جامعة المنصورة
كلية التربية

# نمط تكرار المحتوى (الثابت- المتغير) في التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل لتنمية مهارات برمجة الروبوت التعليمي لدى طلاب المركز الاستكشافي ذوى الفضول الفكري (المعرفي- الادراكي)

إعداد

أ.م.د / ريهام محمد احمد الغول
أستاذ تكنولوجيا التعليم المساعد
كلية التربية- جامعة المنصورة

د / محمد محمد إبراهيم السنطاوي
مدرس تكنولوجيا التعليم
كلية التربية النوعية- جامعة الزقازيق

مجلة كلية التربية – جامعة المنصورة
العدد ١٢٤ – أكتوبر ٢٠٢٣

# نمط تكرار المحتوى (الثابت- المتغير) في التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل لتنمية مهارات برمجة الروبوت التعليمي لدى طلاب المركز الاستكشافي ذوى الفضول الفكري (المعرفي- الادراكي)


**أ.م.د / ريهام محمد احمد الغول**
**أستاذ تكنولوجيا التعليم المساعد**
**كلية التربية- جامعة المنصورة**

**د / محمد محمد إبراهيم السنطاوي**
**مدرس تكنولوجيا التعليم**
**كلية التربية النوعية- جامعة الزقازيق**



**المستخلص:**

*هدف البحث إلى تنمية مهارات إنتاج مهارات برمجة الروبوت التعليمي لدى طلاب المركز الاستكشافي وذلك من خلال تحديد أنسب نمط لتكرار المحتوى (الثابت- المتغير) في التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل مع الطلاب ذوى الفضول الفكري (المعرفي- الادراكي)، وتم استخدام منهج البحث الوصفي، ومنهج البحث التجريبي، وتمثلت عينة البحث في عينة عددها ثمانون طالباً وطالبة من طلاب المركز الاستكشافي للعلوم والتكنولوجيا غرب المنصورة، وتم تقسيمهم عشوائيًا إلى أربعة مجموعات تجريبية قوام كل مجموعة (٢٠) طالبًا وطالبة وفق التصميم التجريبي للبحث، وتمثلت أدوات البحث في وتمثلت أدوات البحث في: اختبار تحصيلي للجوانب المعرفية لمهارات برمجة الروبوت التعليمي، وبطاقة ملاحظة أداء مهارات برمجة الروبوت التعليمي، وبعد تنفيذ التجربة ومعالجة البيانات إحصائيًا، توصلت نتائج البحث إلى تفوق نمط تكرار المحتوى المتغير في تنمية مهارات برمجة الروبوت التعليمي بغض النظر عن التفاعل وأيضًا الطلاب ذوى الفضول الفكري الادراكي كان معدل تحصيلهم أعلى، أما بالنسبة للجانب الأدائي تفوق نمط تكرار المحتوى المتغير مع الطلاب ذوى الفضول الفكري الادراكي في التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل يرجع ذلك للتفاعل، وأوصى البحث بضرورة تطوير نمط تكرار محتوى التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل لتواكب مستجدات الثورة الصناعية الرابعة والجيل الرابع للتعليم وخاصة بمجالات الروبوت التعليمي، وضرورة الاهتمام بمخرجات التعلم ذات الصلة بالمهن المستقبلية مع مراعاة نمط الفضول الفكري، واعتماد ذلك من قبل وزارة التربية والتعليم في مقترح المنهج المطور.*



***الكلمات المفتاحية:*** *الاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل؛ نمط تكرار المحتوى؛ الفضول الفكري؛ برمجة الروبوت التعليمي.*

**Abstract:**

*This research aimed to develop the skills for programming educational robots among students at the exploratory center through identifying the most suitable content repetition styles (fixed-variable) in multi-interval web-based inquiry learning with students of intellectual curiosity(Epistemic / Perceptual); Descriptive and experimental research methodologies were utilized. The sample consisted of eighty male and female students from the Science and Technology Exploratory Center in West Mansoura, randomly divided into four experimental groups, each comprising twenty students, according to the experimental design of the study. The research tools included an achievement test for the cognitive aspects of programming educational robots and a performance evaluation Rubric for programming skills of the educational robot. After conducting the experiment and statistically processing the data, The search results revealed that the variable content repetition pattern excelled in enhancing educational robotic programming skills regardless of interaction. Additionally, students with cognitive curiosity achieved higher academic performance. As for the performance aspect, the variable content repetition pattern outperformed with cognitively curious students in networked inquiry learning, attributed to interaction. The research recommended the necessity of developing a variable content repetition pattern for networked inquiry learning to keep pace with the advancements of the Fourth Industrial Revolution and the fourth generation of education, particularly in the field of educational robotics.. It also emphasizes the importance of focusing on learning outcomes related to future professions, considering the style of intellectual curiosity, and adopting this by the Ministry of Education in the proposed developed curriculum.*

***Keywords:*** *Multi-interval learning, web-based inquiry; content repetition styles; intellectual curiosity(Epistemic / Perceptual); programming of educational robots.*

**المقدمة**:

تشهد المرحلة الحالية انتشار متزايدًا في المعلومات الأمر الذي جعل النظم التعليمية تبحث عن استراتيجيات وأساليب جديدة فعالة في اكتساب المعلومات ومعالجتها والاحتفاظ بها لفترات طويلة بشكل يجعل عملية التعلم أكثر فاعلية ومنها التعلم المتعدد الفواصل والذي يساعد الطلاب على المشاركة الفعالة في عملية التعلم.

فالتعلم متعدد الفواصل يعد استراتيجية تعليمية حيث يقدم بها المحتوى التعليمي في صورة أجزاء، وكل جزء له ثلاثة مداخل تكون الفترات الزمنية لكل جلسة ١٥ دقيقة يتخللها فواصل زمنية مدة كل منها ١٠ دقائق يقوم فيها الطالب بممارسة نشاط تعليمي، ويقدم المدخل الأول المعلومات الرئيسية وفي المدخل الثاني يتم استدعاء المعلومات الرئيسة السابقة وفي المدخل

الثالث يتم تطبيق المعلومات على مواقف عملية ويقدم المحتوى في هذه المدخلات في صورة وسائط وأنشطة إلكترونية (رحاب السيد أحمد، ٢٠٢١، ١٧٨) .*[1]

والتعلم متعدد الفواصل أو المتباعد هو طريقة تعلم تستند على مراجعة المعرفة على فترات زمنية متتالية ويستخدم في العملية التعليمية لمساعدة الطلاب على حفظ كمية كبيرة من المعلومات المطلوب تذكرها وتقليل وقت التعلم(سلوى محمود ووئام محمد، ٢٠١٩، ٦٠٠).

فى ذات الإطار يذكر(٢٠١٨) Patton and Bradley خطوات تنفيذ التعلم متعدد الفواصل من خلال عرض الحقائق والمعلومات الرئيسة، استراحة لمدة ١٠ دقائق يطبق بها أنشطة إلكترونية متنوعة، يليها استدعاء المتعلم للحقائق والمعلومات الرئيسة، ثم استراحة لمدة ١٠ دقائق أخرى يطبق بها أنشطة إلكترونية متنوعة، ويختتم بتطبيق المتعلم للحقائق والمعلومات الرئيسة.

يذكر (Smolen، ٢٠١٦) أن التعلم متعدد الفواصل يساعد في تحسين التعلم دون إضافة أي وقت إضافي وذلك من خلال زيادة عدد جلسات الدراسة؛ مما يقلل النسيان ويضمن دعم الأداء، ويحسن الاحتفاظ بالمحتوى ويؤدي بدوره إلي تحسين نتائج الامتحانات دون زيادة وقت الدراسة الإجمالي، كما يناسب تصميم التعليم. بحيث يمكن التعامل مع الأنشطة على دفعات قصيرة، متساوية مع مرور الوقت. مع عديد من التطبيقات والفروق الفردية للطلاب، يكون مفيداً عندما تكون المواد التعليمية صعبة أو معقدة أو طويلة أو تحتاج إلى تكرار، وعندما تكون أحداث التعلم متباعدة، ويشترط أن يتم التكرار مرتين أو ثلاثاً بحد أدنى، كما أنه يساعد في تنمية المهارات وتعلم المفردات وتحسين الذاكرة.

كما يوضح (Mattingly، ٢٠١٥) أن بيئة التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل تحتاج إلى قياس متغير تصميم التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل بنمطيه (التكرار القبلي/ التكرار البعدي) فنمط التكرار القبلي هو نمط يتم فيه تقديم محتوى التعلم أولاً في شكل سؤال وجواب أو صور توضيحية على هيئة فلاشات تعليمية أو عروض تقديمية، ويعرف هذا النمط بالتكرار الأول، ثم

[1]* اتبع الباحثان نظام (٧:APA VER) الخاص بجمعية علم النفس الأمريكية الإصدار السابع American Psychological Association. أما بالنسبة للمراجع العربية فتكتب الأسماء كاملة، كما هي معروفة في البيئة العربية.

فترة الراحة أو الأنشطة أو التدريبات وفي التكرار الثاني تعرض للمتعلم الأحداث الرئيسة بمساعدة المعلم أو بدونه وفي النمط الثالث هو مناقشة تطبيقات المحتوى.

وفي هذا الصدد أظهر العديد من الدراسات منها ؛ Maier, 2013 Buzzelli, 2014; House, 2017; Kang، ٢٠١٦؛ ) رمضان حشمت، ٢٠١٨، ٣٢٩؛ وليد يوسف، إيهاب حمزة، أمنية حسن، ٢٠٢١) أن التعلم متعدد الفواصل يؤدى إلى استثمار الوقت والجهد، يعزز أشكال متنوعة من التعلم وحل المشكلات ويقلل من التكلفة ويزيد من فاعلية التعلم وكفاءة نتائجه، كما أوصت بمزيد من الدراسات المستقبلية التي تتناول متغيرات تصميميه للتعلم متعدد الفواصل وأثرها في التدريس.

حيث يقوم التعلم متعدد الفواصل على أسس نظرية تأثير التكرار حيث يحدث تأثير المباعدة عندما يقدم المعلمون للمتدربين مفهوم التعلم، والانتظار بعض الوقت ثم تقديم نفس المفهوم مرة أخرى قد يتضمن التباعد بعض التكرار أو الكثير من التكرار الذي يقدم فى أشكال مختلفة من قصص، أمثلة، رسوم توضيحية، الاختبارات، التمارين والمناقشات، بحيث يكون تأثير المباعدة هو اكتشاف أن التكرار المتباين يؤدي إلى مزيد من التعلم، احتفاظ أفضل على المدى الطويل من التكرار غير المتباعد (Thalheimer، ٢٠٢٠).

وربطًا بالسابق فنجد العديد من الدراسات والبحوث التي أكدت أهمية عرض المحتوي التعليمي في كل تكرار على مدار جلسات التعلم متعدد الفواصل منها دراسة(Russo ودراسة Mammarella & Avons, 2002 Toppino & Bloom 2002 Verkocijen, Rikers & Schmidt، دراسة ٢٠٠٤ ودراسة Appleton, (Bjork & Wickens، ٢٠٠٥) وبالرغم من أهمية التكرار إلا أن شكل التكرار له أهمية كبيرة حيث يؤثر في عرض المحتوى، فتكرار المحتوي التعليمي خلال جلسات التعلم متعدد الفواصل يقدم بشكلين: إما متماثلًا حيث يتم تكرار المحتوي بشكل ثابت في كل جلسة تعليمية متباعدة، أو متغيراً حيث يتم تكرار المحتوي بشكل مختلف ومتغير في كل العناصر الهامة في تصميم جلسات التعلم المتباعد الإلكتروني والذي يمكن أن يساهم في تحسين التعلم وزيادة دافعية ورضا الطلاب عن التعلم، وشكل تكرار المحتوي يعني شكل ظهور المحتوي التعليمي في كل تكرار خلال جلسات التعلم المتباعد ( Gerbier & Toppino، ٢٠١٤)، وفي هذا الصدد يشير وليد يوسف وايهاب حمزة وأمنية حسن(٢٠٢١) أن نمط تكرار المحتوى المتغير يزيد من احتفاظ المتعلم بالمعلومات، وأيضًا من معدل أدائهم للمهارات المختلفة، وأظهر (٢٠١٣) أن تكرار المحتوى الموجه القائم على نظام استدلال

ضبابي(طريقة آلية لتكرار المحتوى) يزيد من اقناع المستخدمين وتفاعلهم عبر المناقشات بالمواقع، وأوصت الدراسة بالاهتمام بالمتغيرات التصميمية الخاصة بتكرار المحتوى المقدم، وأشكاله المتعددة وتـــأثيره على سلوك المستخدمين وتفاعلهم.

يتضح مما سبق عرضه أهمية التعلم متعدد الفواصل وأيضًا شكل تكرار المحتوى به حيث تتنوع أشكال تكرار المحتوى مما يؤثر على عملية التعلم والبحث عن المعلومات واستقصائها من مصادرها المتنوعة خاصة الاستقصاء عبر شبكة الانترنت وأيضًا استخدامها بشكل مبتكر وذلك وفق خصائص المتعلمين واحتياجاتهم بشكل تفاعلي وأكثر مشاركة، والاستقصاء الشبكي هو مصطلح متعدد الترجمات منها الرحلات المعرفية عبر الويب، الإبحار الشبكي، البحث الشبكي، رحلات التعلم الإستكشافية، التقصي عبر الويب، الرحلات العلمية الافتراضية، الاستقصاء الشبكي.

حيث أن تصميم الاستقصاء الشبكي يحلل المعلومات المكتسبة حديثًا مما يؤدي إلى فهم أكثر تعمقًا وتطورًا، وأيضًا يوفر أنشطة جذابة لتعزيز التركيب والفهم الناقد والتقييم الموثوق به وتحليل المعلومات، كما يشجع الطلاب على حل المشكلات والتفكير حول القضايا المختلفة والبحث عن المعلومات ذات الصلة وتلخيص النتائج ولا يترك الطلاب للتجول من موقع لأخر بحثًا عن المعلومات بل يتم إعطائهم الارشادات والمواد ذات الصلة المصممة لدعم هدف التعلم (Mangelson & Castek، ٢٠٠٨).

ويوجه المتعلمون في الاستقصاء الشبكي في أثناء التعلم لاستخدام مصادر من الويب لابتكار مشروعات أو تحليل أو تركيب أو تجميع المعلومات التى يجدونها، وبالتالى فهي نشاط قائم على الاستقصاء حيث يعتمد على استخدام المعلومات وليس البحث عنها لتحقيق أقصى استفاده من وقت التعلم (Collier، ١٩٩٩، ٥٠).

لذا يسهل استخدام الاستقصاء الشبكي في مراحل التعليم المختلفه كنشاط تعليمي له بروتوكول خاص يتضمن عددًا من المكونات من أهمها قائمة المصادر (المواقع الإلكترونية) ومجموعه من العمليات (الخطوات) التى يتبعها الطلاب لانجاز مهمه معينه، وهذا مايؤكده (Jackson، ٢٠٠٦).

كما يوفر الاستقصاء الشبكي للمعلمين مجموعة من التقنيات المباشرة وسهلة الوصول لتشجيع الطلاب على البحث بطريقة مثمرة كما يرشد الطلاب إلى الاستخدام بطريقة هادفة وموجهة نحو المهام (Chang، ٢٠٠٧، ٣٧٥).

ويعد الاستقصاء الشبكي من أساليب التعلم القائم على المصادر Resource-based learning لتركيزه على المتعلم في المقام الأول، ويقوم على النهايات المفتوحة لأهداف تعليميه قد يضعها المتعلم بنفسه، أو يشارك فى وضعها، وتتيح له التقدم وفق قدراته وإمكاناته (حنان محمد الشاعر،٢٠٠٦، ٢).

وهذا ما أشارت إليه دراسة (Zheng,et al.، ٢٠٠٨) مع ما سبق في أن الاستقصاء الشبكي له تأثير إيجابى في تنمية المعرفة حيث تتيح للمتعلم فرصاً حقيقية للمناقشة والتفاعل والتواصل والمشاركة في بناء المعرفه.

وكذلك أظهر (Burchum,et al.،٢٠٠٧) أن توظيف الاستقصاء الشبكي له أثر إيجابي في حث الطلاب على التعلم وإثارة فضولهم ورغبتهم في التعلم، وساعدت على زيادة دافعيتهم نحو التعلم، والحصول على مخرجات تعليميه محدده في وقت محدد، وزادت معرفتهم ومهاراتهم في استخدام الحاسوب والانترنت.

