذهنية في تنمية مهارات الحل الإبداعي للمشكلات والدافعية للإنجاز والتحصيل المعرفي لتلاميذ المرحلة الإعدادية. *المجلة المصرية للتربية العلمية*، ٢٢ (١١)، ١-٥٧.

أميرة عبد الرحمن عبد الله النغيمشي وأحمد محمد بن صعب التويجري (٢٠٢٣). أثر استخدام استراتيجية الصف المقلوب على تنمية مهارات الفهم العميق لدى طالبات المرحلة الثانوية في مقرر التفسير. *مجلة المستقبل للدراسات الإنسانية*، ع٢، ١٤٥-١٩٨.

انتصار محمد السيد (٢٠٢١). فعالية استخدام دورة التغذية الراجعة التكوينية المصاحبة للتقويم من أجل التعلم في تدريس مقرر التفكير العلمي لطلاب كلية العلاج الطبيعي في تنمية الفهم العميق ومهارات التنظيم الذاتي لديهم. *المجلة التربوية لكلية التربية بسوهاج*، ٨٥(٢)، ٧٦٩-٧٠٥.

أنهار ربيع على الإمام (٢٠٢١). أنماط إدارة المناقشات الإلكترونية القائمة على استراتيجية توليد الأسئلة في بيئة الحوسبة السحابية وأثرها في مهارات الفهم العميق وقوة السيطرة المعرفية لطالبات تكنولوجيا التعليم وآرائهن نحو إدارة المناقشات. *تكنولوجيا التعليم: سلسلة دراسات وبحوث*، ٣١(١)، ١٣٧-٢٩٣.

أنوار حسن جعفر المصري (٢٠١٦). فاعلية إستراتيجيتي الخرائط الذهنية والتعلم التوليدي في تنمية المفاهيم الفيزيائية ومهارات حل المشكلات لدى طلاب المرحلة المتوسطة بالعراق. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، ٧٠(١)، ٣٠٥-٣٣٨.

آيات حسن صالح (٢٠١٨). أثر استراتيجية REACT القائمة على مدخل السياق في تنمية انتقال أثر التعلم والفهم العميق والكفاءة الذاتية الأكاديمية في مادة الأحياء لطلاب المرحلة الثانوية، *المجلة المصرية للتربية العلمية*، ٢١(٦)، ١-٦٤.

إيمان جمال السيد غنيم وساره سامح فرج محمد (٢٠٢٤). *مقدمة في المحفزات الرقمية وتطبيقاتها العملية على الأجهزة الذكية*. دار المعرفة اللامحدودة للنشر والتوزيع.

إيمان زكي موسى (٢٠١٩). أثر التفاعل بين نمط محفزات الألعاب الرقمية (الشارات/لوحات المتصدرين) والإسلوب المعرفي (المخاطر/الحذر) على تنمية قواعد تكوين الصورة الرقمية ودافعية التعلم لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *تكنولوجيا التربية دراسات وبحوث*، ٣٨(١)، ١٣٨-٢٦٠.

إيمان شعبان إبراهيم وسماح زغلول حسن (٢٠٢٤). تفاعل بنية مجموعات الأنشطة الصفية التفاعلية عبر الأجهزة اللوحية والاندماج الأكاديمى ببيئة الصف المقلوب وأثره على الإبداع الرقمي والحضور المعرفي والاجتماعي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *مجلة دراسات وبحوث التربية النوعية*، ١٠(٣)، ١٢٧٧-١٤١٨.

إيمان عبد الوارث إمام (٢٠١٩). فاعلية استراتيجية ميردر MURDER القائمة على نظرية تجهيز ومعالجة المعلومات في تنمية الفهم العميق في مادة الدراسات الاجتماعية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية. *الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية*، ١٦(١١٣)، ٥٥-١٣٦.

إيمان عطيفي بيومي (٢٠١٩). أثر اسلوب عرض المعلومات الكلي والتحليلي باستخدام الواقع المعزز وأسلوب التعلم في بيئة واقع معزز قائمة على الألعاب التحفيزية لتنمية مهارات التواصل الاجتماعي والدافعية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *مجلة تكنولوجيا التربية*، ٢٩ (١١)، ٢٩٠ – ٤٢٧.

إيمان فتحي جلال جاد (٢٠٢٤). استخدام التقييم من أجل التعلم في تدريس الأحياء لتنمية الفهم العميق والتفكير التقويمي لدى طلاب المرحلة الثانوية. *مجلة كلية التربية (أسيوط)*، ٤٠ (٦)، ١٦٢-٢١٥.

إيمان مهدي (٢٠٢٠). أثر التفاعل بين نمط الواقع المعزز والسيطرة المعرفية في تنمية مهارات برمجة تطبيقات الأجهزة الذكية والانخراط في التعلم لدى طالبات المرحلة الثانوية بجدة. *مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية*، ٦ (٢٩)، ٩٥٧-١٠٤٦.

أيمن فوزي خطاب مدكور وعلي عبد الرحمن محمد خليفة (٢٠٢٤). توظيف محفزات الألعاب الرقمية ببيئة تعلم إلكتروني وقياس أثرها على تنمية مفاهيم المواطنة الرقمية لدى طلاب كلية التربية. *المجلة العربية الدولية لتكنولوجيا المعلومات والبيانات*، ٤ (١)، ١٣٥-١٧٦.

آيه رمضان السيد رمضان (٢٠٢٣). فاعلية نموذج التعلم التوليدى في تنمية الفهم العميق والفضول العلمي في مادة الأحياء لدى طلاب المرحلة الثانوية. *مجلة كلية التربية بالمنصورة*, ١٢٢ (٢)، ٣١٣-٣٣٨.

بسيوني إسماعيل بسيوني عبد الجواد الشيخ (٢٠١٣). فاعلية نموذج التعلم التوليدي في تنمية مهارات فهم النصوص الأدبية لدى طلاب المرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس السعودية*، ع ٤٤، ج ٢، ١٩١ – ٢٣٦.

بشرى محمود قاسم وأحمد محمد الزبيدي (٢٠١٢). أثر الأسئلة السابرة في اكتساب المفاهيم الهندسية لدى طلاب الصف الأول المتوسط في مادة الرياضيات. *مجلة القادسية في الآداب والعلوم التربوية*، ١١ (١)، ٢٠٨-١٨٨.

جابر عبد الحميد (٢٠٠٣). *الذكاءات المتعددة والفهم: تنمية وتعميق*. دار الفكر العربي.