وكذلك أظهرت دراسة(Hassanien، ٢٠٠٦) أن استخدام الاستقصاء الشبكي في دعم التعليم والتدريس القائم على الويب حيث يحدد للطلاب الخطوط العريضة الواجب اتباعها لاستخدام كافة مصادر التعلم والدعم الفعال للتعلُم.

كما تشير منال عبدالعال مبارز، حنان محمد ربيع (٢٠٠٩) إلى استخدام الاستقصاء الشبكي لتحفز المتعلم على التعلم الذاتي وتزوده بمواقف ومعلومات ومصادر إلكترونية تحثه على التعلم التشاركي لاستكشاف أفكار جديدة.

لذا كان توجه البحث الحالي: الكشف عن أنسب نمط لتكرار المحتوى (الثابت- المتغير) في التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل لتنمية مهارات برمجة الروبوت التعليمي لدى طلاب المركز الاستكشافي ذوى الفضول الفكري (المعرفي- الادراكي).

حيث يعد الروبوت التعليمي أحد أهم التغييرات التي حدثت نتاج للثورة المعلوماتية في مجال التعليم، فتكمن أهميته في تدريب الطلاب على التفكير المنطقي وحل المشكلات وتعزيز مهارات التفكير العليا، حيث أن التعليم هنا متمركزًا حول الطالب بدلًا من التعليم المتمركز حول المعلم، إذ يقوم الطالب بالتعلم من خلال المشروعات، والأنشطة، والتجريب، والبحث، والاستقصاء، والأمر نفسه بالنسبة للمعلم الذي تغير دوره إلى موجه للعملية التعليمية داخل الصف.

حيث يرى (Aliyu،٢٠٢٠) أن التدريب على مهارات برمجة الروبوت يساعد الطلاب على تحويل المفاهيم العلمية والهندسية والتكنولوجية المجردة إلى مفهوم ملموس لفهم بيئة العالم الحقيقي، وتنمية الذكاء والموهبة، ويقدم فوائد رئيسية متعددة في التعليم على جميع المستويات، وأوصى بالاهتمام بالتدريب على هذه المهارات. حيث أن الروبوت في التعليم يطبق تقنيات القرن الواحد والعشرون، ويمكنه تعزيز مهارات حل المشكلات، ومهارات الاتصال، ومهارات العمل الجماعي، والاستقلال، والخيال، والإبداع، وأيضًا يحفز الفضول الفكري الذي يدفعهم إلى الاستفسار والاستكشاف المستمر(Sergeyev & Alaraje، ٢٠٠٩، ٢٢).

ويعد الفضول الفكري مهم جدًا ولا سيما في مجال العمل، حيث يعد تمرين ذهني مهم يبقي عقل الطالب متيقظًا لأهم المعلومات والأفكار من حوله ويكشف له عوالم واحتمالات جديدة.

وهذا ما أوضحته شيماء سمير خليل (٢٠٢٣، ١٣٠) أن قدرة الطالب على توظيف القدرات والإمكانات المتاحه لديه وثراء بيئة التعلم وجودة الخدمات المقدمة بها مع حسن إدارته للوقت والاستفادة منه وقدرته على إشباع حاجاته ينعكس على شعوره بفضول فكري، ونظرته للمشكلات المعرفية التي قد تواجهه، والشعور بالكفاءة الذاتية والإبداع وتقديم أفضل ما لديه من إنجازات، مما يهيئ له المناخ المزاجي والانفعالي المناسبين لتحفيز الفضول الفكري لديه.

فدرجة الوصول إلى الفضول الفكرى يحفز عن طريق مجموعة من العوامل الداخلية ولخارجية المحيطة بالطالب عن طريقها تتولد الأفكار والاهتمام بالإبداع والابتكار وينمي مهاراته النفسية الاجتماعية وكذلك يسهم في القدرة على التعلم.

وميز (Mussel، ٢٠١٠) بين الفضول الإدراكي والفضول الخاص حيث يستثار الفضول الإدراكي بالمؤثرات السمعية والبصرية التي تحفز السلوك الاستكشافي، أما الفضول المعرفي فهو السلوكيات التي تزيد المعرفة ويمكن استثارته بواسطة الأسئلة الجديدة، والألغاز والعبارات الغامضة. وأيضًا يسهم الفضول المعرفي في التنمية الفكرية للطلاب حيث يمثل الدافع للبحث عن المعرفة الجديدة والحصول عليها والاستفادة منها (Tang & Salmela – Aro، ٢٠٢٢).

كما أن الفضول الفكري المعرفي يصاحبه مشاعر إيجابية وزيادة في الدافعية والإثارة والسلوكيات الاستكشافية، كما ينظر إليه كقوة تحفيزية تدفع إلى التعلم والتغلب على العقبات والصعوبات والتحديات مع شعور الطالب بالاستمتاع أثناء التعلم كما يرتبط بمثابرة أكبر في البحث عن المعلومات المسهمة في عملية التعلم (Tang, et al.، ٢٠٢٢).

وقد أكد (Slater، ٢٠٠٩) أن الفضول الإدراكي حالات داخلية يمر بها الطالب تتضمن مزيج من مشاعر عدم اليقين والاهتمام والبحث والاستكشاف والتي تعمل على تحفيزه للبحث عن جديد وغير مألوف لغرض كسب المعلومات الجديدة، وأنه يسبب إدراك متزايد للمثيرات ويحفز السلوك الاستكشافي أما الفضول المعرفي فهو السلوكيات التى تزيد المعرفة ويمكن أستثارته بواسطة الأسئلة الجديدة، وأوصت شيماء خليل(٢٠٢٢) بضرورة أن يراعي تصميم البيئات التعليمية الإلكترونية خصائص المتعلمين ذوى الفضول الفكري(المعرفي/ الإدراكي) لتحقيق نواتج التعلم المستهدفة.

لذا فإن التفاعل الإيجابي مع عناصر بيئة التعلم متعددة الفواصل من خلال الاستقصاء الشبكى بوضع عدد من المهام المطلوبة من الطالب لأجل تنمية مهارات برمجة الربوت التعليمي لدى طلاب المركز الاستكشافي دافعاً يتولد من خلاله إستثارة الفضول الفكري (المعرفي/ الإدراكي) وتحفزهم للتفاعل مع البيئة لتحقيق التعلم والوصول إلى أفضل النتائج.

ويذكر كل من(Uyen Tran, ؛ Guisasola, Morentin and Zuza, 2005 2008,4) أن المراكز الاستكشافية تمثل مشروعاً تعليمياً يهدف إلى تنمية فرص التعلم غير الرسمية والتأكيد على التعلم الفعال، حيث تتيح إمكانية التفكيلا العلمي والإبداعي عبر إتاحة الفرصة للتدريب المتعلمين وممارسة الأنشطة المختلفة، كما تزيد من قدراتهم الإبداعية والعقلية والابتكارية، وتطوير استقلاليتهم، وتحفيزهم لإجراء البحوث الخاصة بهم، هذا بالإضافة لتعزيز حب التعلم مدى الحياة.

وتقدم المراكز الاستكشافية للعلوم والتكنولوجيا رعاية وتعليما وتدريبا للطلاب بجميع المراحل الدراسية، لاعداد طالب قادر على البحث العلمي والاكتشاف والتجريب مما ينمي مهارات التفكير الابداعي ومهارات التفكير الناقد، حيث أن أنشطة المركز تتم على أساس توجيه الطلاب لتنفيذ المشروعات البحثية المختلفة منها برمجة الروبوت التعليمي، ويتم ذلك بصورة اجتهادية من الطلاب وباشراف المعلمة بالمركز حيث يتم التدريب بشكل تقليدي لكيفية اعداد المشروع بوجه عام(منى حسنى، ٢٠٢٢).

وتظهر العلاقة بين متغيرات البحث حيث اتضح من السابق أن التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل يوفر لطلاب المراكز الاستكشافية بيئة تعليمية تساعد الطلاب على الاستكشاف والبحث عن المعلومات حول برمجة الروبوت التعليمي حيث يمكنهم من تطوير حلول مبتكرة للمشكلات المعقدة وتحثهم على التعلم وتثير فضولهم، وتزيد دافعيتهم ورغبتهم في التعلم وتكرار

المحتوى يؤدي إلى تعميق الفهم والتذكر من خلال تقديم المعلومات بأشكال متنوعة، احتفاظ أفضل على المدى الطويل حيث يعزز الفهم ويساعد الطلاب على ربط المعرفة بالمهارات العملية، تجمع هذه العلاقة بين التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل ونمط تكرار المحتوى(الثابت–المتغير) لتوفير بيئة تعليمية محفزة تسهم في تنمية مهارات برمجة الروبوت التعليمي، وأيضا زيادة معدل الاحتفاظ بالمعلومات.

واستنادًا إلى ما سبق يتضح أنه أهمية تدريب الطلاب على مهارات برمجة الروبوت التعليمي وخاصة طلاب المراكز الاستكشافية، ويذكر كل من Guisasola, Morentin and (Uyen Tran, 2008,4؛Zuza, 2005) أن المراكز الاستكشافية تمثل مشروعاً تعليمياً يهدف إلى تنمية فرص التعلم غير الرسمية والتأكيد على التعلم الفعال، حيث تتيح إمكانية التفكير العلمي والإبداعي من خلال توفير الفرصة لتدريب المتعلمين وممارسة الأنشطة المختلفة، كما تزيد من قدراتهم الإبداعية والعقلية والابتكارية، وتطوير استقلاليتهم، وتحفيزهم لإجراء البحوث الخاصة بهم، هذا بالإضافة لتعزيز حب التعلم مدى الحياة.

وأيضًا اتضح أنه يمكن إثارة الفضول الفكري للطلاب من خلال بيئات تعلم بالاستقصاء متعددة الفواصل، حيث ترجع الأصول النظرية للاستقصاء الشبكي إلى إفتراضات النظرية البنائية الاجتماعية، والنظرية التوسعية، ونظرية المرونة المعرفية. حيث تتفق مبادئ المدخل البنائى لتمركزها حول الطالب، وتأكيدها على بنائه وإنتاجه للمعرفة بنفسه، وإعادة بنائه لمعرفته، وأهمية هذا التفاعل الاجتماعى في تحقيق النمو العقلى، والتخلص من التمركز حول الذات، وبناء الخبرة القائمة على النشاط وتشجيع العمل الجماعى مع تقديره لذاته، وجعله واعيًا بدوره ومسئوليته الفردية، وأن تكون مهام التعلم واقعية وذات معنى.

**الإحساس بالمشكلة:**

إن التوجه البحثي الذي انطلق منه البحث الحالي هو الضرورة التربوية بمزيد من البحوث التطويرية لتحديد أنسب نمط لتكرار المحتوى (الثابت– المتغير) في التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل لتنمية مهارات برمجة الروبوت التعليمي لدى طلاب المركز الاستكشافي ذوى الفضول الفكري (المعرفي– الادراكي)، لذا تمكن الباحثان من بلورة مشكلة البحث الحالي وصياغته من خلال المصادر الآتية:

١. **<u>تطوير طلاب المركز الاستكشافي</u>** :فإن من أهم الأهداف الاستراتيجية لرؤية مصر (٢٠٣٠) إعداد طلاب متطورون في معارفهم يمتلكون القدرة على الابتكار والمعرفة، ويرتبط

تطبيقات المعرفة ومخرجات الابتكار بالأهداف والتحديات الوطنية، ومن ثم تهيئة بيئة محفزة لتوطين المعرفة، وتعظيم الإنتاج المعرفي وتشجيع الانتاج الإبداعي وزيادة الروابط بين الابتكار والاحتياجات والارتقاء بالتعليم والبحث والتطوير وتوجيه التطبيقات المعرفية لمواجهة التحديات الكبرى في المجتمع المصري وتنفيذ الأنشطة التعليمية التي تتمركز حول الطلاب.

٢. **من خلال خبرة الباحثة كمحكم في المعارض التي يشارك فيها طلاب المركز الاستكشافي** بمشروعاتهم منها معرض انتل ايسف للعلوم والهندسة بمحافظة الدقهلية، ومعرض المكتبة المركز بجامعة المنصورة حيث أثناء مقابلة الطلاب ومناقشتهم حول مشروعاتهم الخاصة ببرمجة الروبوت، ظهر وجود قصور في مهارات برمجة الروبوت لديهم.

٣. **<u>الدراسة الاستكشافية</u>:** قاما الباحثان بإجراء دراسة استكشافية على عينة من طلاب المراكز الاستكشافية بالدقهلية (غير عينة البحث)، هدفت إلى التعرف على مدى إلمام الطلاب لمهارات برمجة الروبوت، وتمثلت أدوات الدراسة الاستكشافية في:

- تم تطبيق بطاقة ملاحظة لقياس الجوانب الأدائية المرتبطة بمهارات برمجة الروبوت التي يقوم الطلاب بتصميمها.
- مقابلة مع عينة مكونة من (١٥) طالباً من طلاب المراكز الاستكشافية بالدقهلية.

**وقد أسفرت نتائج الدراسة الاستكشافية عن أن:**

- تبين من بطاقة الملاحظة أن ٨٠% من الطلاب ليس لديهم مهارات برمجة الروبوت التعليمي، وأكدوا أنهم بحاجة للتدريب الفعلي على تلك المهارات.
- تبين من المقابلة: أن ٢٠% من الطلاب لم يتعرف آلية برمجة الروبوت التعليمي، ٣٠% غير متمكن من برمجة الروبوت التعليمي، ٣٠% من الطلاب اتضح أنهم واجهوا صعوبة في عملية برمجة الروبوت التعليمي بشكل متكامل وعدم تحديد الأجزاء المختلفة المطلوب استخدامها أو طريقة استخدامها وتركيبها مع المكونات الأخرى، واستكمال المهام البرمجية، والتعامل مع المشروع من خلال السحابة الإلكترونية، ٢٠% من الطلاب اتضح قدرتهم على التعامل مع برمجة الروبوت التعليمي، كما أشار الطلاب أن التدريب بالمركز يتم بالشكل السائد، وأنه غير كاف لاتقان مثل هذه المهارات.

وقد أظهرت الدراسة الاستكشافية بشكل عام أن هناك قصور في مهارات برمجة الروبوت التعليمي لدى طلاب المراكز الاستكشافية بالدقهلية.

٤- **الدراسات والبحوث السابقة:**

حيث أظهرت العديد من الدراسات والبحوث فاعلية التعلم متعدد الفواصل منها ؛ Maier, 2013 Buzzelli, 2014; House, 2017; Kang، ٢٠١٦؛ ) رمضان حشمت، ٢٠١٨، ٣٢٩) في استثمار الوقت والجهد، وأنه يعزز أشكال متنوعة من التعلم ويساعد على تنمية مهارات حل المشكلات ويقلل من التكلفة ويزيد من فاعلية التعلم وكفاءة نتائجه، كما أوصت هذه الدراسات بمزيد من الدراسات المستقبلية حول المتغيرات التصميمية للتعلم متعدد الفواصل وأثرها على نواتج التعلم المختلفة.

أيضًا أظهرت دراسة كل من: Cui, Zhao, and Zhang, (2022); Ranoptri, D., Chen, and ChenMustaji, and Bachri, (2022) ، (٢٠٢٢)؛ أن التعلم بالاستقصاء يزيد من تفاعل الطلاب أثناء عملية التعلم، وأن له أثر إيجابي في حث الطلاب على التعلم وإثارة فضولهم ورغبتهم في التعلم، ويعمل على زيادة دافعيتهم نحو التعلم، والحصول على المخرجات التعليميه المستهدفة في الوقت المحدد، وأوصت بالاهتمام بتطوير بيئات التعلم بالاستقصاء وفق متغيرات العصر.

ووفقًا لأنماط تكرار المحتوى بالبيئات الإلكترونية: أظهرت مجموعة من الدراسات على التأثير الفعال لاستخدام نمط التكرار الثابت في تحقيق نواتج التعلم المختلفة كدراسة Bjork and Knecht and Postman1983 ؛Wickens, 2005: ,Young and Bellezza 1989 , ؛ Avons and Mammarella ,Russo 2002 ؛ Verkoeijen, Rikers and Schmidt، ٢٠٠٤ وأشارت أيضاً العديد من الدراسات أن نمط التكرار المتغير له تأثير فعال في تحقيق نواتج التعلم المختلفة كدراسةPaivio, (1972)Johnson and Gartman؛ and Clark .Lambert, 1988 ؛Paivio( Harrison, Hernandez, and Stevens ، (٢٠٢٢)؛ وليد يوسف وايهاب حمزة وأمنية حسن(٢٠٢١).

وأوضحت أيضًا مجموعة من الدراسات المرتبطة باستخدام وبرمجة الروبوت التعليمي ومنها دراسة (Aliyu،٢٠٢٠)، ودراسة "مجلة علوم التربية" (Education Sciences، ٢٠٢١)، ودراسة (Uluay & Polat، ٢٠٢١)، ودراسة (Dinç، ٢٠٢١) على أهمية استخدام الروبوت التعليمي ودوره الكبير في تنمية المهارات المختلفة، ودراسة (Karaahmetoğlu، ٢٠١٩) والتي هدفت إلى التحقيق في آثار تطبيقات الروبوت التربوي القائمة على المشاريع على مهارات التفكير الحسابي لدى الطلاب وإدراكهم لمستويات STEM، ودراسة ( Gerecke, et

al..، ٢٠١٣) التي أظهرت ضرورة الاهتمام بتدريب الطلاب على مهارات برمجة الروبوت. ودراسة (Erin, et al..، ٢٠١٠، ٥٦٥-٥٧١) طورت أداة برمجية تعليمية تسمى EDURobot لتعزيز فهم الروبوتات للطلاب الجامعيين والخريجين في أقسام الحاسوب، والهندسة الكهربائية، والإلكترونية، وأظهرت فاعليتها وأوصت بالاهتمام ببرمجة الروبوتات التعليمية.

**تحديد مشكلة البحث**:

في ضوء ما سبق أمكن تحديد مشكلة البحث في وجود حاجة إلى تحديد أنسب نمط من أنماط تكرار المحتوى (الثابت- المتغير) في التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل لتنمية مهارات برمجة الروبوت التعليمي لدى طلاب المركز الاستكشافي ذوى الفضول الفكري (المعرفي- الادراكي). ووجود قصور في مهارات برمجة الروبوت التعليمي والحاجة للتوجه لذلك ويمكن المساهمة في حل هذه المشكلة من خلال الإجابة عن السؤال الرئيس الآتي:

كيف يمكن تصميم بيئة التعلم القائمة على نمط تكرار المحتوى (الثابت- المتغير) في التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل لتنمية مهارات برمجة الروبوت التعليمي لدى طلاب المركز الاستكشافي ذوى الفضول الفكري (المعرفي- الادراكي(؟

**ويتفرع من السؤال الرئيس الأسئلة الآتية:**

١. ما مهارات برمجة الروبوت التعليمي الواجب تنميتها لدى طلاب المركز الاستكشافي؟
٢. ما معايير تصميم بيئة التعلم القائمة على نمط تكرار المحتوى (الثابت- المتغير) في التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل لتنمية مهارات برمجة الروبوت التعليمي لدى طلاب المركز الاستكشافي ذوى الفضول الفكري (المعرفي- الادراكي)؟
٣. ما التصميم التعليمي لبيئة التعلم القائمة على نمط تكرار المحتوى (الثابت- المتغير) في التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل لتنمية مهارات برمجة الروبوت التعليمي لدى طلاب المركز الاستكشافي ذوى الفضول الفكري (المعرفي- الادراكي)؟
٤. ما أثر التفاعل بين نمط تكرار المحتوى (الثابت- المتغير) ونمط الفضول الفكري (المعرفي- الادراكي) في بيئة التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل على تنمية الجوانب المعرفية المرتبطة بمهارات برمجة الروبوت التعليمي لدى طلاب المركز الاستكشافي؟

٥. ما أثر التفاعل بين نمط تكرار المحتوى (الثابت- المتغير) ونمط الفضول الفكري (المعرفي- الادراكي) في بيئة التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل على تنمية الجوانب الأدائية المرتبطة بمهارات برمجة الروبوت التعليمي لدى طلاب المركز الاستكشافي؟

**أهداف البحث :**هدف البحث الحالي إلى تنمية مهارات برمجة الروبوت التعليمي لدى طلاب المركز الاستكشافي من خلال:

١. الكشف عن أثر التفاعل بين نمط تكرار المحتوى (الثابت- المتغير) ونمط الفضول الفكري (المعرفي- الادراكي) في بيئة التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل على تنمية الجوانب المعرفية المرتبطة بمهارات برمجة الروبوت التعليمي لدى طلاب المركز الاستكشافي.

٢. الكشف عن أثر التفاعل بين نمط تكرار المحتوى (الثابت- المتغير) ونمط الفضول الفكري (المعرفي- الادراكي) في بيئة التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل على تنمية الجوانب الأدائية المرتبطة بمهارات برمجة الروبوت التعليمي لدى طلاب المركز الاستكشافي.

**أهمية البحث** :يسهم البحث الحالي فيما يلي:

- يقدم البحث نتاجًا يمكن أن يفيد طلاب المراكز الاستكشافية على المستوى الإجرائي.
- يقدم البحث نتاجًا يمكن الاستفادة منه في مجال تكرار المحتوى والتعلم بالاستقصاء متعدد الفواصل وبرمجة الروبوت التعليمي.
- قد يسهم البحث في حث الخبراء ومطوري المراكز الاستكشافية في تبصيرهم بأهمية التعلم بالاستقصاء متعدد الفواصل وأشكال تكرار المحتوى الملائمة للطلاب، بغرض تسهيل عملية برمجة الروبوت التعليمي بشكل خاص.
- الكشف عن نمط تكرار المحتوى (الثابت- المتغير) في بيئة التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل لتحقيق الأهداف المرجوة.
- تُقدم بيئة تعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل قائمة على التفاعل بين نمط تكرار المحتوى (الثابت- المتغير) ونمط الفضول الفكري (المعرفي- الادراكي) يمكن الرجوع إليها كمصدر لتنمية مهارات مهارات برمجة الروبوت التعليمي.

**محددات البحث :**تمثلت محددات البحث الحالي فيما يلي:

١. مهارات برمجة الروبوت التعليمي لدى طلاب المركز الاستكشافي ذوى الفضول الفكري (المعرفي- الادراكي)، والتي تتمثل في (مهارات البرمجة الروبوتية الأساسية- مهارات التعامل مع البرامج الفرعية- مهارات التعامل مع الأوامر التشغيلية- مهارات التعامل مع واجهات الاستخدام- مهارات التعامل مع اللوحات البرمجية).

٢. وتمثلت في طلاب المركز الاستكشافي للعلوم والتكنولوجيا غرب المنصورة، أعمارهم تتراوح بين (١٢:١٦) عام، حيث إن طلاب المراكز الاستكشافية يقومون بعمل مشروعات بحثية.

٣. تم تنفيذ تجربة البحث خلال العام الجامعي ٢٠٢٢/ ٢٠٢٣م.

٤. تمت التجربة بالمركز الاستكشافي للعلوم والتكنولوجيا غرب المنصورة.

٥. استخدام منصة Microsoft Teams لاتاحتها وسهولة استخدامها وملاءمتها لمتغيرات البحث، وتطبيقات Mindmap.،Wordwall

**منهج البحث :**نظرًا لأن البحث من البحوث التطويرية **Developmental Research** ونظرًا لطبيعة البحوث التطويرية استخدم الباحثان منهج البحث التطويري كما عرفه الجزار El Gazzar, (2014) بأنه التكامل بين ثلاث مناهج للبحث:

١.**منهج المسح الوصفي:** والذي يتم استخدامه في مرحلة الدراسة والتحليل بالنموذج.

٢.**منهج تطوير المنظومات** والذي تم استخدامه في تصميم بيئة المعالجة التجريبية المتمثلة في نمط تكرار المحتوى (الثابت- المتغير) في التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل لتنمية مهارات برمجة الروبوت التعليمي لدى طلاب المركز الاستكشافي ذوى الفضول الفكري (المعرفي- الادراكي)، استنادا لنموذج التصميم العام للتصميم التعليمي مع مراعاة طبيعة البحث الحالي ومتغيراته.

٣.**المنهج التجريبي:** وذلك في تجربة البحث وفقًا للتصميم شبه التجريبي.

**عينة البحث :** تكونت عينة البحث من (80) طالب وطالبة من من طلاب المركز الاستكشافي للعلوم والتكنولوجيا غرب المنصورة، تتراوح أعمارهم ما بين ١٢:١٦ عاماً، في العام الجامعي ٢٠٢٢/ ٢٠٢٣م، وتم تقسيمهم وفقًا للفضول الفكري (المعرفي- الادراكي)، ثم تم تقسيم كل مجموعة وفقا لنمط تكرار المحتوى عشوائيًا إلى مجموعتين، لتظهر المجموعات التجريبية الأربع بالترتيب على النحو التالي: المجموعة التجريبية الأولى (نمط تكرار المحتوى

الثابت/ نمط الفضول الفكري المعرفي)، والمجموعة التجريبية الثانية (نمط تكرار المحتوى الثابت/ نمط الفضول الفكري الادراكي)، والمجموعة التجريبية الثالثة (نمط تكرار المحتوى المتغير/ نمط الفضول الفكري المعرفي)، والمجموعة التجريبية الرابعة (نمط تكرار المحتوى المتغير/ نمط الفضول الفكري الادراكي).

**التصميم شبه التجريبي للبحث :**تم استخدام التصميم شبه التجريبي العاملي (٢×٢) وتتضمن أربع مجموعات تجريبية كما في الجدول رقم(١):

**جدول (١)**

**التصميم شبه التجريبي للبحث**

| **نمط الفضول** | **نمط تكرار المحتوى** | |
|---|---|---|
| **الفكري** | **الثابت** | **المتغير** |
| المعرفي | المجموعة التجريبية الأولي: نمط تكرار المحتوى الثابت/ نمط الفضول الفكري المعرفي | المجموعة التجريبية الثالثة: نمط تكرار المحتوى المتغير/ نمط الفضول الفكري المعرفي |
| الادراكي | المجموعة التجريبية الثانية: نمط تكرار المحتوى الثابت/ نمط الفضول الفكري الادراكي | المجموعة التجريبية الرابعة: نمط تكرار المحتوى المتغير/ نمط الفضول الفكري الادراكي |

**أدوات البحث :**استخدم البحث الحالي الأدوات الآتية:

**أولاً: أدوات جمع البيانات:**

١.قائمة بمهارات برمجة الروبوت التعليمي.

٢.قائمة بالمعايير التصميمية لبيئة التعلم القائمة على نمط تكرار المحتوى (الثابت– المتغير) في التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل لتنمية مهارات برمجة الروبوت التعليمي لدى طلاب المركز الاستكشافي ذوى الفضول الفكري (المعرفي– الادراكي).

٣.مقياس الفضول الفكري المعرب لـــ (Salater، ٢٠٠٩).

**ثانياً: أدوات القياس:**

١. اختبار تحصيلي لقياس الجوانب المعرفية المرتبطة بمهارات برمجة الروبوت التعليمي.

٢. بطاقة ملاحظة لقياس الجوانب الأدائية المرتبطة بمهارات برمجة الروبوت التعليمي.

**ثالثاً: أدوات المعالجة التجريبية:**

بيئة تعلم قائمة على نمط تكرار المحتوى (الثابت- المتغير) في التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل لتنمية مهارات برمجة الروبوت التعليمي لدى طلاب المركز الاستكشافي ذوى الفضول الفكري (المعرفي- الادراكي).

**فروض البحث :**سعى البحث الحالي إلى التحقق من الفروض الآتية:

١. يوجد فروق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (≤٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات برمجة الروبوت التعليمي يرجع لأثر التفاعل بين نمط تكرار المحتوى (الثابت- المتغير) ونمط الفضول الفكري (المعرفي- الادراكي) في بيئة التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل.

٢. يوجد فروق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (≤٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة أداء مهارات برمجة الروبوت التعليمي يرجع لأثر التفاعل بين نمط تكرار المحتوى (الثابت- المتغير) ونمط الفضول الفكري (المعرفي- الادراكي) في بيئة التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل.

**خطوات البحث :**اتبع البحث الخطوات التالية للإجابة عن أسئلة البحث:

- الاطلاع على الدراسات والبحوث التي تناولت مهارات برمجة الروبوت التعليمي، وذلك بهدف إعداد الإطار النظري للبحث والاستدلال بها في توجيه الفروض ومناقشة النتائج.
- إعداد قائمة بمهارات برمجة الروبوت التعليمي، وعرض القائمة على مجموعة من السادة المحكمين في مجال تكنولوجيا التعليم لإبداء الرأي بالحذف أو التعديل أو الإضافة، وتم إجراء التعديلات، والتوصل إلى الصورة النهائية لقائمة المهارات.
- إعداد قائمة بمعايير التصميم التعليمي لبيئة التعلم القائمة على نمط تكرار المحتوى (الثابت- المتغير) في التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل لتنمية مهارات برمجة الروبوت التعليمي لدى طلاب المركز الاستكشافي ذوى الفضول الفكري (المعرفي- الادراكي) وعرضها على السادة المحكمين، وتم إجراء التعديلات، والتوصل إلى الصورة النهائية للقائمة.
- تصميم بيئة التعلم القائمة على نمط تكرار المحتوى (الثابت- المتغير) في التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل لتنمية مهارات برمجة الروبوت التعليمي لدى طلاب المركز

الاستكشافي ذوى الفضول الفكري (المعرفي- الادراكي) في ضوء المعايير واستنادا لنموذج التصميم العام مع التعديل وفقًا لمتغيرات البحث وعرضها على السادة المحكمين، والتوصل إلى الصورة النهائية للبيئة بعد إجراء التعديلات عليها.

- إعداد أدوات البحث والمتمثلة في (اختبار تحصيلي للجوانب المعرفية لمهارات برمجة الروبوت التعليمي- بطاقة ملاحظة أداء مهارات برمجة الروبوت التعليمي)، وعرضهم على السادة المحكمين ووضعهما في صورتهما النهائية بعد إجراء التعديلات عليها.
- تطبيق التجربة الاستطلاعية للوقوف على المشكلات والمعوقات التي تواجه الباحثان أثناء التطبيق والقيام بمعالجتها وتلافيها.
- اختيار عينة البحث من طلاب المركز الاستكشافي للعلوم والتكنولوجيا غرب المنصورة، تتراوح أعمارهم ما بين ١٢:١٦ عاماً، وتطبيق مقياس الفضول الفكري، ثم تقسميهم إلى أربع مجموعات تجريبية وفقًا للتصميم شبه التجريبي للبحث.
- تطبيق أدوات البحث (اختبار تحصيلي للجوانب المعرفية لمهارات برمجة الروبوت التعليمي- بطاقة ملاحظة أداء مهارات برمجة الروبوت التعليمي) على عينة البحث قبليًا.
- تقديم المعالجات التجريبية للمجموعات التجريبية.
- تطبيق أدوات البحث (اختبار تحصيلي للجوانب المعرفية لمهارات برمجة الروبوت التعليمي- بطاقة ملاحظة أداء مهارات برمجة الروبوت التعليمي)على عينة البحث بعديًا.
- تسجيل النتائج وتحليلها ومعالجتها إحصائيًا.
- مناقشة النتائج وتفسيرها، وتقديم التوصيات والمقترحات.

**مصطلحات البحث**: اشتمل البحث على المصطلحات الآتية:

التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل يعرف إجرائياً بأنه: أسلوب تعليمي يتم فيه تقديم جلسات تعليمية قائمة على الإبحار الشبكي بحيث يشتمل على أربع جلسات تعليمية مبرمجة تفاعلية متعددة الوسائط، تتكون كل منها من ثلاث إدخالات مدة كل منها من ٢٠ -٣٠ دقيقة بفاصلين زمنيين مدة كل منها ١٠ دقائق لعرض فيديو ليس له علاقة بالمحتوى، وتعرض الإدخالات نفس المفاهيم مع اختلاف شكل تكرار المحتوى بها، من: عرض المفاهيم والمهارات الخاصة ببرمجة الروبوت التعليمي وأمثلتها في الإدخال الأول، ثم تحليل المفاهيم والمهارات في الإدخال الثاني، ثم التقويم الذاتي والتنفيذ لها في الإدخال الثالث، كما يفصل كل جلسة تعلم أو استرجاع فاصلًا زمنيًا قصيرًا.