جودت أحمد سعادة (٢٠٠٣). *تدريس مهارات التفكير مع مئات الأمثلة التطبيقية*. دار الشروق للنشر والتوزيع.

جودت أحمد سعادة (٢٠٠٦). *التعلم النشط بين النظرية والتطبيق*. دار الشروق.

جودت أحمد سعادة (٢٠١٨). *استراتيجيات التدريس المعاصرة مع الأمثلة التطبيقية*. دار المسيرة للطباعة والنشر.

جودت أحمد سعادة، أنس عدنان عضيبات وهبة توفيق أبوعيادة (٢٠٢٣). تدريس العلوم لطلبة الصف الثامن الأساسي باستخدام إستراتيجيتي الأسئلة السابرة والمنظم المتقدم، وأثر ذلك في التفكير التأملي والتحصيل لديهم. *بحوث عربية في مجالات التربية النوعية*، ٣٠ (١)، ١٣-٤٠.

حسن الباتع محمد عبد العاطي ومحمد الباتع محمد عبد العاطي (٢٠٢٢). أثر تكامل نمط الأنشطة (المرتبطة/غير المرتبطة) بالمحتوى التعليمي في بيئة تعلم إلكتروني متعدد الفواصل قائمة على محفزات الألعاب على تنمية مهارات تطوير بيئات التعلم الشخصية. *تكنولوجيا التعليم: سلسلة دراسات وبحوث*، ٣٢ (٣)، ٩١-١١٥.

حسن الخليفة وضياء الدين مطاوع (٢٠١٥). *استراتيجيات التدريس الفعال*. مكتبة المتنبي.

حسن خلباص حمادي (٢٠١٩). أثر استراتيجية التعلم التوليدي في تصحيح مفاهيم قواعد اللغة العربية المغلوطة وتنمية التفكير الاستدلالي عند طالبات الصف الرابع الأدبي. *مجلة الآداب*، ع١٢٩، ٤٤٩-٤٧٦.

حسن محمد حسن عمران (٢٠١٩) استخدام استراتيجية التعلم التوليدي لتنمية بعض مهارات التفكير التقويمي والميل نحو مقرر علم النفس لدى طلاب الصف الثالث الثانوي . *المجلة العلمية لكلية التربية*، ١١ (٢٨)، ٤٢١ – ٣٦٦.

حسين لطيف عارف (٢٠٢٤). أثر استراتيجية التعلم التوليدي في تنمية مهارات الفهم العميق لدى طلاب الصف الرابع العلمي في مادة الرياضيات. *مجلة كلية التربية للعلوم الإنسانية*. ١٤ (٢). ٤٣٥-٤١٧ .

حمادة شهاب السعدون (٢٠٢٢). أثر الصف المقلوب على تنمية أداء الطلاب للمهارات العملية في مقرر أساسيات الحاسب الآلي بالجامعة السعودية الإلكترونية. *مجلة كلية التربية بالمنصورة*، ١١٧ (١)، ٣-١٨.

خالد سلمان ضهير (٢٠٠٩) *أثر استخدام استراتيجية التعلم التوليدي في علاج التصورات البديلة لبعض المفاهيم الرياضية لدى طلاب الصف الثامن الأساسي*. [رسالة ماجستير]. كلية التربية.

خيري محمود حسين (٢٠٢١). تأثير استخدام التعلم التوليدي على التفكير الابداعي وتعلم بعض مهارات الجمباز لطلاب قسم التربية البدنية كلية التربية جامعة الملك فيصل. *مجلة اسيوط لعلوم وفنون التربية الرياضية*، ٥٧ (١)، ١٤٥-١٧٢.

رجاء على عبد العليم (٢٠٢٢). التفاعل بين نمط المناقشات الإلكترونية (الموجهة/الجدلية) ومستوىتقديم الأسئلة السابرة (التبريرية/التركيزية) وأثره في خفض التجول العقلي وتحسين الرشاقة المعرفية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *المجلة الدولية للتعليم الإلكتروني*، *٧* (١), ٢٣١-٣٢٧.

رحاب طلعت محمود (٢٠١٨) استراتيجية قائمة على التعلم التوليدي لتنمية مهارات الكتابة الإبداعية والوعي بعملياتها لدى طلاب المرحلة الثانوية الموهوبين. *مجلة كلية التربية*، ٣٣ (٢)، ٢٢٨ – ٢٧٨.

رشا أحمد إبراهيم السيد وشريف شعبان إبراهيم محمد (٢٠٢٠). التفاعل بين أنماط التوجيه الإلكتروني للمواقف التعليمية ونوع النشر بمحاضرات الفيديو الرقمي في بيئة الفصل المقلوب وأثره في تنمية مهارات البرمجة الهيكلية وحل المشكلات الحاسوبية لدى طلاب نظم المعلومات الإدارية. *مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية*، ٦ (٣١)، ١٠٥٧-١١٦٩.

رشا هاشم عبد الحميد (٢٠١٩). نموذج مقترح لتدريس الهندسة قائم على نظرية العقول الخمسة لجاردنر لتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين ومفهوم الذات الرياضي لدى طلاب الصف الأول الثانوي. *مجلة كلية التربية بنها*، ٣٠ (١١٧-١)، ١٧٧-٢٥٤.

رياض حسين علي وانتصار كيطان هزاع. (٢٠١٢). اثر السبر التشجيعي والتبريري في تحصيل طالبات الصف الرابع الادبي في مادة قواعد اللغة العربية والاحتفاظ به، *مجلة الفتح للبحوث التربوية والنفسية*، ١٦ (٢)، ١-٦٠.

سعيد مساعد سعيد الزهراني (٢٠١٩). الجمود الفكري (الدوجماتية) وعلاقتها بإضطراب الشخصية الحدية لدى طلاب المرحلة الثانوية بمحافظة قلوة. *المجلة التربوية لكلية التربية بسوهاج*، *٥٧* (٥٧)، ٤١٩-٤٤٥.

سليمان حرب وسليمان أحمد (٢٠١٨). فاعلية الصف المقلوب بالفيديو الرقمي (العادي/التفاعلي) في تنمية مهارات تصميم وإنتاج الفيديو التعليمي لدى طالبات جامعة الأقصى بغزة.

سماح زغلول حسن (٢٠٢١). أثر اختلاف أسلوبي تنظيم المحتوى (الهرمي/الشبكي) ببيئة التعلم المعكوس على تنمية مهارات تصميم ونشر الدروس الالكترونية وتقدير الذات لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *مجلة دراسات وبحوث التربية النوعية*، *٧* (٢)، ٨٧١-٩٤٨.

سمر بنت عبد العزيز الشلهوب (٢٠١٩). فاعلية استراتيجية الصف المقلوب في تعنية مهارات الفهم العميق الرياضيات واستقلالية التعلم لدى طالبات المرحلة الثانوية. *مجلة الفتح للبحوث التربوية والنفسية*، ٢٣ (٤)، ١٤٦-١٨٥.

سميرة محمد عبد الهادي دحلان (٢٠١٧). *فاعلية استراتيجية القبعات الست في تنمية مهارات الفهم العميق لدى طالبات الصف التاسع الأساسي في مادة التربية الإسلامية بغزة واتجاهاتهن نحوها*. [رسالة ماجستير]. كلية التربية: الجامعة الإسلامية (غزة).

سناء عبد الحميد نوفل. (٢٠٢٢). تصميم بيئة تعلم معكوس قائمة على التفاعل بين نمط التعلم التشاركي والأسلوب المعرفي وأثرها في تنمية مهارات التصميم التعليمي وخفض التجول العقلي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *المجلة الدولية للتعليم الإلكتروني*، *٧* (٣)، 173-284.

سناء محمد حسن (٢٠١٤). أثر استخدام الأسئلة السابرة التوضيحية والتبريرية في تدريس مقرر اللغة العربية على تنمية التحصيل الدراسي والتفكير التأملي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي. *المجلة التربوية لكلية التربية بسوهاج*، *٣٥* (١)، ٤٩-٨٨.

سها حمدي محمد زوين (٢٠١٨). فاعلية استراتيجية الجدول الذاتي H-L-W-K في تدريس الجغرافيا على تنمية مهارات الفهم العميق والدافعية نحو التعلم لدى طلاب الصف الثاني الثانوي. *مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية*، *١٥* (١٠٠)، ١٣٦-١٩٦.

سوزان سراج (٢٠١٧). أثر استخدام استراتيجية الدعائم التعليمية في تنمية التحصيل ومهارات الفهم العميق والكفاءة الذاتية الأكاديمية في مادة الأحياء لطلاب المرحلة الثانوية، *المجلة المصرية للتربية العلمية*، ٢١ (٦)، ١-٦٤.

شرين توفيق على جاد، حنان رجاء عبد السلام رضاء وعماد أبو سريع حسين (٢٠٢٣). استراتيجية مقترحة قائمة على خرائط التفكير الإلكترونية لتنمية مهارات استشراق المستقبل والفهم العميق في العلوم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، *مجلة كلية التربية جامعة المنوفية*، *٣٨* (١)، ٣٢٢ - ٣٦٤.

شرين شحاتة عبد الفتاح (٢٠٢٠). فعالية استخدام مدخل الاستقصاء والتعلم القائم على السياق (IC-BASE) في تنمية الفهم العميق وانتقال أثر التعلم في العلوم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. *المجلة المصرية للتربية العلمية*، ٢٣ (١)، ١٦٥-٢١٣.

شيري مجدي نصحي (٢٠١٨). فاعلية نموذج الاستقصاء الجدلي في تنمية الفهم العميق والاتجاه نحو الفيزياء لدى طلاب المرحلة الثانوية، *المجلة المصرية للتربية العلمية*، ٢١ (١١)، ٢٢٩-١٩٣.

شيماء سمير فهيم علي (٢٠٢٢). التفاعل بين محفزات الألعاب الرقمية "التحديات الشخصية / المقارنات الاجتماعية" ونمط اللاعب "منجز / مستكشف" وأثره في تنمية مهارات استخدام تطبيقات الحوسبة السحابية والشغف الأكاديمي المتناغم لدى طلاب كلية التربية. *الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية*، ج١، ٣٢٣-٤٠٤.

صافي حسين مصطفى عبد الحميد (٢٠٢٢). التفاعل بني منطي ممارسة الأنشطة التعليمية (الفردية، والتعاونية وزمن الاستجابة (محددة–غير محددة الوقت) في بيئة تعلم إلكترونية قائمة على المحفزات الرقمية عبر الهواتف الذكية وأثرهما على تنمية التحصيل والدافعية للإنجاز لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *تكنولوجيا التعليم سلسلة بحوث ودراسات محكمة*، ٣٢ (٧)، ٢٤٣– ٣٤٦.

عاطف الشرمان (٢٠١٥). *التعلم المدمج والصف المقلوب*. دار المسيرة.

عبد الواحد حميد الكبيسي (٢٠٠٨). *طرق تدريس الرياضيات (أساليبه ، أمثلة ومناقشات)*. مكتبة المجتمع العربية للنشر والتوزيع.

عبير علي الحربي (٢٠٢٠). أثر بيئة تعليمية إلكترونية قائمة على محفزات الألعاب في تنمية مهارات برمجة الهواتف الذكية لطالبات المرحلة الثانوية. *مجلة كلية التربية بالمنصورة*, ١١٢ (٣)، ١٦٥٠–١٦٨٣.

عزو إسماعيل عفانة ويوسف الجيش (٢٠٠٨). *التدريس والتعلم بالدماغ ذي الجانبين*. مكتبة آفاق.

عفت حسن درويش، خلود مجدي حمدين وسامية المحمدي فايد (٢٠٢٠). استخدام استراتيجية الأسئلة السابرة لتنمية مهارات البحث التاريخي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية *مجلة كلية التربية (كفر الشيخ)*، ٢٠ (٢)، ٣٤٩ – ٣٧٤.

علاء احمد عبد الواحد ومازن ثامر شنيف (٢٠١٤). أثر استخدام الأسئلة السابرة في تنمية اتجاهات طالبات الصف الرابع العلمي نحو قضايا الطاقة المتجددة. *مجلة مركز دراسات الكوفة*، ٩ (٣٢)، ٢٤٧–٢٦٧.

علاء الدين محمد حسين إسماعيل حسين (٢٠٢١). *أثر اختلاف نمطي التعزيز (المستمر–المتقطع) في بيئة تعلم قائمة علي محفزات الالعاب لوحدة تعليمية مقترحة في تنمية مهارات تصميم تطبيقات الاندرويد التعليمية لدي طلاب تكنولوجيا التعليم*. [رسالة ماجستير]. كلية التربية النوعية.

علياء علي محمد علي الخولي (٢٠٢٣). أثر استخدام نموذج التعلم التوليدي في تعلم بعض مهارات كرة اليد للتلميذات الحلقة الثانية من التعليم الأساسي. *المجلة العلمية لعلوم التربية الرياضية*، ٣٠ (٣٢)، ١٨٧–٢١٩.