نمط التكرار الثابت للمحتوى يعرف إجرائياً بأنه: هو شكل من أشكال تقديم محتوى جلسات التعلم متعدد الفواصل يتم عرض المحتوى التعليمي من خلالها دون تغيير تتكون كل منها من ثلاث إدخالات مدة كل منها من ٢٠ –٣٠ دقيقة بفاصلين زمنيين مدة كل منها ١٠ دقائق.

نمط التكرار المتغير للمحتوى يعرف إجرائياً بأنه: هو شكل من أشكال تقديم محتوى جلسات التعلم متعدد الفواصل حيث يتم عرض المحتوى التعليمي من خلالها بشكل متغير تتكون كل منها من ثلاث إدخالات مدة كل منها من ٢٠ –٣٠ دقيقة بفاصلين زمنيين مدة كل منها ١٠ دقائق.

مهارات برمجة الروبوت التعليمي تعرف إجرائياً بأنها: مجموعة الأداءات والخطوات البرمجية التي يكتسبها طلاب المركز الاستكشافي للعلوم والتكنولوجيا، والتي تمكنهم من تصميم روبوت وبرمجته لأداء مهمة محددة بسرعة ودقة وفهم.

**الإطار النظري للبحث**

نظرًا لأن البحث الحالي يهدف إلى تحديد أنسب نمط لتكرار المحتوى (الثابت–المتغير) في التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل لتنمية مهارات برمجة الروبوت التعليمي لدى طلاب المركز الاستكشافي ذوى الفضول الفكري (المعرفي–الادراكي)، تناول الإطار النظري ست محاور أساسية وهي: المحور الأول: التعلم بالإستقصاء الشبكي متعدد الفواصل، المحور الثاني: نمط تكرار المحتوى، المحور الثالث: برمجة الربوت التعليمي، المحور الرابع: الفضول الفكرى، المحور الخامس: نموذج التصميم التعليمي المستخدم في البحث الحالي، وفيما يلي عرض لمحاور الإطار النظري للبحث:

**المحور الأول. التعلم بالإستقصاء الشبكي متعدد الفواصل:**

الاستقصاء الشبكي هو من أساليب التعلم القائم على المصادر Resource-based learning لتركيزه على المتعلم في المقام الأول، ويقوم على النهايات المفتوحة لأهداف تعليميه قد يضعها المتعلم بنفسه، أو يشارك فى وضعها، وتتيح له التقدم وفق قدراته وإمكاناته (حنان محمد الشاعر،٢٠٠٦، ٢).

حيث عرفه وليد يوسف إبراهيم (٢٠١٥، ١٦) بأنها مجموعة من الأنشطة التعليميه التعاونية التى تعتمد على مصادر تم انتقائها مسبقاً بهدف القيام بمهام محددة.

وذكر نبيل جاد عزمى (٢٠١٤، ٣٩٦) أنها بيئة تعلم موجهه تقوم على الاستقصاء يتفاعل فيها المتعلمون مع مصادر التعلم المتاحه على شبكة الانترنت لتنمية مهارات التفكير العليا من خلال العمل التعاونى فى مجموعه صغيره.

وعند عرض الاستقصاء متعدد الفواصل فإنه يعتمد على التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل يعنى الإدخال المتعمد لفترات زمنية فاصلة بين جلسات التعلم التي تتناول نفس المحتوى التعليمي، مما يساعد على الاحتفاظ بالمعلومات في الذاكرة بصورة أفضل من ممارسة الاسترجاع بدون فواصل، وللتعلم متعدد الفواصل عديد من الإمكانيات التعليمية منها أنه: يُخفض الجهد المبذول من المتعلم أثناء عملية التعلم، ويزيد دافعيته للإنجاز، ويطور ويجدد خلايا المخ في أوقات الراحة بين جلسات التعلم المتكررة، مما يحسن من التذكر وبقاء أثر التعلم، ويساعد المتعلم على تحقيق مستوى الإتقان، لاعتماده على تكرار المحتوى، مما يُحفز المسارات العصبية لمعالجة المعلومات وتخزينها، والاحتفاظ بها على المدى الطويل، كما يقلل التعب والملل الذي يحدث عند دراسة نفس المعلومات لمدة طويلة من الزمن، وبالتالي يزداد الانخراط والاستمتاع بالتعلم، ويُعزز عمل الذاكرة من خلال تقوية الروابط بين الخلايا العصبية، وإنشاء مسارات متنوعة ومتعددة للذاكرة تساعد على الاحتفاظ بالمعلومات وبقاء أثر تعلمها، ويساعد على التغلب على مشكلة قصر مدة الانتباه لدى الطالب، علاوة على أن الأنشطة التي تُقدم خلال الفواصل الزمنية تؤدى للنسيان الذى يدفع الطلاب لاستخدام استراتيجيات ترميز مختلفة وأكثر فاعلية تساعدهم على التذكر في المستقبل، ويساعد على تعزيز المفاهيم التي تم تعلمها من خلال أسئلة التقويم الذاتي والأنشطة التعليمية، كما يعزز مجالات مختلفة من التعلم ويقلل النسيان ويتيح تغذية راجعة فورية للطلاب، ويساعد في تعلم المفاهيم الصعبة لأنه يسمح بتكرارها على فترات متباعدة، ويزيد من سرعة التعلم لاعتماده على تجزئة المحتوى والاحتفاظ به لفترات طويلة (Latimier et al., 2021, p. 960; Lotfolahi& Salehi, 2017; Mattingly, 2015; Thalheimer، ٢٠٠٦).

وارتباطًا بالسابق فقد أكد وليد يوسف إبراهيم وأمنية حسن حسن (٢٠٢٢، ٣) إلى أن التعلم متعدد الفواصل قد حظي بالعديد من المسميات في الأدب التربوي، منها: التكرار المتباعد Spaced Repetition، التعلم المتباعد وتشير إلى الطريقة الأكثر فاعلية للاحتفاظ بالمعارف والمعلومات الجديدة مع توفير وقت التعلم من خلال دراسة المحتوى في سلسلة من الجلسات التعليمية القصيرة، يتخللها فواصل زمنية، ويُعرفه "فيرستيج وزملاؤه" Versteeg et al. (2020, p. ٢٢) باعتباره: التعلم الذى يقوم على لقاءات تعليمية محددة مخصصة لدراسة نفس المحتوى

التعليمي، ويتم توزيعها على فترات زمنية متباعدة مفصولة بفاصل الدراسة البينية (ISI)، مما يؤدى إلى نتيجة تعلم محددة تحدث بعد الفاصل الزمنى للاحتفاظ (RI). كما يشير "إبنجهاوس" Ebbinghaus (1985, p. ٣٢) إلى أن التعلم متعدد الفواصل يُحدث تأثيره الإيجابي عند تقديم المعلومات وتكرارها على فترات زمنية متباعدة، حيث يتم ترميزها بطرق تؤدى للاحتفاظ بها بشكل تفصيلي.

وعند الدمج بين المصطلحين فيتضح أن الاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل بيئة تعليمية يتم تقديم مجموعة من الأنشطة التعاونية من خلالها خلال فترات زمنية متباعدة والتي تتصدرها قائمة من مصادر تم انتقائها مسبقاً تكون مرتبطة بتنمية مهارات برمجة الربوت التعليمي.

**أولاً: أنواع الاستقصاء الشبكي:**

صنفت إيمان شعبان إبراهيم وأحلام محمد السيد (٢٠١٨)؛ وزينب محمد أمين(٢٠١١) الاستقصاء الشبكي إلى نوعين رئيسيين وفقاً للفترة الزمنية المحددة لتنفيذها، والمهام المطلوبة من الطالب أثناء تنفيذه تلك المهام إلى نوعين:

- الاستقصاء الشبكي قصير المدى: تتراوح مدتها الزمنية من حصة إلى ربع حصص، وغالباً يستخدم هذا النوع مع المبتدئين في استخدام البحث عبر الويب أو كمرحلة تحضيرية للاستقصاء طويل المدى، ويتطلب مهارات ذهنية بسيطة كالتعرف على مصادر المعلومات والحصول عليها.
- الاستقصاء الشبكي طويل المدى: تتراوح مدتها الزمنية بين اسبوع وشهر كامل، وتقدم مهام تتطلب عمليات ذهنية متقدمة كالتحليل والتركيب، والتقويم، ويقدم بعدها الطالب منتج قد يكون ورقة عمل أو عروض الكترونية، أو إنتاج برمجية تعليميه أو نشر صفحات على الويب.

ويشير كل من Kamdi, Rochintaniawati, & Prima, (2022); Adhami, & Taghizadeh، (٢٠٢٢). أن التعلم بالاستقصاء الشبكي يتنوع بناءً على مستوى التوجيه المقدم من المعلم، ودرجة تفاعل الطلاب مع المحتوى والأدوات الشبكية، حيث يصنف إلى:

**<u>الاستقصاء الموجه</u>:** حيث يقوم المعلم بتوجيه الطلاب خطوة بخطوة من خلال العملية الاستقصائية، مقدمًا لهم الأسئلة البحثية، الفرضيات المحتملة، والطرق لتجميع وتحليل البيانات، يعتبر مناسب للمبتدئين أو عند تقديم مفاهيم جديدة، **<u>الاستقصاء الهيكلي</u>:** يحدد المعلم الهيكل العام للبحث، بما في ذلك الأسئلة البحثية وربما بعض الطرق المقترحة للتحقيق، لكن يُترك للطلاب

مساحة أكبر لاستكشاف الإجابات وتطوير الفرضيات الخاصة بهم، **الاستقصاء الموجه جزئيًا:** يجمع بين النوعين السابقين، حيث يقوم المعلم بتوجيه الطلاب في بعض مراحل العملية الاستقصائية، لكن يترك لهم الحرية في مراحل أخرى لاتخاذ قراراتهم الخاصة بشأن كيفية إجراء المشروع أو البحث، **الاستقصاء المفتوح:** في هذا النوع، يتمتع الطلاب بحرية كاملة في اختيار موضوعاتهم البحثية، تطوير الأسئلة، صياغة الفرضيات، تحديد طرق جمع البيانات، وتحليل النتائج، **الاستقصاء التعاوني:** يشجع هذا النوع الطلاب على العمل معًا في مجموعات صغيرة لإجراء استقصاءاتهم. يمكن أن يتبنى أيًا من الأنواع السابقة (من الموجه إلى المفتوح) لكنه يضيف عنصر التعلم التعاوني ومشاركة المعرفة.

**الاستقصاء المبني على المشروعات:** يتم فيه دمج التعلم بالاستقصاء في إطار مشروع يستمر لفترة زمنية أطول، يعمل الطلاب على مشاريع تحقيقية تدمج عدة موضوعات ومهارات، وتكون ذات صلة بالحياة الواقعية.

اتضح من السابق التصنيفات المتنوعة والمتعددة لأنواع التعلم بالاستقصاء الشبكي وفق ما يقدم من مستويات مختلفة من التوجيه والاستقلالية، مما يتيح للمعلمين اختيار الأسلوب الأنسب لأهدافهم التعليمية واحتياجات وخصائص المتعلمين، والبحث الحالي اعتمد على الاستقصاء الشبكي طويل المدى.

**ثانيًا: أهمية التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصـــــل لطلاب المراكز الاستكشافية:**

تتبع أهمية الاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل من المزايا التي يتصف بها الاستقصاء الشبكي وهي تتمثل في :( Jackson, 2006; Halat & peker, 2011)

- الايجابية وابتكار أساليب العمل وآداء المهمة.
- تنمية مهارات العمل التعاونى وروح الفريق وتبادل الآراء والافكار بين الطلاب.
- يعد أداة لدمج التكنولوجيا فى عملية التعليم والتعلم، وتقدم كدعامات بنائية فى عملية التعلم.
- تنمية مهارات التفكير العليا كالتحليل والتركيب والتقييم، وتبنى متعلماً باحثاً يستكشف المعلومات ويقييم نفسه.
- تنمية مهارات التفكير الابداعي حيث يبحث الطالب على الويب بشكل خلاق ومنتج ويتجاوز كونه متصفح للمواقع ولكن يقدم منتج لتعزيز تطبيق الخبره المعرفية.
- تنمية مهارات التفكير الناقد، والمهارات التنظيمية.
- زيادة دافعية الطلاب نحو الإنخراط فى التعلم.

- على الرغم من إعطاء الطلاب التوجيه اللازم لانجاز المهمة إلا أنها تتيح لهم الحرية فى إبتكار أساليب لانجازها.
- تشجيع الطلاب على التعلم المستمر، والعمل الجماعى، وحل المشكلات، وأن يجدوا قيمة لما يتعلموه، عن طريق تحويله الي منتج يمكن الإستفادة منه.
- تساعد الطلاب على اكتشاف معلومة جديدة.
- تحقيق التكامل بين المعلومات الجديدة والمعلومات السابقة.

بالإضافة إلى مزايا التعلم متعدد الفواصل التي من أهمها: ( Baatar ,Ricks & Gest،٢٠١٧؛ ؛ أمنية حسن،٢٠٢١، ٢٤٢-٢٤٣؛ حنان مرسى،٢٠١٩،٣٦٢-٣٦٣)

- تظل المعرفة أفضل عند اكتسابها فى صورة أجزاء صغيرة، على فترات متباعدة ( وهو ما يعرف بالفواصل).
- اكتشاف الأخطاء التعليمية خاصة التي تحدث فى بداية التعلم، فيمكن أثناء الفواصل الزمنية (فترات الراحة) أن تزول تلك الأخطاء، حيث يكتسب المتعلم استبصاراً بالعمل يساعده فى التكرارات اللاحقة.
- يحسن الاختبار المتكرر من الاحتفاظ بالمعرفة، حيث يتم تقديم اختبارات متتالية على مدار الجلسات التعليمية.
- يحسن التعلم دون إضافة أى وقت إضافي وذلك من خلال زيادة عدد جلسات الدراسة.

مما سبق اتضح أن التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل يساعد طلاب المركز الاستكشافي على اكتشاف المعلومة مما ينمي لديهم مهارات التفكير العليا والتفكير الناقد ويزيد من دافعيتهم للتعلم كما تساعد الفواصل على اكتشاف الأخطاء وزيادة الاحتفاظ بالتعلم.

**ثالثًا: مكونات التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل:**

يشير Thongkoo, Daungcharone, Thanyaphongphat, and Panjaburee, (2022)؛(2006),Hassanien أن التعلم بالاستقصاء الشبكي هو نهج يركز على الطالب ويعتمد على استخدام الإنترنت كمصدر أساسي للمعلومات والبحث، يتطلب هذا النهج من الطلاب استخدام مهارات البحث والتحليل والتقييم لاستكشاف الأسئلة أو المشكلات المفتوحة، وفيما يلي المكونات الأساسية للتعلم بالاستقصاء الشبكي:

- المقدمه**Introduction** أو السؤال الاستقصائي: يقدم فيها الموضوع بشكل يثير الاهتمام مع تقديم بعض المعلومات عنه فى صورة مشكلة، ويراعى أن يكون الموضوع مرتبطاً

بالموضوعات التى يدرسها الطالب، وتبدأ بإعطاء فكرة عامه عن المهمه التى سيقوم بها الطالب، وأسلوب العمل، وطريقة تقديم النتائج.