عمر حمدان عبدالعزيز سالم، منى محمد الصفي الجزار وممدوح سالم محمد الفقي (٢٠٢٤). نمطان لعرض المحتوى التكيفي (فرز أوترتيب/ إزالة أو إدراج) ببيئة التعلم المتنقل وأثرهما فى تنمية مهارات إنتاج تطبيقات الجوال التعليمية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *مجلة كلية التربية – جامعة أسيوط*، ٤٠ (٢)، ١٧٦–٢١٣.

غادة عبد الفتاح عبد العزيز على زايد (٢٠١٨) فاعلية نموذج التعلم التوليدي في تنمية مهارات التفكير الاستدلالي والتحصيل في مادة التاريخ لدى الطلاب في الصف الأول الثانوي. *مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية*، ١٥ (٩٧)، ١-٥٠.

فاطمة سليمان موسى أبو مقيبل (٢٠١٥). أثر إستراتيجيتى الأسئلة السابرة التشجيعية والتبريرية لتدريس قواعد اللغة العربية فى التحصيل والقدرة اللغوية الشفوية لدى طلبة الصف السابع الأساسي. [رسالة ماجستير]. الجامعة الهاشمية.

فاطمة عبد الفتاح أحمد إبراهيم (٢٠١٧). فاعلية استخدام نموذج التعلم التوليدي في تعديل التصورات البديلة حول بعض المفاهيم التاريخية وتنمية الاتجاه نحو المادة لدى طلاب الصف الأول الثانوى. *مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية*، ١٤ (٨٩)، ٦٦ – ١٠٥.

فطومة محمد على أحمد (٢٠١٢). تنمية الفهم العميق والدافعية للإنجاز في مادة العلوم لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي باستخدام التعلم الاستراتيجي. مجلة التربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، ١٥ (٤)، ١٥٩-٢١٦.

فهد حمدان حسن القرني وعاصم محمد إبراهيم عمر (٢٠١٧). فعالية تدريس الفيزياء باستخدام الأنشطة المتدرجة في تنمية الفهم العميق لدى طلاب الصف الأول الثانوي. *دراسات في المناهج وطرق التدريس*، ع٢١، ١١٠-١٥٩.

قصي عبد العباس حسن الابيضو أحمد عبد الله حسون (٢٠١٦). دور النظرية البنائية والتعلم النشط في التعليم. مجلة *journal of the college of basic education*، ٢٢(٩٣)، ١٠٠٨-٩٩٣.

كمال عبد الحميد زيتون (٢٠٠٣). *التدريس نماذجه ومهاراته*. عالم الكتب.

لطيفة بنت عايد بن عياد الشمري (٢٠٢٢). مستوى أداء معلمات الفيزياء في ضوء الممارسات التدريسية اللازمة لتنمية الفهم العميق لدى طالبات المرحلة الثانوية. *مجلة العلوم التربوية والنفسية- جامعة القصيم*، ١٥ (٣)، ٦٠٠-٦٣٧.

ماهر محمد صالح زنقور (٢٠١٨). التفاعل بين تجزيل المعرفة الرياضياتية والنمط المعرفي (لفظي/تخيلي) والسعة العقلية لتنمية الفهم العميق في الرياضيات لدى طلاب الصف الأول الثانوي. *مجلة تربويات الرياضيات*، ٢١ (١)، ٨١-١٦٩.

مجدي خير الدين كامل، وفاء عطية سيد، وأسامة عرابي عمار (٢٠٢١). استخدام استراتيجية الأسئلة السابرة في تدريس علم النفس لتنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى طلاب المرحلة الثانوية. *دراسات في التعليم العالي- مركز تطوير التعليم الجامعي*، ١ (٢٠)، ٢٥٠-٢٧٢.

محمد أحمد فرج موسى (٢٠٢٠). قراءات في واقع بحوث التلعيب في التعليم متضمنات وتوصيات للبحوث المستقبلية. *تكنولوجيا التعليم: سلسلة دراسات وبحوث*، ٣٠ (٦)، ٣-١٥.

محمد أحمد فرج موسى (٢٠٢١). المبادئ الخمس للتصميم الناجح لبحوث التلعيب في التعليم متضمنات للمصمم التعليمي والممارسين. *المجلة الدولية للتعليم الإلكتروني*، ١ (١)، ٦٩-٨٨.

محمد أحمد متولي العطار (٢٠٢٠). فاعلية نموذج التعلم التوليدي وخرائط التفكير في تنمية مهارات التفكير البصري لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. مجلة تربويات الرياضيات، ٢٣(٨)، ٣٥١-٢٨٣.

محمد أمين الحيلة (٢٠٠٣). أثر برنامج استقصائي معتمد على الوسائل التعليمية البيئية في التحصيل الدراسي المباشر والمؤجل لطلبة الصف السابع الأساسي في مادة العلوم وفي تنمية تفكيرهم الإبداعي. *دراسات العلوم التربوية*، ٣٠ (١). ٨٨-١٠٤.

محمد حسن عبد الشافي عبد الرحيم (٢٠١٨). أثر استخدام الأسئلة السابرة في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات التفكير الناقد لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية. *مجلة تربويات الرياضيات*، ٢١ (١١)، ٩٥-١٣٤.

محمد حسن عبد الشافي عبد الرحيم (٢٠٢٠). استخدام التعلم التوليدي لتنمية عمق المعرفة الرياضياتية والثقة بالقدرة على تعلم الرياضيات لدى طلاب المرحلة الإعدادية. *مجلة تربويات الرياضيات*، ٢٣ (٣)، ١٣٠-١٧٦.

محمد سيد أبو الحمد عبد الرحيم (٢٠٢٤). *التفاعل بين نمط الأسئلة السابرة "التركيزية – التوضيحية" ونمط الدافعية الأكاديمية بالمحاضرة الإلكترونية وأثره في التحصيل وعمق التعلم وخفض التشتت لدى طلاب المعاهد العليا للعلوم الإدارية*. [رسالة ماجستير]. كلية الدراسات العليا للتربية.

محمد صلاح الدين سالم (٢٠١٨) وحدة دراسية في اللغة العربية قائمة على معايير العصر الرقمي لتنمية الفهم العميق لدى تلاميذ الرحلة الابتدائية. *مجلة كلية التربية بالإسماعيلية*، ١ (٤١)، ١-٦٥.

محمد عطية خميس (٢٠١١). *الأصول النظرية والتاريخية لتكنولوجيا التعلم الإلكتروني*. دار السحاب.