- المهام **Tasks** والبحث الشبكي: وهي نشاط قابل للتنفيذ بإستخدام مصادر الانترنت، وتوضح المشكلة أو الموضوع الذى سيتناوله الطلاب بالبحث وتحدد الأهداف لتعريف الطلاب المهمة المطلوب تنفيذها، ويجب أن يتم تصميمها بحيث يوضع فى الاعتبار التركيز على إستخدام المعلومات وتوظيفها وليس مجرد البحث عنها، والمهمة يمكن أن تكون مشكلة أو منتج تعليمى أو تلخيص عن موضوعا ما، ويقاس نجاح المهمة بمدى قدرتها على دفع الطلاب الى توظيف المعلومات التى يحصلون عليها.
- العمليات **Procedures**: ويتم فيها وصف خطوات العمل فى مهمه الويب وصفاً تفصيلياً واضحاً يشمل قواعد العمل وطريقة واستراتيجيات تنفيذه، فى خطوات عملية ومحددة تساعد الطلاب على أداء المهمه المطلوبة منهم، ويقسم فيها الطلاب الى مجموعات ويتم توزيع المهام داخل كل مجموعه.
- المصادر**Resources**: هذا الجزء هو أهم ما يميز الاستقصاء الشبكي، والمصادر هى مجموعه من المواقع، والموسوعات العلمية، الدوريات، والمجلات، والمقالات، والفيديوهات، وبرامج العروض التقدمية، والمصادر الإلكترونية المنتقاه مسبقاً وتكون ذات علاقه وثيقة بالمهمات المطلوب من الطلاب البحث فيها، ومن الضرورى فى هذه الخطوة أن يتم ربط اسئلة المهمه بالمواقع ليسهل على الطلاب عملية البحث ويوفر وقت الطالب وجهده.
- التقويم **Evaluation**: يصف المعيار الذى يتم به تقويم آداء الطلاب للمهمه والمنتج الذى ابتكروه وغالبا ما يكون فى صورة بطاقة تقويم منتج تعتمد على معايير محددة، وتقدم للطالب بحيث يتعرف على متطلبات العمل المطلوب منه، وتساعده فى تقييم ما تعلمه وأنجزه، ويجب توجيه الطلاب لكى يطلعوا على جدول التقييم حتى يتسنى لهم التعرف على ما هو المتوقع منهم، وما هى الأشياء التى سيقومون بتقويمها، كالتعاون بين أفراد المجموعة، استخدام المصادر والمراجع، تبادل المعلومات بين المجموعات.
- الخاتمة **Conclusion**: وهى عبارة عن ملخص للفكرة الاساسية لمهمة الويب التى يتم البحث حولها، وتلخيص ما سيتم إنجازه فى النشاط أو الدرس، وفى هذا الجزء يتم تذكير الطلاب بالمهارات التى سيكتسبونها عند نهاية المهمه، وتحفيزهم على النتائج التى تم التوصل اليها.

وعند الربط بالسابق فإن نمط التكرار يحدث عندما يتم تقديم مهمة للطلاب بشكل يتناسب مع مكونات الاستقصاء، ثم وينتظرون بعض الوقت، ثم يتم تقديم نفس المهمة مرة أخرى، وهو أسلوب لتذكر المزيد المهمات التعليمية عن طريق زيادة الوقت تدريجيًا بين كل جلسة مراجعة وأخري، بمجرد أن يتعلم معارف أو مهارات جديدة باستخدام أحد التطبيقات، والجمع بين الاستدعاء النشط ونمط التكرار الذي يزيد تدريجيًا من فترات المراجعة يساعد على تثبيت المعلومات في ذاكرة الطلاب بشكل أفضل، ويمكن إنشاء جدول تكرار متعدد الفواصل باستخدام أحد التطبيقات الخوارزمية (Anulika، ٢٠٢٢).

حيث يمكن النظر إلى مكونات التعلم متعدد الفواصل التي تتدرج تحت مرحلتين، هما: مرحلة التعلم، ومرحلة الاختبار، ويمكن استعراضهما على النحو الآتي الفواصل،: (أنهار علي الإمام (٢٠٢٢)؛ أمل بدوى وعبد الله عبد الموجود (٢٠١٩، ٢٧)؛ سلوى المصري ووئام إسماعيل (٢٠١٩، ٦١٨)؛ حنان مرسى (٢٠١٩، ٣٦٤)؛ رمضان السيد Kapenieks (٢٠٢٠، ٥٢-٥٣)):

**١. مرحلة التعلم: وتتضمن ثلاث إدخالات بينهما فاصلين زمنيين، كالآتي:**

- **جلسة الإدخال الأولى:** وتعرف بالجلسة المبدئية أو جلسة التعلم، وفيها يتم تقدم المعلومات الأساسية التي يحتاج الطلاب لتعلمها، ويكون مدتها (٢٠ – ٣٠) دقيقة لأنها الفترة المثالية التي يمكن للطلاب الاحتفاظ فيها بمستوى انتباههم، حيث تبدأ المسارات العصبية في تشكيل الذاكرة.
- **الفاصل الزمني الأول:** يلي جلسة الإدخال الأولى ومدته (١٠) دقائق، ويُطلق عليه "مهمة تشتيت الانتباه"، ويجب ألا يكون له صلة بمحتوى الإدخال السابق، سواء في هذا الفاصل أو الفواصل اللاحقة، لتجنب تحفيز وإثارة مسارات الذاكرة التي تم تشكيلها وتكوينها، لزيادة فرص المسار العصبي في الحصول على "راحة" وتشكيل أقوى للروابط.

هذا ما أوصى به جانيسزيوسكى وآخرون" Janiszewski et al. (٢٠٠٣) زيادة طول الفواصل لأن الفواصل الأكثر طولًا بين جلسات التعلم تزيد من حجم تأثير الفواصل.

- **جلسة الإدخال الثانية:** تتضمن مراجعة محتوى الإدخال الأول، مع تغيير طريقة تقديم المحتوى كاستخدام مجموعة متنوعة من الأمثلة التي تتميز بمستوى عالي من التفاعل، حيث تحدث إثارة للذاكرة تؤثر على نفس المسارات العصبية مثل الإدخال الأولى.

- **الفاصل الزمني الثاني:** يلي جلسة الإدخال الثانية، ومدته (١٠) دقائق، وفي هذا الفاصل يتم تطبيق نفس مبادئ الفاصل الأول، وقد يكون النشاط مشابه لما تم في الفاصل الأول أو مختلف عنه، مع الحفاظ على أنه ليس له علاقة بالمحتوى الذي تم تعلمه في الإدخالين الأول والثاني.
- **جلسة الإدخال الثالثة:** يمكن أن يتم فيها تقديم أنشطة للمتعلمين للتأكد من تعملهم للمحتوى التعليمي في الإدخالين السابقين، ومن ثم تطبيق ما تعلموه في هذا الإدخال.

وقد ترجع دراسة ايجينوا" (٢٠١٩) Ejinwa أن السبب في تكرار المحتوى ثلاث مرات بفاصل زمني مدته ١٠ دقائق لتنفيذ أنشطة مشتتة للانتباه، حيث ينتج عن الجمع بين فواصل مدتها ١٠ دقائق، وتكرار نفس المحتوى ذاكرة أفضل فى الاحتفاظ بالمعلومات، بالمقارنة بالتعلم التقليدي الذي يعتمد على استراحة واحدة تأتي في نهاية التدريس للإشارة إلى أن الموضوع قد انتهى، أما في التعلم متعدد الفواصل فإنه من خلال عقد جلسات تعلم متعددة قصيرة، مع مهام لتشتيت الانتباه فيما بين تلك الجلسات، سيؤدى ذلك إلى ذاكرة أكثر قوة للمتعلم واحتفاظه بالمعلومات على المدى الطويل.

وربطًا بالسابق فقد أكد "إيش" Eich (٢٠١٨) أن المشتتات التي يبدو أنها تبطئ من معدل التعلم، يمكن أن تكون فعالة في تعزيز الاحتفاظ بالتعلم على المدى الطويل.

٢. **مرحلة الاختبار:** تلي مرحلة التعلم، حيث يتم إعطاء الطلاب اختبار تحصيلي فوري الهدف منه تقييم ما اكتسبوه في الإدخالات السابقة (مرحلة التعلم)، وهذا التطبيق للاختبار يتضح منه أثر التعلم على الذاكرة قصيرة المدى، ثم بعد مرور فترة من الزمن يُعاد نفس الاختبار لقياس أثره على الذاكرة طويلة المدى، وهو ما يسمى ببقاء أثر التعلم.

وهذا ما أكدته دراسة "كابينيكس" Kapenieks (٢٠٢٠) أن سير التعلم أسبوعيًا وتصميم التعلم متعدد الفواصل يتم كما يأتي:

- جلسة تمهيدية تعريفية وجهًا لوجه.
- اختبار قبلي.
- وحدات المحتوى التعليمي بأشكال عرض مختلفة.
- محتوى الفواصل.
- أمثلة واختبارات قصيرة.
- اختبار بعدى.

- زمن الفاصل من ٤-١٥ دقيقة اعتمادًا على محتوى الفاصل.

ويشير وليد يوسف، إيهاب حمزة، أمنية حسن(٢٠٢١، ٢٥٧) الآليات الأساسية التي لابد من توافرها في التعلم متعدد الفواصل وهي:

- **تكرار التعلم:** تعني استخدام التكرار الكافي لتمكين المتعلمين للوصول للمستوى الأساسي اللازم تعلمه، وتحدد عدد التكرارات وفقًا لطبيعة المادة التعليمية ومدى صعوبتها وتعقيدها.
- **عدد مرات التكرار:** ويقصد بها عدد مرات تكرار محتوى التعلم خلال الجلسات، ويفضل أن تكون ثلاث مرات على الأكثر.
- أنماط التكرار: ويقصد به نمط وشكل ظهور المحتوى في كل تكرار جديد على مدار الجلسات سواء كان تكرار حرفيأو متغير.

ولكن أهتمت دراسة براون وآخرون Brown et al. (٢٠١٤) فقد اهتمت بدراسة تأثيرات مرحلة الدراسة على الأداء في مرحلة الاختبار، وخلال مرحلة الدراسة فإنه تم تعريف الطلاب بالمحتوى التعليمي، ثم قاموا بمراجعته وفقًا لجداول زمنية متنوعة، ثم بعد ذلك في مرحلة الاختبار التي حدثت بعد فترة زمنية فاصلة بين أخر جلسة تعلم وجلسة الاختبار النهائي فإنه تم اختبار الطلاب للكشف عن قدراتهم على الاحتفاظ بمحتويات التعلم المبدئية في الذاكرة، وأدت هذه الأبحاث إلى إثبات مزايا وفوائد ممارسة الاسترجاع والتعلم بفواصل.

**رابعًا: خصائص الاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل:**

تنوعت أنشطة الفواصل المقدمة حيث كانت: بدون محتوى مقدم، فيديو موسيقى على اليوتيوب، فيديو على اليوتيوب حول مغامرات وأحداث تفاعلية، فيديو لمحتوى إضافي سهل الفهم، فيديو لمتحدث حول موضوع جذاب سهل الفهم، فاصل مع إضافة اختيارية لموضوع متعلق بمحتوى الدورة الدراسية، وقد أشارت آراء الطلاب إلى: تفضيلهم للفواصل بدون محتوى مقدم أو تقديم الألعاب التعليمية التفاعلية، ومنهم من فضل أن يكون محتوى الفواصل من إعداد الطلاب، ومما أشارت إليه تلك الدراسة أنه إذا ما كان محتوى الفاصل مثيرًا ويأخذ وقت طويل في مشاهدته، فإنه يوجد مخاطرة تتمثل في أن الطلاب سوف يتم تشتيت انتباههم بعيدًا عن المحتوى، حيث أشار ٦٨% من الطلاب أنهم لم يعودوا مرة أخرى للمحتوى بعد مشاهدتهم

لمحتوى الفاصل المثير، وأكد ٢٧% منهم أنهم استمروا في المحتوى بعد الفاصل (Kapenieks،٢٠٢٠).

**كما يمكن عرض بعض الخصائص للتعلم متعدد الفواصل تتمثل في:**

١. التحكم فى ترتيب مراحل تطبيق التعلم متعدد الفواصل: يمكن تطبيق التعلم متعدد الفواصل عن طريق إضافة مزيد من التكرار لنقاط التعلم الرئيسة قبل أو بعد عرض المحتوى أو الأحداث الرئيسة للتعلم.

٢. تتنوع أدوات التعلم الإلكترونى متعدد الفواصل: تتنوع أنماط تقديم التعلم متعدد الفواصل من خلال التكرار الذي يعتمد على أدوات التعلم الإلكتروني والتعلم القائم على الكمبيوتر، ومقاطع الفيديو والبودكاست والتوجيه والدروس الخصوصية وحتى التعليم غير الرسمي (Thalheimer)،٢٠٢٠.

٣. التحكم بالفاصل الزمنى بين التكرارات: يجب أن يكون الفاصل الزمنى المثالى للتباعد مساوياً تقريباً لفاصل الاحتفاظ بالمعلومات، أى الوقت بين آخر فرصة تعلم والوقت الذي تكون فيه المعلومات المطلوبة فى العمل.

مما سبق اتضح خصائص التعلم بالاستقصاء الشبكى متعدد الفواصل من تحكم في ترتيب مراحل تطبيقه وأيضا الفاصل الزمنى بين التكرارات، وتنوع أدواته مما يزيد من فاعليته على نواتج التعلم المختلفه.

**خامسًا: معايير تصميم التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل:**

حدد كل من: حنان الشاعر(٢٠٠٦)؛ Peker،(٢٠١١) مجموعة من المعايير والمواصفات الخاصة بالتصميم التعليمي للتعلم بالاستقصاء الشبكي وتتضح في الآتي:

- يجب أن تكون المهام والمشكلات مرتبطة بشكل وثيق بمجالات اهتمام المتعلمين واحتياجاتهم، وأن تتطلب التعمق في عدة مصادر للمعلومات لحلها.
- من الضروري أن ترتبط المهام المحددة ارتباطاً وثيقاً بالأنشطة التعليمية المصممة لتحقيق الأهداف التعليمية المحددة مسبقاً.
- لا ينبغي أن يقتصر الهدف من التعلم بالاستقصاء الشبكي على تجميع المعلومات فحسب، بل يجب أن يركز على تحليل هذه المعلومات وتحويلها إلى حلول مفيدة لمشكلات معينة أو الإجابة على تساؤلات محددة.

- أن تتجنب المهام طرح أسئلة تستدعي إجابات جاهزة أو تقليدية، بل ينبغي أن تشجع على التجميع النقدي للبيانات لتوليد أفكار جديدة.
- أن تكون المهام مفتوحة النتائج بما يسمح بحرية البحث والإبداع من جانب المتعلمين لاستكشاف المعلومات واستخدامها للتوصل إلى نتائج مبتكرة.
- أن تشجع المهام على التفاعل والتعاون بين المتدربين، مع توزيع المسؤوليات بينهم لتحقيق الأهداف المشتركة.
- اختيار مصادر المعلومات بعناية فائقة بحيث تتوافق مع طبيعة مهمة الاستقصاء وتدعم أهداف التعلم.

وتتفق هذه المعايير مع الأسس والمبادئ التي تقوم عليها المداخل التوليدية في التصميم التعليمي القائمة بشكل أساسي علي افتراضات نظريتي بياجيه والبنائية من خلال مبدأ بناء المتعلم للمعرفة بنفسه، وربط معارفه الجديدة بخبراته السابقة، والتأكيد علي المشاركة النشطة في عملية التعلم، والعمل الجماعي والاعتراف بذاتية التعلم، وجعله واعيا بدوره ومسؤولياته الفردية التي تساعده في إبداع تراكيب معرفية جديدة تساعده علي إعطاء معني لخبراته التي مر بها، وكلما مر المتعلم بخبرات جديدة حدث تعديل للمنظومات المعرفية الموجودة لديه، كما ترجع الأصول النظرية للاستقصاء الشبكي إلي افتراضات النظرية البنائية والنظرية التوسعية، ونظرية المرونة المعرفية، حيث تتفق مبادئ المدخل البنائي لتمركزها حول المتعلم، وتأكيدها علي بنائه وإنتاجه للمعرفة بنفسه، وإعادة بنائه لمعرفته من خلال عملية التشارك مع الآخرين. ( Chen & Hsiao،٢٠١٠،٢٠٤).

ويشير كل من رمضان حشمت(٢٠١٨، ٢٩٨)؛ سلوى محمود(٢٠١٩، ٢١٧)؛ زينب إبراهيم(٢٠٢١، ٢٥)؛ وليد يوسف، إيهاب حمزة، أمنية حسن(٢٠٢١، ١٩٧) لمعايير تصميم التعلم متعدد الفواصل حيث تتضح في الآتي:

- استخدام مساعدات الذاكرة لتحسين استبقاء المعرفة.
- البناء على المعرفة السابقة عند المتعلم.
- تشجيع المتعلم على التطبيق واسترجاع المعرفة بنشاط.
- دمج الفواصل الزمنية سواء كانت في الجلسة الواحدة أو بين الجلسات التعليمية.
- تقديم أنشطة متنوعة خلال الفواصل الزمنية ليس لها علاقة بمحتوى التعلم المقدم.
- تقديم التغذية الراجعة فورية وتعزيز التعلم.

- جدولة التعلم وفق جدول زمنى معلن من قبل المعلم.
- تقديم إرشادات ودعم للمتلمين.

ويشير أنتونو وآخرون Antonino, et al (٢٠١٨) إلى أن هناك عديد من العوامل التى يجب مراعاتها عند تطبيق التعلم متعدد الفواصل، هى كما يأتي:

١. **إجراء تحليل للمهام والمهارات:** حيث أن التعلم متعدد الفواصل ذو مهمة محددة، سيكون من الأنسب إجراء تحليل دقيق للمهام وذلك لتحديد الكفايات اللازمة لإنجاز هذه المهام والمهارات بنجاح من خلال تحديد معارف، قدرات، خبرات وسمات الطلاب لبناء مدخل حول تلك الكفايات لمساعدة جميع الطلاب فى استخدام جيد للتعلم متعدد الفواصل.
٢. **تجزئة المحتوى وعدم جعله مكدساً عند تصميم المقررات أو الاختبارات:** يتم تقديمها بشكل مجزء وليس كلى أو مكدسة حيث يتم توزيعها على أسابيع عديدة؛ ليكون ذو دافعية الطلاب وفقاً لنظرية تخطيط السلوك والتى تؤكد على الدور الذي تلعبه المعتقدات والمواقف والسلوك تجاه الانخراط فى عمل أو أداء معين والتي من خلالها يمكن التنبؤ بتنفيذ أو عدم تنفيذ السلوك.
٣. **تكرار المعلومات فى سياقات مختلفة:** يعد تصميم مقررات التعلم متعدد الفواصل متوافقة مع التعلم بالموبيل، كما أنها متوافقة مع نظم إدارة التعلم، فتقسيم المواد إلى قطع صغيرة تحتوى نفس المادة التعليمية ولكن تقدم فى أشكال مختلفة على سبيل المثال: مقاطع الفيديو – الأصوات – السيناريوهات – دراسات الحالة والمحاكاة والقراءات القصيرة فمدة عرض الدرس ١٠ دقائق على الموبيل أو الجهاز اللوحى.
٤. **تقديم التعلم متعدد الفواصل من خلال تصميم المقرر:** يعد إنشاء برنامج قائم على التعلم أسهل للمقررات التزامنية عندما نتحكم فى تدفق المعلومات، ولكن يمكن بناء التعلم متعدد الفواصل أيضاً للمقررات اللاتزامنية، من خلال أن يأخذ الطلاب فترات راحة بين جلسات التعلم عن طريق بناء أنشطة تعلم بديلة، ربما الفيديو أو الأصوات المرتبطة بمواد الدرس أو الجلسة.
٥. **تقديم التعلم متعدد الفواصل للطلاب:** قدم نصائح دراسية فى بداية الدرس تتضمن إرشادات حول التعلم متعدد الفواصل، اقترح على المتعلمين بناء استراحات قصيرة فى وقت دراستهم وشجعهم على تكرارها أثناء مراحل التعلم.

٦. **تدريب الطلاب على التعلم:** ليس كل المعلمين قادرين على فهم كيف يحدث التعلم، فالبعض محترف والبعض الآخر يأتوا من ثقافات مختلفة لذلك يجب تقديم مفهوم التعلم متعدد الفواصل وتقديم اقتراحات حول بنائه عند تصميم المقررات.

٧. **بناء تعزيز مستمر للأفكار والمهارات الجديدة:** من خلال ربط المفاهيم والمهارات الجديدة مثل لقطات فيديو والأنشطة بالمعرفة التى اكتسبها الطلاب سابقاً، و كذلك عمل مراجعة بعد كل جزء من المادة تساعدهم على الربط بين المواد الجديدة والمهارات المكتسبة التي يستخدمونها بالفعل فى العمل.

٨. **تشجيع التعلم النشط والتعلم الاجتماعى:** يتمثل فى تكوين مجموعات صغيرة للطلاب وتقديم موضوعات للنقاش والأسئلة والمشاركة المستمرة أثناء دراسة المقرر، أو من خلال تعلم الأقران وإرسال كل شريك قائمة بالأسئلة لطرحها على مدار الاسبوع، شجعهم على حل المشكلات باستخدام معلومات جديدة.

٩. **اختبار معرفتهم باستمرار:** تعطى الاختبارات القصيرة للطلاب الفرصة فى استدعاء وتذكر وتطبيق ما تعلموه، تقديم الاختبارات باستمرار عند تصميم المقررات يمكن المتعلمين من توظيف المعرفة الجديدة فى العمل وتعزيز ما تعلموه باستمرار، يجب تقديم أسئلة الاختبار بأشكال مختلفة لنفس المعلومات عند التكرار، لكى تمكن المتعلمون من التفكير فى نفس المعلومات بطرق مختلفة منها (أسئلة صح أو خطأ- ملء الفراغات- الأسئلة المفتوحة- الأسئلة القائمة على السيناريو).

وتم مراعاة هذه المعايير في تصميم التعلم بالاستقصاء متعدد الفواصل بالبحث الحث الحالي لتحقيق أقصى فاعلية في تنمية مهارات برمجة الروبوت التعليمي لدى طلاب المركز الاستكشافي ذوى الفضول الفكري.

**سادسًا: الأساس النظري للتعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل:**

يرتكز التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل على مباديء وأسس نظريات عديدة وفيما يلي توضيح لذلك(وليد يوسف، إيهاب حمزة، أمنية حسن، ٢٠٢١، ٢٥٩؛ زينب إبراهيم،٢٠٢١، ٣٠):

- **نظرية الترميز المتغير:** التي تؤكد أن تكرار محتوى التعلم على فترات زمنية متباعدة يسهل عملية التذكر على المدى الطويل، حيث يمكن التعلم متعدد الفواصل المتعلم من تخزين المعلومات في الذاكرة بطريقة تجعل المعلومات أكثر مقاومة للنسيان.

- **نظرية المعالجة الناقصة:** تشير أن التكرار المتباعد للمعلومات يؤدى إلى معالجة كافية لها في الذاكرة وهذا يؤثر بدوره الإيجابي في حفظ المعلومات وسهولة استرجاعها، حيث يتم في تصميم التعلم متعدد الفواصل تقسيم المحتوى إلى أجزاء متكررة وعرضها على جلسات تعليمية متباعدة يتخللها فواصل زمنية، وأثناء هذه الفواصل تحدث معالجة كافية وعميقة للمعلومات في الذاكرة وهذا بدوره يساعد في الاحتفاظ بالمعلومات وزيادة كفاءة التعلم على المدى البعيد.
- **نظرية استرجاع مرحلة الدراسة:** حيث أن الفواصل الزمنية تعرض بين أحداث التعلم الأولية والعروض التقديمية اللاحقة قد تؤدي إلى النسيان المؤقت للمعلومات مما يزيد من صعوبه استرجاعها أثناء التعلم لذلك يشارك في جهد إدراكي أكثر في استرجاع المعلومات وترسيخ تتبع الذاكرة.
- **نظرية العبء المعرفي:** حيث تشير أن التعلم الفعال هو الذي يقلص الحمل المعرفي على الذاكرة العاملة، بينما الذاكرة طويلة الأمد غير محدودة السعة، حيث أن تكرار محتوى التعلم على فترات زمنية يقلل الحمل المعرفي على الذاكرة وبالتالي تسهيل الاحتفاظ بالمعلومات وبقاء التعلم لفترة أطول(.(Sweller،٢٠٠٥
- **نظرية تأثير التكرار:** تقوم على أساس أن تأثير المباعدة يحدث عندما يقدم للمتعلمين مفهوم التعلم، والانتظار بعض الوقت ثم تقديم نفس المفهوم مرة أخرى قد يتضمن التباعد بعض التكرار أو الكثير من التكرار الذي يقدم فى أشكال مختلفة من نصوص، رسوم توضيحية، مقاطع فيديو، قصص، أمثلة ،اختبارات، تمارين ومناقشات، بحيث يكون تأثير المباعدة هو اكتشاف أن التكرار المتباين يؤدي إلى مزيد من التعلم، احتفاظ أفضل على المدى الطويل من التكرار غير المتباعد (Thalheimer، ٢٠٢٠).

وتم مراعاة أسس ومباديء النظريات السابق عرضها في تصميم جلسات التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل الخاصة بالبحث الحالي.

**المحور الثاني: نمط تكرار محتوى التعلم بالاستقصاء متعدد الفواصل:**

تكرار المحتوى هو نمط تعلم تتم مراجعة المهمات فيها بشكل متكرر على فترات زمنية متزايدة للتأكد من أن المعلومات المهمة لا تنسى، ولا يساعد هذا في تعزيز التدريب فحسب بل يسمح بتذكر المادة التدريبية وفهمها جيدًا Bariuad، ٢٠٢٢)).

كما ينظر إليه على أنه تقنية للذاكرة تتضمن مراجعة واستدعاء المعلومات على فترات تباعد مثالية حتى يتم تعلم المعلومات بمستوى كافٍ وتساعد هذه التقنية على تذكر المزيد من المعلومات لأنها تحافظ عليها وتستدعيها بصورة نشطة، ويعد نمط التكرار فعالًا في تحسين استرجاع الذاكرة طويلة المدى عند مقارنته بطرق الدراسة الأخرى، ويزيد من فرصة اكتساب الطلاب للمعرفة التي يمكن نقلها إلى سياقات أخرى، ويقلل من إجمالى الوقت الذي يقضيه الطلاب في عمليات الإستقصاء الشبكي( Sander،٢٠٢١).

كما إن تأثير الفواصل يرتبط بتكرار مفاهيم التعلم، فجلسات التعلم الطويلة قد تؤدى للتعب وعدم الانتباه والمعالجة الإدراكية الأقل فاعلية، ولكي نجنب المتعلمين التعب والإرهاق فإنهم ربما يستفيدوا من أن تُقدم لهم جلسات تعلم غير مرتبطة مفصولة بفواصل على امتداد الوقت، إلا أن تأثير الفواصل يذهب إلى ما هو أبعد من مجرد منع التعب والإرهاق، فقد يشجع توزيع جلسات التعلم على مدار الوقت بصورة تدريجية خلال فترة زمنية طويلة، على المزيد من الدراسة الإضافية أيضًا، ويمكن تطبيق تأثير هذه الإعادة للتعلم بصورة متساوية على المواقف بفواصل أو المواقف بدون فواصل، وأخيرًا فإنه ربما تدفع وتشجع جلسات التعلم بفواصل المتعلمين نحو منظورات أكثر إبداعًا حول المادة التي يتم تعلمها، بسبب أنها تمكنهم من استخدام سياقات عقلية مختلفة، فإذا ما كان لدى الطلاب الفرصة لأن تتكرر لهم مادة التعلم خلال فترة زمنية طويلة، فإنه سوف يكون لديهم الكثير من الفرص لأن يقوموا بنسج خيوط المعرفة بفواصل داخل مجموعة متنوعة من البناءات الإدراكية التي تربط المادة المفصولة بفواصل بالكثير من المفاهيم والمواقف المختلفة، ولن يكون مثل هذا التنوع مساعدًا على تذكر المفاهيم المفصولة بفواصل بطريقة أفضل فقط (تأثير الفواصل)، ولكنه أيضًا سوف يمكنهم من أن يطبقوا بصورة مبدعة أكثر المعرفة التي تعلموها. (Thalheimer ,2006, p. ١٣)

وقد أكدت الدراسات على أهمية اختلاف نمط التكرار: (وليد إبراهيم وأمنية حسن، ٢٠٢٢، ٤؛ سلوى المصري ووئام إسماعيل، ٢٠١٩، ٦١٤؛ أمل بدوى وعبد الله عبد الموجود، ٢٠١٩؛ رمضان السيد، ٢٠١٨)، (Ali, et al., 2022, p. 6; Ejinwa، ٢٠١٩؛

- **تكرار التعلم:** ويتمثل في استخدام العدد الكافي من التكرارات التي تتيح للطالب الوصول للمستوى الأساسي اللازم للتعلم، فالتعلم متعدد الفواصل لا يُحدث تأثيره الإيجابي إلا إذا تم تكرار المحتوى التعليمي عدة مرات، مما يُحسن من الذاكرة والتعلم على المدى الطويل، لأنه يساعده على التغلب على النسيان الذى يحدث مع مرور الوقت، حيث تُحدد عدد التكرارات

وفقًا لطبيعة المحتوى التعليمي ومدى صعوبته وتعقيده، ومن الجوانب المهمة التي تخص التكرارات عددها وأنماطها.

- **عدد مرات التكرار:** فيقصد بها عدد مرات تكرار محتوى التعلم خلال جلسات التعلم متعدد الفواصل، والتي يفضل أن تكون ثلاث مرات حتى لا يشعر المتعلم بالملل وينصرف عن التعلم، حيث يتم التعلم في الإدخال الأول، ثم استرجاعه وتحديثه خلال الإدخال الثاني، ثم تطبيق ما تم تعلمه في الإدخال الثالث وبالتالي تعزيز أثر الذاكرة.
- **أنماط التكرار:** فيقصد بها شكل ظهور المحتوى التعليمي في كل تكرار جديد على مدار جلسات التعلم متعدد الفواصل، حيث يمكن تقسيمها إلى نمطين هما:

- **التكرار الثابت:** حيث يتم تقسيم المحتوى التعليمي إلى ثلاث فترات تعليمية مفصولة بفترتين مدتهما عشر دقائق خلال هذه الفترات، يتم تقديم نفس المحتوى بنفس الطريقة، بدون تغيير لطريقة العرض، و يحصل الطالب على نشاط بديل خلال استراحة مدتها عشر دقائق ((Anulika, 2022
- **التكرار المتغير:** يتم تكرار المحتوي فيه من خلال إعادة الصياغة أو تقدم بشكل مختلف من خلال تقديم المعلومات كسيناريو في درس أو قصة أو تنسيق صوتي أو وسائط متعددة Brown, 2020).)

اتضح من السابق عرضه أن تكرار محتوى التعلم متعدد الفواصل في جلسات التعلم يشير إلى استراتيجية أو نهج لإعادة عرض المعلومات أو المفاهيم الرئيسية على فترات متقطعة خلال دورة التعلم. هذا النهج يعتمد على مبدأ "التكرار المتباعد"، والذي يظهر أن توزيع المراجعة أو الممارسة على مدى فترات زمنية يعزز الاحتفاظ بالمعلومات وفهمها بشكل أفضل واتضح أيضًا أشكال تكرار محتوى التعلم متعدد الفواصل والتي منها: الثابت والمتغير محور البحث الحالي، وفيما يلي استعراض لكل منهما.

**أولاً نمط تكرار محتوى التعلم بالاستقصاء متعدد الفواصل الثابت:**

نمط تكرار المحتوى الثابت يشير إلى استخدام المعلومات أو المفاهيم نفسها بشكل متكرر عبر مختلف جلسات التعلم متعدد الفواصل دون تغيير في الطريقة أو السياق. هذه الطريقة تعتمد على مبدأ التعزيز من خلال التكرار.

- **الأساس النظري لنمط تكرار المحتوى الثابت:** يرتكز تصميم نمط تكرار محتوى التعلم بالاستقصاء متعدد الفواصل الثابت على العديد من نظريات التعليم والتعلم حيث أشار

Skulmowski, and Xu (٢٠٢٢) أن نظرية العبء المعرفي تؤكد على أهمية الكيفية التي يعرض بها محتوى التعلم وتأثير ذلك على حمل ذاكرة المتعلم قصيرة المدى، حيث تتسم بأنها مؤقته ومحدودة السعة فهى تشارك في فهم وترميز المعلومات للذاكرة طويلة المدى، ويوضح Mayer and Moreno(٢٠٠٣) أن زيادة المعلومات التي تتلقاها الذاكرة قصيرة المدى يؤدي لزيادة الحمل المعرفي مما يؤثر بالسلب على المتعلم، وتدعم هذه النظرية تكرار محتوى التعلم متعدد الفواصل الثابت حيث تعرض المعلومات خلال جلسات التعلم متعدد الفواصل ويكون لها مصدر واحد متكامل بالتالي يؤدى ذلك لخفض العبء المعرفي، وأيضًا نظرية استرجاع مرحلة الدراسة تؤكد أن إعادة تعلم عنصر ما لن تنجح إلا إذا تم استرداد العرض التقديمي الأول من الذاكرة وتحديثه، حيث يتم استرجاع الترميز السابق لهذا العنصر وكلما قل ترميز المعلومات وعرضت بنفس الشكل كلمات زادت احتمالية تمتعه بإعادة عمليات الترميز الكاملة(وليد يوسف، إيهاب حمزة، أمنيه حسن، ٢٠٢١)، وتناولت النظريات المعرفية كيف يقوم الأفراد بمعالجة المعلومات وبناء المعرفة. حيث أن تكرار المحتوى الثابت يمكن أن يساعد في تعزيز البنية المعرفية من خلال توفير فرص متعددة للمتعلمين لربط المعلومات الجديدة بالمعرفة القائمة، مما يعزز الفهم العميق.