محمد عطية خميس (٢٠٢٢). *اتجاهات حديثة في تكنولوجيا التعليم ومجالات البحث فيها (الجزء الثاني)*. المركز الأكاديمي العربي للنشر والتوزيع.

محمد عطيه خميس (٢٠١٥). *مصادر التعلم الإلكتروني: الأفراد، والوسائط*. دار السحاب للنشر والتوزيع.

محمد عوض الله العثماني (٢٠١٥). أثر استخدام استراتيجية التعلم التوليدي على تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي لدى طلاب الصف السادس بغزة. [رسالة ماجستير]. الجامعة الإسلامية.

محمود إبراهيم عبد العزيز، أحمد محمد ناجح مصطفي ويوسف السيد عبد الجيد (٢٠٢١). تأثير استراتيجية قائمة على نظرية العبء المعرفي في تنمية مهارات الفهم العميق للمفاهيم البيولوجية لدى طلاب المرحلة الثانوية الزراعية. *مجلة كلية التربية– جامعة كفر الشيخ*، ع١٠٢، ٢١٧ – ٢٣٨.

محمود رمضان عزام السيد وهالة إسماعيل محمد أحمد (٢٠٢١). فاعلية تدريس العلوم باستخدام التعليم الترفيهي في تنمية الفهم العميق والكفاءة الذاتية لدى تلاميذ الصف الثامن المعاقين سمعيًا. *المجلة التربوية*، ج ٨١، ٤٤٣–٥٠٤.

محمود محمد عتاقي، وائل شعبان عطية (٢٠١٩). أثر التفاعل بين أسلوب التدريب الموزع المكثف وتوقيتتقديم التغذية الراجعة فورية مرجأة ببيئة الألعاب التحفيزية الرقمية على تنمية مهارات الحاسب الآلي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. *الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم*، ٢٩ (١١). ٣–٩٧.

محمود مصطفي عطية صالح (٢٠٢١). أنماط الأسئلة السابرة ببيئة تعلم قائمة على المناقشات الالكترونية وأثرها على تنمية التحصيل والتفكير التحليلي لدى طلاب الشعب العلمية بالدراسات العليا. *المجلة الدولية للتعليم الإلكتروني*، ٤ (١)، ٤٤٧–٥٣٦.

مدحت محمد صالح (٢٠٠٩). أثر استخدام نموذج التعلم التوليدي في تنمية بعض عمليات العلم والتحصيل في مادة الفيزياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي بالمملكة العربية السعودية. *المؤتمر العلمي الحادي والعشرين، المناهج الدراسية بين الأصالة والمعاصرة*، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس. مج ١، ٣١٤ – ٣٧٣.

مروة محمد جمال الدين المحمدى (٢٠٢٠). التفاعل بين نمط التحدي ونمط اللاعب ببيئة تعلم الكترونية قائمة على محفزات الألعاب الرقمية وأثره في تنمية مهارات التخطيط المشروع عرض تقديمي وخفض القلق وتعزيز الثقة بالنفس لدى تلاميذ الحلقة الابتدائية. *الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم*، ٣٠ (٥)، ١٢٧ – ١٦٨.

مصطفى محمد الشيخ عبد الرؤوف، إبراهيم يوسف إبراهيم محمد النسور ويوسف السيد السيد (٢٠٢١). فاعلية استراتيجية قائمة على نظرية الذكاء الناجح لتنمية الفهم العميق في الفيزياء لدى طلاب المرحلة الثانوية، *مجلة كلية التربية*، ع١٠١، ١٨٩–٢١٠.

منى محمد الجزار وأحمد محمود فخري (٢٠١٩). التفاعل بين نمطي المحفزات (شارات / أشرطة تقدم) وأسلوب التعلم (كلي/ تحليلي) ببيئة التعلم الإلكتروني وأثره على تنمية مهارات انتاج المقررات الإلكترونية والمثابرة الأكاديمية لدى الطلاب المعلمين. *تكنولوجيا التعليم*، ٢٩ (٧)، ٥-١٠٧.

منير سليمان حسن وماهر نجيب الزعلان (٢٠٢١). فاعلية توظيف الفيديو التفاعلي لتنمية مهارات برمجة وتصميم تطبيقات الهواتف الذكية لدى معلمي التكنولوجيا بغزة. فاعلية توظيف الفيديو التفاعلي لتنمية مهارات برمجة وتصميم تطبيقات الهواتف الذكية لدى معلمي التكنولوجيا بغزة. *IUG Journal of Educational & Psychological Studies*، ٢٩ (٦).

المؤتمر الدولي الثالث للتعلم والتعليم في العالم الرقمي: مستقبل التعليم ما بعد الجائحة (٢٠٢٢). نابلس، فلسطين: جامعة النجاح الوطنية. ٩-١٠ مايو.

مؤتمر تكنولوجيا وتطبيقات الهواتف الذكية (٢٠١٢). المنعقد يوم الإثنين(مارس ٢٠١٢). الأردن.

نايفة قطامي (٢٠١٣). *نموذج شوارتز وتعليم التفكير*. دار المسيرة.

نجلاء عبد البر عبد السميع عسكر (٢٠١٨). فاعلية استخدام نموذج التعلم التوليدي في تدريس الاقتصاد المنزلي لتنمية التفكير المستقبلي لتلميذات المرحلة الإعدادية. *مجلة القراءة والمعرفة*، ع١٩٨.

وفاء أحمد محمد طنطاوي، ليلي عبد الله حسام الدين وعلياء على عيسى (٢٠٢١). أثر استراتيجية مخطط البيت الدائري في تنمية الفهم العميق والدافعية لتعلم العلوم لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، *مجلة بحوث العلوم التربوية*، ١ (١)، ١٦٩-٢٠٦.

وليد يوسف (٢٠٢١). محفزات الألعاب Gamification. *تكنولوجيا التعليم: سلسلة دراسات وبحوث*، ٣٠ (٢)، ١-٢٠.

وئام محمد السيد إسماعيل (٢٠١٧). تقويم نموذج الفصل المقلوب من وجهة نظر الطالبات بجامعة نجران. *المجلة التربوية*، ٤٨، ٢١٨-٢٥١.

ياسر عبد الله علي السيد علام (٢٠٢١). استخدام نموذج التعلم التوليدي لتنمية المفاهيم الصرفية وبعض مهارات التفكير التحليلي لدى طلاب المرحلة الثانوية الأزهرية. بحوث، ١ (٥)، ٣١٧-٣٥٢.

ياسين على المقوسي (٢٠١٦). فاعلية استراتيجية الاسئلة السابرة التركيزية والتبريرية في تدريس ماة الثقافة الإسلامية على التحصيل وتنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى طلبة الصف الأول الثانوى في الأردن، *مجلة الجامعة الأسلامية للدراسات التربوية والنفسية*، ٢٤ (٤)، ١١٩-١٤٣.

يحي محمد نبهان (٢٠٠٨). *الأساليب الحديثة في التعليم والتعلم*. دار البازوردي العلمية للنشر والتوزيع.

يحيى محمد نبهان (٢٠٠٨-ب). *الإدارة الصفية والاختبارات*. دار اليازوري.

يوسف قطامي ونادية قطامي (٢٠٠١). *سيكولوجية التدريس*. دار الشروق.

المراجع الأجنبية:

Abu Kudiri, B. (2016). The effect of learning on generative learning strategy in achievement and preservation in chemistry among ninth grade students in Al-Mazar Al-Janoubi Schools. *Unpublished Master Thesis, Mu'tah University, Karak, Jordan*.

Akmam, A., Hidayat, R., Mufit, F., Jalinus, N., & Amran, A. (2022). Factor analysis affecting the implementation of the generative learning model with a cognitive conflict strategy in the computational physics course during the COVID-19 pandemic era. *Educational Administration: Theory and Practice*, *28*(1), 64-74.

Alsawaier, R. S. (2018). The effect of gamification on motivation and engagement. *The International Journal of Information and Learning Technology*, *35*(1), 56-79.

Alsulaimani, A. (2022). Developing a model for e-learning activities based on digital incentives within the context of Covid-19 and its effectiveness in developing meta-cognitive thinking among higher education students. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, *17*(17), 105-126.

Al-Shara, R. (2013). *Effectiveness of the use of the generative learning model "G.L.M." to teach mathematics in the mathematical communication skills and systemic thinking among middle school students*. (Master's thesis). Mustansiriya University.

Alturayeif, N., Alturaief, N., & Alhathloul, Z. (2020). DeepScratch: scratch programming language extension for deep learning education. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, *11*(7), ١-١٥.

Alturayeif, N., Alturaief, N., & Alhathloul, Z. (2020). DeepScratch: scratch programming language extension for deep learning education. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, *11*(7), 642-650

Anane, C. (2022). Gamified flipped learning in a French foreign language class: Efficiency and student perception. *Frontiers in Education, 7*, 1-15.

Arsarkij, J., & Laohajaratsang, T. (2021). A design of personal learning network on social networking tools with gamification for professional experience. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET), 16*(18), 53-68.

Bandura,A(2001). Social Cognitive Theory of Mass Communication, *Media Psycology,3* , 265 ,299.

Bergmann, J., & Sams, A. (2012). *Flip your classroom: Reach every student in every class every day*. International Society for Technology in Education.

Bintank, B., & Maunah, B. (2022). Pendidikan Dalam Berbagai Pendekatan Dan Teori Pendidikan. *Cendekia: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran, 16*(1), 40-53.

Birt, j (٢٠٢٤). Probing Questions: Definition, Comparisons and Examples. Probing Questions: Definition, Comparisons and Examples | Indeed.com

Brod, G. (2021). Generative learning: Which strategies for what age?. *Educational Psychology Review*, *33*(4), 1295-1318.

Bunchball, Inc. (2016). Gamification 101: An introduction to game dynamics. [White paper]. Changing the way you learn | Mind Map (goconqr.com)

Burke, B. (2016). *Gamify: How gamification motivates people to do extraordinary things*. routledge.

Butakor, P. K. (2016). the Role of Formative Feedback in Promoting Higher Order Thinking Skill in Classrooms:A Theoretical Model Department of Teacher Education. *An International MultiDisciplinary Journal, 10*(5), 147-160.

Cavus, N., Ibrahim, I., Ogbonna Okonkwo, M. O., Bode Ayansina, N. B., & Modupeola, T. (2023). The Effects of Gamification in Education: A Systematic Literature Review. BRAIN. *Broad Research in Artificial Intelligence and Neuroscience, 14*(2), 211-٢٤١. https://doi.org/١٠,١٨٦٦٢/brain/١٤,٢/٤٥

Churchill, D., Fox, B., & King, M. (2016). Framework for designing mobile learning environments. *Mobile learning design: Theories and application*, 3-25.

Cui, J., & Yu, S. (2019). Fostering deeper learning in a flipped classroom: Effects of knowledge graphs versus concept maps. *British Journal of Educational Technology, 50*(5), 2308-2328.

Danker, B. (2015). Using flipped classroom approach to explore deep learning in large classrooms. *IAFOR Journal of Education, 3*(1), ١٧١-١٨٦.

Deese A. (2018). 5 Benefits of Gamification Smithsonian. Scencie Education Center STEMvisions Blog. 5 Benefits of Gamification | Smithsonian Science Education Center (si.edu)

Deng, L.& Yu, D. (2014), Deep Learning: Methods and Applications. *Foundations and Trends® in Signal Processing*, *7*(3–4), 197-387.

Deng, R., Feng, S., & Shen, S. (2024). Improving the effectiveness of video-based flipped classrooms with question-embedding. *Education and Information Technologies*, *29*(10), ١٢٦٧٧-١٢٧٠٢.

Duke, B., Harper, G., & Johnston, M. (2013). Connectivism as a digital age learning theory. *The International HETL Review*, (Special Issue), 4–13.

Egara, F. O., & Mosimege, M. (2024). Effect of flipped classroom learning approach on mathematics achievement and interest among secondary school students. *Education and Information Technologies*, *29*(7), 8131-8150.

Elgazzar, Abdellatif E. (2014) Developing E-Learning Environments for Field Practitioners and Developmental Researchers: A Third Revision of an ISD Model to Meet E-Learning and Distance Learning Innovations. *Open Journal of Social Sciences, 2(2),* 29-37.

Fernando, M. G. N. A. S., & Fernando, D. K. (2024). Generative And Collaborative Learning With A Modified Flipped Classroom Approach To The Knowledge Enhancement Of Computing Undergraduates. In *EDULEARN24 Proceedings* (pp. 2119-2126). IATED.

Firdousi, S. F., Yong, C., Amir, B., & Waqar, A. (2024). The Influence of Student Learning, Student Expectation and Quality of Instructor on Student Perceived Satisfaction and Student Academic Performance: Under Online, Hybrid and Physical Classrooms. *Open Education Studies*, *6*(1), 1-3٠, ٢٠٢٤٠٠١٦.