كل نظرية تعلم تقدم أسس ومباديء تدعم تكرار المحتوى الثابت ويصمم في ضوءها بالتعلم متعدد الفواصل، حيث تزيد من فعاليتها على نواتج التعلم المختلفة.

- **مميزات نمط تكرار التعلم متعدد الفواصل الثابت:** يوضح Walsh, Krusmark, Jastrembski, Hansen, Honn, and Gunzelmann، (٢٠٢٣) أن تكرار المحتوى الثابت يتميز بعدة ميزات تساهم في تعزيز عملية التعلم وتحقق أهدافها، ومنها: تعزيز الذاكرة والاحتفاظ بالمعلومات حيث أن التكرار الثابت للمحتوى يساعد في ترسيخ المعلومات في الذاكرة طويلة الأمد، مما يسهل استرجاعها عند الحاجة. يتوافق هذا مع مبدأ "التأثير المتكرر" الذي يشير إلى أن تكرار التعرض لمعلومة يزيد من احتمالية تذكرها. كما أن إعادة عرض المحتوى بطريقة ثابتة يمكن أن يساعد الطلاب على فهم المفاهيم المعقدة أو الصعبة عن طريق تقسيمها إلى أجزاء أصغر، مما يتيح فرصاً متكررة للمعالجة والفهم. إضافة إلى التعرض المتكرر لنفس المحتوى يمكن أن يقلل من القلق المرتبط بالتعلم، حيث يصبح الطلاب أكثر ارتياحاً وثقة بمعرفتهم للمادة، هذا الشعور بالألفة يمكن أن يشجع على المشاركة النشطة ويحفز على التعلم. أيضًا يسهل الربط بين المعرفة الجديدة والقديمة.

اتضح من السابق مميزات نمط تكرار المحتوى الثابت، وضرورة أن يصمم وفق الأسس والمبادئ النظرية التي يقوم عليها لتحقيق الأهداف المرجوة.

**ثانيًا نمط تكرار محتوى التعلم بالاستقصاء متعدد الفواصل المتغير:**

نمط تكرار المحتوى المتغير هو شكل من أشكال تقديم محتوى التعلم متعدد الفواصل تركز على إعادة تقديم المعلومات أو المفاهيم أو المهارات عبر جلسات التعلم باستخدام طرق، أساليب، أو وسائط مختلفة، الهدف من هذا النمط هو تعزيز فهم المتعلمين وقدرتهم على تطبيق المعرفة في مجموعة متنوعة من السياقات، عن طريق تغيير شكل تقديم المحتوى في كل تكرار.

- **مميزات نمط تكرار التعلم متعدد الفواصل المتغير:** اتفق كل من Toppino & Gerbier(2014)؛ Walsh, Krusmark, Jastrembski, Hansen, Honn, and Gunzelmann، (٢٠٢٣)؛ وليد يوسف، أمنية حين(٢٠٢٢) أن هذا النوع من تكرار المحتوى يتميز ببعض الميزات التي تظهر في: أنه يساعد على تحسين الذاكرة عن طريق احداث ترميزات متعددة ومتنوعة للمعلومات، وأن التنوع في شكل المحتوى يساعد على زيادة وتنوع إشارات الاستدعاء المخزنة مع المعلومات مما يعزز الاستدعاء لأنه يؤدى إلى تمثيلات ذاكرة متعددة الأوجه وبالتالي مضاعفة مسارات الوصول للمعلومات عندما يتم استدعاؤها، إضافة إلى أن تنويع طرق تقديم المحتوى يمكن أن يجعل العملية التعليمية أكثر تحفيزا حيث تحفز المتعلمين على المشاركة بشكل أكثر فعالية.

ويتضح من ذلك أن تكرار المحتوى المتغير يقدم مجموعة متنوعة من البدائل في عرضه التي تلائم خصائص المتعلمين وأساليب تعلمهم مما يعزز عملية التعلم ويجعلها أكثر فعالية وتفاعلية ويحقق نواتج التعلم المستهدفة.

- **الأساس النظري لنمط تكرار المحتوى المتغير:** تدعم نظرية الترميز المتغير استخدام تكرار المحتوى المتغير حيث تشير إلى أن تعلم وتذكر المعلومات يمكن تحسينهما من خلال تقديم هذه المعلومات بطرق متعددة على فترات زمنية متباعدة، الفكرة الأساسية هي أنه عندما يتم ترميز معلومة ما بأكثر من طريقة، يصبح لدى الدماغ مسارات متعددة لاسترجاع تلك المعلومة، مما يزيد من فعالية التعلم والذاكرة وتشير أيضًا النظرية البنائية المعرفية إلى أن تنظيم البنية المعرفية يجب أن يكون ملائم لاستيعاب المتعلمين من خلال طريقة عرضه ويراعى ذلك في تكرار المحتوى المتغير حيث يتم تقسيم المحتوى إلى أجزاء متكررة تعرض بشكل متغير ومتنوع باستخدام المثيرات

البصرية المختلفة(وليد يوسف، إيهاب حمزة، أمنية حسن، ٢٠٢١، ٢٥٩؛ زينب إبراهيم،٢٠٢١، ٣٠). وأيضًا أشارت نظرية الترميز المذدوج أن المعلومات مختلفة الأشكال تعالج في أجزاء مختلفة من المخ مما يسهل عملية استيعاب المعلومات وترميزها ومعالجتها وسهولة انتقالها من الذاكرة قصيرة المدى إلى الذاكرة طويلة المدى.(Ravagnani، ٢٠٢٢)

واختلفت نتائج الدراسات والبحوث حول تأثير نمط تكرار محتوى التعلم متعدد الفواصل الثابت والمتغير على نواتج التعلم المختلفة حيث أظهرت دراسة وليد يوسف، إيهاب حمزة، أمنية حسن(٢٠٢١) فاعلية نمط تكرار المحتوى المتغير في جلسات التعلم المتباعد على تنمية المهارات الإحصائية لدى المتعلمين واتفق معه محمد شمه (٢٠٢٢) في فاعلية نمط تكرار المحتوى المتغير في تنمية مهمات تطوير الاختبارات الالكترونية والعمليات المعرفية للذاكرة طويلة المدى لدى معلمي التعليم العام، في حين أظهرت دراسة Verkoeijen, Rikers and Schmidt(2004) أن استرجاع المعلومات المتباعدة كان أعلى عندما تم تكرارها بشكل ثابت وذلك على تحصيل المفاهيم العلمية، وعلى الجانب الآخر أشارت دراسة Toppino and Bloom(٢٠٠٢) للتأثير الإيجابي للتعلم المتباعد بغض النظر عن شكل تكرار المحتوى. لذا اتجه البحث الحالي لدراسة نمط تكرار المحتوى(الثابت–المتغير) في التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل على تنمية مهارات برمجة الروبوت التعليم لدى طلاب المركز الاستكشافي ذوى الفضول الفكري(المعرفي–الادراكي).

**ثالثًا: العلاقة بين التعلم بالاستقصاء متعدد الفواصل وتكرار المحتوى:**

التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل يشجع طلاب المركز الاستكشافي على البحث والاستكشاف باستخدام مصادر معلومات متعددة عبر الإنترنت، يتم ذلك من خلال تقسيم المحتوى لأجزاء متكررة يتخللها فواصل زمنية، ويساعد تكرار المحتوى على تعزيز فهم المفاهيم والمهارات من خلال شكل تقديم المحتوى المتكرر سواء الثابت أو المتغير، مما يؤدي للفهم العميق ويساعد على بناء روابط معرفية أقوى، مما يزيد من معدل الاحتفاظ بالمعلومات ويسهل استرجاعها. وتشير نظرية المعالجة الناقصة إلى أن التكرار المتباعد للمعلومات يؤدى إلى معالجة كافية لها في الذاكرة وهذا يؤثر بدوره الإيجابي في حفظ المعلومات وسهولة استرجاعها، حيث يتم في تصميم التعلم متعدد الفواصل تقسيم المحتوى إلى أجزاء متكررة وعرضها على جلسات تعليمية متباعدة يتخللها فواصل زمنية، وأثناء هذه الفواصل تحدث معالجة كافية وعميقة

للمعلومات في الذاكرة وهذا بدوره يساعد في الاحتفاظ بالمعلومات وزيادة كفاءة التعلم على المدى البعيد، ومن الدراسات التي تناولت تكرار المحتوى وأشكاله في التعلم متعدد الفواصل دراسة وليد يوسف، إيهاب حمزة وأمنية حسن(٢٠٢١) حيث أظهرت نتائج إيجابية لشكل تكرار المحتوى المتغير بالتعلم المتباعد مقارنةً بشكل تكرار المحتوى الثابت على تنمية المهارات الإحصائية وبقاء أثر التعلم لدى طلاب كلية التربية، وأيضًا تناولت دراسة Verkoeijen, Rikers and Schmidt(٢٠٠٤) التعلم المتباعد ونمطي تكرار المحتوى الثابت والمتغير وكانت نتاجها أن استرجاع المعلومات المتباعدة كان أعلى عندما تم تكرارها بشكل ثابت وذلك على تحصيل المفاهيم العلمية، لذا كان توجه البحث الحالي بالبحث في تحديد أنسب نمط لتكرار محتوى التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل في تنمية مهارات برمجة الروبوت التعليمي لدى طلاب المركز الاستكشافي ذوي الفضول الفكري(المعرفي–الادراكي).

**المحور الثالث: برمجة الربوت التعليمي:**

علم الروبوت فرع من فروع التكنولوجيا الذي يتعامل مع تصميم وبناء وتشغيل وتطبيق الروبوت، بالإضافة إلى أنظمة الحاسب الآلي للتحكم بها وردود الفعل الحسية ومعالجة المعلومات. تم تصميم الروبوت ليحل محل البشر في البيئات الخطرة أو عمليات التصنيع لأداء مهام معقدة مع القضاء على الخطأ البشري وزيادة الكفاءة وزيادة السرعة.

***أولًا: مفهوم الروبوت التعليمي:***

تعتبر الروبوتات التعليمية (ER) "مجال بحثي يهدف إلى تعزيز التعلم النشط والمشاركة من خلال المهارات اليدوية التي يطورها الطلاب والظواهر التي يحاكونها" (Evripidou et al.، ٢٠٢٠)، وهي تخصص مصمم لتعريف الطلاب بالروبوتات والبرمجة بشكل تفاعلي منذ سن مبكرة.

تسمح الروبوتات التعليمية للطلاب بالتعلم بطرق متنوعة في تخصصات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، بهدف تسهيل مهارات الطلاب ومواقفهم لتحليل الروبوتات وتشغيلها.

وتعتبر بيئات تعليم الروبوت بيئات تعليمية متعددة التخصصات تعتمد على استخدام الروبوتات، والمكونات الإلكترونية كخيط مشترك لتعزيز تنمية المهارات والكفاءات لدى الطلاب. (Aliyu) (Evripidou et al., 2020، ٢٠٢٢).

وكما أشار دراسة " أوميتشوكو" (Umechukwu ٢٠٢٣) إلى أن الروبوت هو آلة، خاصة تلك التي يمكن برمجتها بواسطة الحاسب الآلي، وهي قادرة على تنفيذ سلسلة معقدة من الإجراءات تلقائيًا وفقًا لقاموس أكسفورد الإنجليزي.

يتضح من ذلك أن الروبوت التعليمي نظام آلي مصمم خصيصًا لدعم وتعزيز عملية التعلم والتعليم، يمكن أن تشمل هذه الروبوتات مجموعة واسعة من التطبيقات، من الألعاب التفاعلية التي تعزز مهارات الحساب واللغة كمثال، إلى أنظمة معقدة تدعم تعلم البرمجة، الهندسة، ومبادئ العلوم التكنولوجية والرياضيات هذه الروبوتات مصممة لتوفير بيئة تعليمية تفاعلية، ممتعة، ومحفزة، تساعد على تطوير مجموعة من المهارات بما في ذلك التفكير النقدي، حل المشكلات، الإبداع، والتعاون.

**ثانيًا: أنواع الروبوتات التعليمية**

يمكن تقسيم الروبوتات التعليمية إلى أربع فئات رئيسية كما حددها "أوبراين" (O'Brien، ٢٠١٩) وهي:

١. الروبوت ذاتي البرمجة **Physically coded robot**: تستخدم الروبوتات المشفرة ماديًا وسائل "فيزيائية" للتشفير بدلاً من استخدام البرمجة المخصصة، وهي مثالية لتقديم بعض أساسيات الترميز، مثل التسلسل، من خلال التعلم القائم على اللعب للطلاب الصغار جدًا.

٢. الروبوت التمهيدي القابل للبرمجة **Introductory programmable robot**: تقدم الروبوتات التمهيدية القابلة للبرمجة للطلاب في السنوات الابتدائية الأولى فكرة البرمجيات ومفاهيم الترميز التأسيسي بطرق مناسبة للعمر. بفضل التصميمات الخارجية اللطيفة التي تشبه الألعاب وتطبيقات الترميز التي تشبه الألعاب والأساليب التعليمية التي تمزج بين التعلم القائم على اللعب والمسارات التقدمية، تحقق هذه الروبوتات توازنًا رائعًا بين "مفهوم للمتعة فقط" و"تعلم البرمجة".

٣. الروبوت القابل للبرمجة بالحاسب الآلي **Computer-programmable robots**: تم تصميم الروبوتات القابلة للبرمجة بواسطة الحاسب الآلي لتعليم طلاب المدارس الابتدائية والمتوسطة العليا مفاهيم الترميز، والتفكير الحسابي من خلال مزيج من الدروس التدريجية والأنشطة المستقلة. يشتمل هذا الروبوت، المُجمَّعة بالكامل، على مجموعة من المستشعرات والوظائف لتمكين المزيد من الترميز الإبداعي والمعقد باستخدام لغات البرمجة المستندة إلى الكتل أو النصوص.

٤. الروبوت القائم على حقيبة متكاملة **kit-based robots:** تعتبر الروبوتات القائمة على مجموعة أدوات مثالية للطلاب الذين لديهم بالفعل اهتمام وخبرة في مجال الروبوتات، وطلاب المدارس الثانوية، والنوادي، وبرامج ما بعد المدرسة، بالإضافة إلى أي شخص يتطلع إلى المشاركة في مسابقات الروبوتات المنظمة. فهي تشمل وحدات مرنة في تصميمها، يقوم الطلاب ببناء واستخدام تطبيقات الترميز القائمة على الكتلة أو النصوص لبرمجة هذه الروبوتات أثناء عملها من خلال أهداف التعلم المختلفة القائمة على المشاريع.

هناك العديد من أنواع الروبوتات التعليمية التي صممت لتلبي مختلف احتياجات التعليم وتتنوع استخدامات الروبوتات التعليمية باختلاف الاحتياجات التعليمية والأهداف التعليمية المرجو تحقيقها.

**ثالثًا: فوائد الروبوتات التعليمية في العملية التعليمية:**

للروبوتات التعليمية العديد من الفوائد خاصة أن له خطوات كبيرة في صناعة التعليم، فقد أصبح جزءًا لا يتجزأ نظم التعليم الحديثة، ومن خلاله يمكن تنمية المهارات اللازمة لإعداد الطلاب لسوق العمل. بتخصيص من خلال التفاعلات الفردية وتولت أدوارًا أخرى للتخفيف من أعباء العمل الضخمة للمعلمين (Valenzuela, 2021).