Gardner, H. (2008). The five minds for the future. *Schools*, *5*(1.2), 17-24.

Garrigós Aunión, A., & Fernández-Herrero, J. (2024). Enhancing motivation and performance in mathematics: The impact of gamification and digital technologies in primary education. In A. Di Vita, C. Lorenzo Álvarez, & V. Onrubia Martínez (Eds.), *Aportaciones al conocimiento actual desde la Enseñanza Superior* (pp. 123–134). Ediciones Octaedro.

Gündüz, A. Y., & Akkoyunlu, B. (2020). Effectiveness of gamification in flipped learning. *Sage Open, 10*(4), 2158244020979837.

Guo, J. (2019). The use of an extended flipped classroom model in improving students' learning in an undergraduate course. *Journal of Computing in Higher Education, 31*(2), 362–390.

Hähkiöniemi, M. (2017). Student teachers' types of probing questions in inquiry-based mathematics teaching with and without GeoGebra. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, *48*(7), 973-987.

Hamari, J. (2017). Do badges increase user activity? A field experiment on the effects of gamification. *Computers in Human Behavior*, *71*, 469-478.

Hamzah, W. M. A. F. W., Ali, N. H., Saman, M. Y. M., Yusoff, M. H., & Yacob, A. (2015). Influence of gamification on students' motivation in using e-learning applications based on the motivational design model. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, *10*(2), 30-3

Hanke, U. (2012). Generative teaching: Improvement of generative Learning. *Encyclopedia of the Sciences of Learning. Springer, Boston, MA.*

Hendini, E., Akmam, A., Gusnedi, G., & Sundari, P. D. (2023). Implementation of Generative Learning Models with Probing Question Methods in Static Fluid Learning. *Physics Learning and Education*, *1*(3), 166-172.

Hendrik, H., & Hamzah, A. (2021). Flipped classroom in programming course: A systematic literature review. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, *16*(2), 220-236.

Hernandez-Fernández, A., Olmedo-Torre, N., & Peña, M. (2020). Is classroom gamification opposed to performance?. *Sustainability*, *12*(23), 9958.

Jad al-Haq, N. (2016). Teaching science using the generative learning based on introspection for the development of thinking and motivation among middle school students. *Journal of Scientific Education*, *19*(4), 1-40.

Jong, M. S. Y., Chan, T., Tam, V., & Hue, M. T. (2017). Gamifying Outdoor Social Inquiry Learning with Context-Aware Technology. *International Association for Development of the Information Society*. 193-195.

Kallioras, N. A., & Lagaros, N. D. (2020). DzAIℕ: Deep learning based generative design. *Procedia Manufacturing*, *44*, 591-598.

Khan, M. S. H., & Abdou, B. O. (2021). Flipped classroom: How higher education institutions (HEIs) of Bangladesh could move forward during COVID-19 pandemic. *Social sciences & humanities open*, *4*(1), 100187.

Kim, J. Y. (2018). A study of students perspectives on a flipped learning model and associations among personality, learning styles and satisfaction. *Innovations in Education and Teaching International*, *55*(3), 314–324 .

Kural, M. & sabri, M. (2012). An Investigation of the Effects of Teaching Based on Generative Learning Model on Secondary School Students Conceptual Change About Single-slit Diffraction, Necatibey Faculty of Education. *Journal of Science and Mathematics Education, 6*(1), 338-375.

Kurt, S. (2023). Gamification, What It Is, How It Works, Examples. Educational Technology. Gamification, What It Is, How It Works, Examples - Educational Technology

Lai, H. M., Hsieh, P. J., Uden, L., & Yang, C. H. (2021). A multilevel investigation of factors influencing university students' behavioral engagement in flipped classrooms. *Computers & Education, 175*, ١٠٤٣١٨.

Landers, R. N., Bauer, K. N., & Callan, R. C. (2017). Gamification of task performance with leaderboards: A goal setting experiment. *Computers in Human Behavior, 71*, 508-5١٥.

Lee, H. W., Lim, K. Y., & Grabowski, B. (2009). Generative learning strategies and metacognitive feedback to facilitate comprehension of complex science topics and self-regulation. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, *18*(1), 5-25.

Legron-Rodriguez, T. (2019). Generative Learning Strategies and Prelecture Assignments in a Flipped Forensic Chemistry Classroom. In *Teaching Chemistry with Forensic Science* (pp. 233-٢٤١). American Chemical Society.

Lenzner, T., Höhne, J. K., & Gavras, K. (2024). Innovating web probing: Comparing written and oral answers to open-ended probing questions in a smartphone survey. *Journal of Survey Statistics and Methodology*, *12*(5), 1295-1317.

Livero, F. A., da Silva, G. R., Amaral, E. C., Souza, A. N., Baretta, I. P., Diegues, M. E., & Lovato, E. (2021). Playfulness in the classroom: Gamification favor the learning of pharmacology. *Education and Information Technologies*, *26*(2), 2125-2141.

Lu, H., Stratton, C. W., & Tang, Y. W. (2020). Outbreak of pneumonia of unknown etiology in Wuhan, China: The mystery and the miracle. *Journal of medical virology*, *92*(4), 401-402.

Luo, H., Yang, T., Xue, J., & Zuo, M. (2019). Impact of student agency on learning performance and learning experience in a flipped classroom. *British Journal of Educational Technology*, *50*(2), 819-٨٣١.

Lyons, N. (2010). *Handbook of reflection and reflective inquiry: mapping a way of knowing for professional reflective inquiry*. USA Springer.

Ma, Y., Wei, C., & Huang, F. (2024). A full-flipped classroom mode from the perspective of Junior High School English teachers. *Heliyon*, *10*, e24864. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e24864

Malkoc, S., Steinmaurer, A., Gütl, C., Luttenberger, S., & Paechter, M. (2024). Coding Decoded: Exploring Course Achievement and Gender Disparities in an Online Flipped Classroom Programming Course. *Education Sciences*, *14*(6), 634.

Mende, S., Proske, A., & Narciss, S. (2024). Generative preparation tasks in digital collaborative learning: actor and partner effects of constructive preparation activities on deep comprehension. *Frontiers in Psychology*, *15*, 1335682.

Mullins, C. (2015, July). Responsive, mobile app, mobile first: untangling the UX design web in practical experience. In *Proceedings of the 33rd Annual International Conference on the Design of Communication* (pp. 1-6).

Muslimin, M. S., Nordin, N. M., Mansor, A. Z., & Yunus, M. M. (2017). The design and development of MobiEko: A mobile educational app for microeconomics module. *Malaysian journal of learning and instruction*, 221-255.

Nacional, R. (2024). Gamifying education: Enhancing student engagement and motivation. *Puissant*, *5*, 716-729.

Neuert, C. E., & Lenzner, T. (2021). Effects of the number of open-ended probing questions on response quality in cognitive online pretests. *Social Science Computer Review*, *39*(3), 456-4٦٨.

Newton, L. (2000). *Teaching for understanding what it is and how to do it*, New York.

Oyelere, S. S., Suhonen, J., Wajiga, G. M., & Sutinen, E. (2018). Design, development, and evaluation of a mobile learning application for computing education. *Education and Information Technologies*, *23*, 467-495.

Palazón-Herrera, J., & Soria-Vílchez, A. (2021). Students' perception and academic performance in a flipped classroom model within Early Childhood Education Degree. *Heliyon*, *7*(4), e06702.

Pappas, C. (2014). Instructional Design Models and Theories: The Generative Learning Theory—Elearningindustry. Instructional Design Models: Generative Learning Theory

Peng, J., Wang, M., & Sampson, D. (2017). Visualizing the complex process for deep learning with an authentic programming project. *Journal of Educational Technology & Society*, *20*(4), 275-287.

Pimdee, P., Sukkamart, A., Nantha, C., Kantathanawat, T., & Leekitchwatana, P. (2024). Enhancing Thai student-teacher problem-solving skills and academic achievement through a blended problem-based learning approach in online flipped classrooms. *Heliyon*, *10*(7). P1-19.

Pratiwi, D. I., Fitriati, S. W., Yuliasri, I., & Waluyo, B. (2024). Flipped classroom with gamified technology and paper-based method for teaching vocabulary. *Asian-Pacific Journal of Second and Foreign Language Education*, *9* (1), 1.

Pujola, J. (2021). Gamification: motivating language learning with gameful elements. *Innovative language pedagogy report*, 109-114.

Putra, I. N. T. A. (2020). *Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning In Flipped Classroom Berbasis Media Rumah Belajar Terhadap Prestasi Belajar Simulasi Digital Siswa Kelas X Multimedia Di Smk Negeri 3 Singaraja Tahun Ajaran*. (Doctoral Dissertation). Universitas Pendidikan Ganesha.

Ramadhanty, E., Hermanto, H., & Fathoni, A. (2023). Primary School Teachers Perceptions Toward Urgency Of Interpersonal Relationships In Primary Schools. *Jurnal Pendidikan Progresif, 13*(2), 544–559.

Ramos, J., Cunha, P., & Silva, F. (2022). A Tool to Assess Students' Performance in Programming. In *Methodologies and Intelligent Systems for Technology Enhanced Learning, 11th International Conference 11* (pp. 166-174). Springer International Publishing.

Reid, J & Morrison, G (2014): Generative Learning Strategy use and self regulalory prompting in digital Text. *Journal of imformation Tochnology Education Resreach, 13*(3), 49-72.

Rosmala, A. (2021). *Model-model pembelajaran matematika*. Bumi Aksara.

Ryder, R., & Machajewski, S. (2017). The" UIC German" Game App for the Enhancement of Foreign Language Learning--Case Study. *International Journal of Educational Technology*, *4*(1), 1-١٦.

Sahin, A. (2015). The effects of quantity and quality of teachers' probing and guiding questions on student performance. *Sakarya University Journal of Education*, *5*(1), 95-113.

Sailer, M., Hense, J. U., Mayr, S. K., & Mandl, H. (2017). How gamification motivates: An experimental study of the effects of specific game design elements on psychological need satisfaction. *Computers in human behavior*, *69*, 371-3٨٠.

Sharlanova, V. (2004). Experiential learning. *Trakia Journal of Sciences, 2*(4), 36-39.

Shen, D., & Chang, C. S. (2023). Implementation of the flipped classroom approach for promoting college students' deeper learning. *Educational technology research and development, 71*(3), ١٣٢٣-١٣٤٧.

Siemens, G. (2005). "Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, *2*(1).

So, H. J., & Brush, T. A. (2008). Student perceptions of collaborative learning, social presence and satisfaction in a blended learning environment: Relationships and critical factors. *Computers & education*, *51*(1), 318-336.

Soysal, Y., & Soysal, S. (2024). Exploring prospective classroom teacher question types for productive classroom dialogue. *ECNU Review of Education*, *7*(4), 1054-1088.

Stirling, D. (2013). Applying Kolb's experiential learning cycle for laboratory education. *Journal of Experiential Education, 36*(1), 32-47.

Sun, Z., Xie, K., & Anderman, L. H. (2018). The role of self-regulated learning in students' success in flipped undergraduate math courses. *The Internet and Higher Education*, *36*, 41–53.

Talbert, R., & Bergmann, J. (2023). *Flipped learning: A guide for higher education faculty*. Routledge.

Tobondo, Y. A., Alfian, M., Widnyana, I. G. A. G., Tarindje, S. D., & Melapa, L. (2024). The Effectiveness of the Quasi-Class Action Approach: Integration of Problem-Based Learning, Flipped Classrooms, and Generative Learning Models. *Interdisciplinary Journal (IDe)*, *2*(2), 95-104.

Voutilainen, J. P., Salonen, J., & Mikkonen, T. (2015). On the design of a responsive user interface for a multi-device web service. In *2015 2nd ACM International Conference on Mobile Software Engineering and Systems* (pp. 60-6٣). IEEE.

Wang, J. (2013). *The Effects of Deep Approaches to Learning on Students' Need for Cognition Over Four Years of College*, (Doctor of Philosophy) thesis, University of Iowa.

Wang, L., Sy, A., Liu, L., & Piech, C. (2017). Learning to Represent Student Knowledge on Programming Exercises Using Deep Learning. *International Educational Data Mining Society*. 324-329.

Yoshida, H. (2016). Perceived usefulness of" flipped learning" on instructional design for elementary and secondary education: With focus on pre-service teacher education. *International Journal of Information and Education Technology*, *6* (6), 430.

Zeybek, N., & Saygi, E. (2024). Gamification in education: Why, where, when, and how?—a systematic review. *Games and Culture, 19*(2), ٢٣٧-٢٦٤.

Zhang, R., Xiao, W., Zhang, H., Liu, Y., Lin, H., & Yang, M. (2020, June). An empirical study on program failures of deep learning jobs. In *Proceedings of the ACM/IEEE 42nd international conference on software engineering* (pp. 1159-1١٧٠).