١. **خيارات التعلم الشخصية:** أظهر تعليم الروبوت استقلالية تمكنها من التفاعل مع الطلاب في سيناريوهات تعلم فردية. على سبيل المثال، طورت شركة Softbank Robotics نموذج Nao كجزء من مشروع بحث أوروبي يسمى L2TOR، بهدف تعليم الطلاب لغة أخرى. عمل الروبوت كمعلم، مما أعطى الطلاب الاهتمام الفردي الذي يحتاجونه لتعلم لغة جديدة بالسرعة التي تناسبهم.

٢. **التفاعلات الفردية:** إن قدرة الروبوت على إجراء محادثات أساسية مع الأطفال تجعله مثالي لأدوار التعلم الشخصية. يمكن أن يكون الروبوت معلم ومساعد للتدريس، يخدم الطلاب الذين يدرسون في المنزل، والطلاب الذين يحتاجون إلى دعم إضافي في الفصل الدراسي. يمكن للروبوتات أيضا تبديل الأدوار ويطبق استراتيجية التعلم من الأقران، حيث يتعلم جنبًا إلى جنب مع الطلاب الذين يعلمونه.

بالإضافة إلى ذلك، يأخذ هذا النهج في الاعتبار الفروق الفردية للطلاب، مما يسمح لهم باستكشاف نقاط القوة والقدرات الفريدة لديهم. (Sharnoubi، ٢٠٢٣)، وأضافت مؤسسة "سبيس

فونديشن" (Space Foundation، ٢٠٢٠) العديد من الفوائد التي تعود من توظيف الروبوت في العملية التعليمية ومنها:

٣. **يحسن الروبوت الكفاءة والحماس للتعلم:** تعد أنشطة وبرامج الروبوتات طريقة رائعة لإثارة حماس الطلاب. مما يؤدي إلى الاهتمام بالوظائف المستقبلية في مجموعة متنوعة من الصناعات، مثل الإنتاج أو التشغيل الآلي.

٤. **مشاركة الطلاب في الأنشطة المتنوعة:** يزود الروبوت الطلاب بالمهارات الأساسية لبرمجة الحاسب الآلي، حيث يمكن للروبوت أداء مهام مختلفة تتراوح من البسيطة إلى المعقدة، لتصميم الروبوت. تلك المهارات ضرورية للمهن المستقبلية للطلاب في مجال العلوم، التكنولوجيا، الهندسة، والرياضيات.

٥. **بناء العمل الجماعي وتحسين مهارات الاتصال:** يتم مساعدة الطلاب في المشاركة بمسابقات الروبوت، وتحسين مهارات العمل الجماعي بمساعدة أنشطة حل المشكلات، وزيادة مهارات الاتصال لديهم، وتنمية مهارات وتسلسلات منطقية، ويتعلم الطلاب أهمية التواصل الموجه نحو التفاصيل. وتنمية المهارات العامة المفيدة للاتصالات الشخصية والمهنية.

٦. **تعليم مهارات التعلم الحاسمة:** مساعدة الطلاب على زيادة القدرة على التعلم عن طريق التجربة والخطأ، وتطوير نظريات يمكن اختبارها في مشروعات الروبوت سيعزز قدرتهم على تكوين فرضيات تساعدهم على تنظير الحلول، وتسجيل النتائج ومعالجتها

٧. **إنشاء مساحة للتعلم الشامل:** يمكن للروبوت تعزيز التعلم الشامل من خلال دعم مجموعة متنوعة من مستويات التعلم.

٨. **تعلم كيفية تنظيم الطلاب لعملهم:** يوفر الروبوت تجربة رائعة للطلاب لتعلم تخطيط المشاريع وتنفيذها. مع وضع خطة للروبوت أو مناقشة ما تخطط لاستخدامه.

٩. **الإعداد لسوق العمل المتطور:** تساعد المعارف، والمهارات التي يتم اكتسابها من خلال تعلم الروبوت بتوفير احتمالات لا نهائية في المجالات الوظيفية.

وتأكيدًا لما سبق عرضه من فوائد للروبوت في العملية التعليمية نستعرض دراسة "أجوا وآخرون" (Agwa et al.، ٢٠٢٣) التي صممت بيئة تعليمية مختلطة تعتمد على برمجة (الروبوت التربوي) لتطوير مهارات حل المشكلات في العلوم لطلاب المرحلة المتوسطة. العملية التعليمية هي عملية ديناميكية تقوم على الملاحظة والتفكير والتغذية الراجعة، وقد أبرزت أهمية دمج الروبوتات في التعليم لفعاليتها في مواكبة التطورات التكنولوجية، كما يعزز هذا التكامل

مهارات التفكير الإبداعي لدى الطلاب من خلال تشجيعهم على ذلك. طرح الأسئلة بشكل نقدي ووضع فرضيات يمكنهم اختبارها والتفاعل معها أثناء الدروس.

**رابعًا: أهداف ومبررات استخدام الروبوت في التعليم**

أشارت عدة دراسات (٢٠١٦ ;Eguchi Atmatzidou & Demetriadis, 2016 Chaudhary, et al.، ٢٠١٦) إلى أن من أهداف ومبررات استخدام الروبوت في التعليم ما يأتي:

- يحقق أسس العمل التعاوني وينمي المهارات الاجتماعية كالتعاون والتواصل واحترام وجهات النظر، ومهارة ضبط الوقت من أجل تخطيط وتنفيذ المشروع سويًا.
- تعد الروبوتات بمثابة واجهة ملموسة تربط بين الواقع الافتراضي والمشهد الواقعي، من خلال جهاز الروبوت الذي يحاكي الواقع البرمجة افتراضية تقوم بفرض الأوامر التي يقوم بتطبيقها، وبالتالي يعزز مهارات التفكير والإبداع لدى الطلاب.
- تفعيل المهارات اليدوية، بما أن هذا العلم قائم على التطبيق العملي، وهذا يزيد ويدعم المعرفة لديهم من خلال تحويل المعرفة من مادة نظرية إلى تطبيق عملي لإنتاج تلك الآلات التي تدعم الميكانيكا بطبعها واللغة الإلكترونية ببرمجتها عند القيام بتركيبها وبرمجتها.
- تعزز لغة برمجة الروبوت مهارات الفرز والتفكير الحاسوبي والسلوكيات من خلال تعلم اللغة المستخدمة في علوم الحاسب.

استخدام الروبوت في التعليم يعزز ويسهم في تحقيق أهداف التعليم الحديثة التي تركز على تفاعل الطلاب وتطوير مهاراتهم المختلفة.

**خامساً: مهارات برمجة الروبوت التعليمي**

يرى كل من رضوان وآخرون (٢٠٢١)؛ سيد الهاشمي(٢٠١٨)؛ Moraiti, Fotoglou, and Drigas، (٢٠٢٢) أن تصميم الروبوت يعتمد على توظيف العديد من المكونات الأساسية وهي:

- **المكونات الميكانيكية**

حيث يتم بناء النماذج الأولية للأجزاء المتحركة الفرعية قبل محاولة تجميع الروبوت بشكل كامل، مثل إضافة عجلات إلى محرك التيار المستمر. ويعتمد مستوى التعقيد على نوع الروبوت وطريقة تنفيذه للمهام المطلوبة منه.

- **المكونات الإلكترونية**

من المهارات الأساسية اللازمة لبناء الروبوتات تصميم الدوائر الإلكترونية. حيث سيسمح فهم الإلكترونيات وأجهزة التحكم الدقيقة (مثل Arduino أو Raspberry Pi) بالقيام بالاختيارات الصحيحة في المحركات والمكونات والطاقة من أجل الروبوت الذي يتم تصميمه. وتشمل مهارات التعامل مع الدوائر الكهربائية ليس مجرد توصليها بشكل صحيح يتوافق مع البرمجة الروبوتية التي تمت، ولكن وبشكل أساسي كيفية تركيب تلك المكونات الإلكترونية بشكل صحيح على مجسم الروبوت بحيث يحقق وبشكل متكامل التوافق في تنفيذ المهمة المحددة للروبوت وبشكل صحيح.

- **البرمجة الروبوتية**

بعد الانتهاء من توصيل الدوائر الكهربائية والمكونات الإلكترونية والميكانيكية بشكل صحيح، تبدأ عملية برمجة وحدات التحكم الدقيقة، والتي تعتبر العقل المسؤول عن تشغيل الروبوت، ويحتاج إلى تعليمات برمجية حتى يعرف كيفية التصرف والتفاعل مع العالم المحيط به.

**ويجب الإشارة هنا لأهمية التكامل ما بين البرمجة وعملية تجميع المكونات كما يلي:**

- مكان تركيب المتحكم بالنسبة لباقي المكونات، بحيث يكون هناك حركة في توصيل المتحكم بجهاز الحاسب الآلي لتحميل الأكواد البرمجية، والتعديل عليها. في حال لم يدعم المتحكم تحميل البرمجة عن بعد.
- اختبار المكونات الأساسية لمشروع الروبوت برمجيًا، وذلك قبل بدء التركيب على المجسم النهائي، لتجربة التنفيذ بشكل سليم لبعض المهام الفرعية.

- **عملية التصنيع الإضافي**

حيث يتم تجميع المكونات الأساسية والمشروعات المحددة التي تأتي مع حقيبة الروبوت حسب الشركة المنتجة، وفي بعض الأحيان ومن جانب التطوير لتلك المشروع والابتكار في بعض الحلول، وبفضل تطوير أدوات التصنيع الرقمية التي يمكن استخدامها لتصنيع بعض القطع الإضافية مثل أجهزة القطع بالليزر وماكينات CNC والطابعات ثلاثية الأبعاد، يمكن تطوير وإضافة بعض المشروعات الروبوتية لتنفيذ مهام ابتكارية جديدة، أو التطوير في المهام الحالية.

وتتعدد الشركات والآليات المختلفة لتركيب مكونات وأجزاء الروبوت، ولكنها تتفق في أساسيات التركيب والمكونات المختلفة، ومن أهم الحقائب الروبوتية، والتي تم تصنيعها وتطويرها في أحد أكبر الشركات العالمية في هذا المجال، وهي شركة Fischertechnik الألمانية،

والحقائب التدريبية المستخدمة هيRobotics Sensors Station IoT Smart Home، جميع مكونات نظام Fischertechnik على نفس الأبعاد ١٥ مم حيث يتم تجميع المكونات مع بعضها البعض بعدة طرق يعتمد على التصميم ووظيفة المكونات بعد تجميعها.

من ذلك اتضح أن مهارات برمجة الروبوت التعليمي تختلف تبعاً للنوع والموديل والبرمجيات المستخدمة في تشغيله. ومع ذلك، هناك مجموعة من المهارات الأساسية التي قد تحتاجها لبرمجة الروبوتات التعليمية: فهم أساسيات البرمجة فيجب فهم المفاهيم الأساسية للبرمجة مثل المتغيرات والتكرار والشروط والوظائف، مهارات برمجية حيث يتطلب برمجة الروبوتات تعلم لغات البرمجة المناسبة للنظام أو البرمجية المستخدمة في تشغيل الروبوت، على سبيل المثال، لغة برمجة مثل Python أو Java أو C++.، فهم الهندسة الروبوتية من فهم أساسيات الهندسة الروبوتية مثل الحركة والاستشعار والتفاعل مع البيئة المحيطة، وتعلم استخدام البرمجيات الخاصة بالروبوت فقد يحتاج الأمر إلى تعلم استخدام برمجيات محددة مخصصة لبرمجة الروبوتات مثل ROS (Robot Operating System) أو Arduino IDE أو Scratch.، القدرة على حل المشكلات حيث أن برمجة الروبوتات قد تتضمن التعامل مع تحديات فنية مختلفة، فإن القدرة على حل المشكلات والتفكير الإبداعي هام جداً.

**سادساً: العلاقة بين نمط تكرار محتوى التعلم بالاستقصاء متعدد الفواصل وبرمجة الروبوت التعليمي.**

يتيح تكرار محتوى التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل لطلاب المركز الاستكشافي البحث والاستكشاف باستخدام مصادر معلومات رقمية متعددة ومتنوعة، حيث يقسم المحتوى لأجزاء متكررة يتخللها فواصل زمنية تساعد في بناء الفهم النظري والعميق للمفاهيم الأساسية والممارسة للمهارات العملية وصولا لمستوى الاتقان، وبرمجة الروبوتات التعليمية تسمح للطلاب بتطبيق هذه المفاهيم والمعرفة في سياق عملي، مما يعزز فهمهم واستيعابهم، كما يتم تعزيز مهارات برمجة الروبوت التعليمي وتحسينها من خلال تكرار الممارسة والتطبيق العملي، وبالتالي تمكين الطلاب من ربط النظريات والمفاهيم بالتطبيقات العملية الحقيقية، مما يساعدهم على فهم أفضل واستيعاب أعمق للموضوعات. إضافة إلى أن تكرار المحتوى بالتعلم متعدد الفواصل يحفز التفاعل والمشاركة الفعّالة للطلاب، حيث يتعلمون بناء وتشغيل الروبوتات بأنفسهم ويتفاعلون مع النتائج والتحديات بطريقة فعّالة، وتشير النظرية البنائية المعرفية إلى أن تنظيم البنية المعرفية يجب أن يكون ملائم لاستيعاب المتعلمين من خلال طريقة عرضه حيث يتم تقسيم المحتوى إلى أجزاء متكررة تعرض بشكل ثابت أو متغير باستخدام المثيرات البصرية المختلفة مما يوفر

للطلاب بيئة تعليمية تفاعلية تتيح لهم بناء المعرفة للمفاهيم والمهارات الخاصة ببرمجة الروبوت التعليمي بأنفسهم.

**المحور الرابع: الفضول الفكرى:**

للفضول الفكري موقعًا هامًا في حدود العمليات المعرفية والدفعية، حيث أنه نزعة نحو التحري والاستقصاء والبحث عن المعرفة، وهو الرغبة في إشباع العقل بالمعلومات الجديدة أو الأشياء المهمة، وفي ظل التطورات التقنية السريعة أصبح الفضول الفكري أحد أهم المحددات الإيجابية للحصول على المعرفة واكتساب الخبرات والمهارات الجديدة.

إن الفضول الفكري الذي قد يعتري الطالب الجامعي نحو المعرفة والبحث والتطلع إلي كل ما هو جديد هو طبيعة في الشخصية الطلاب، لكن ظهورها في السلوك الإنساني يختلف حسب تركيبة الشخصية، فالفضول المعرفي يلعب دورًا مهما وحيويًا في تحفيز الفرد على اكتساب المعرفة وذلك من خلال تحفيز رغبته في السعي للتعلم والفهم والبحث عن مثيرات جديدة تتولد عنها أفكار جديدة تسهم في حل مشكلاته وسد الثغرات المعرفية لديه (شيماء سمير خليل، ٢٠٢٣، ١٨١).

**أولاً: تعريف الفضول الفكري:**

للفضول الفكري تعريفات تناولتها العديد من الدراسات منها: (سميرة عبد القادر، ٢٠٢٢؛ هبة مجيد، ٢٠٢٠؛ (lMussel ٢٠١٠: إن الفضول الفكري يعكس الرغبة بمعرفة جديدة والتي تستثار بواسطة المثيرات الجديدة والمعقدة أو الغامضة وتحفيز السلوك الاستكشافي، وتعلم ما هو غير معروف، كما أنها نزعة نحو التحري والاستقصاء والبحث وراء المعرفة، وهو الرغبة في اشباع العقل بالمعلومات الجديدة أو الأشياء المهمة، كما يظهر الطالب الفضول بالاستجابة إيجابيا للمكونات الجديدة والغريبة والغامضة في بيئته وذلك بالتحرك نحوها ومعالجتها لغرض استكشافها ومسح محيطه بحثا عن الخبرات الجديدة والاصرار على استكشافها من أجل معرفة الكثير عنه.

**ثانيًا: مظاهر الفضول الفكري:**

للفضول الفكري العديد من المظاهر والتي تتمثل فيما يلي كما حددتها بعض الدراسات(Kashdan, Litman, et al., 2005 Slater،٢٠٠٩)

١. الفضول المعرفي المحدد ومتعدد الأشكال: السلوكيات التي تزيد المعرفة أو بشكل أكثر دقة السلوكيات التي تعزز أو تغير ذخيرة الأعمال الرمزية للفرد، ويمكن استثارته بواسطة الأسئلة الجديدة، والاطاريح الأكاديمية، والأسئلة غير المحلولة للألغاز والعبارات الغامضة.

٢. الفضول الإدراكي المحدد ومتعدد الأشكال: الفضول الذي يسبب إدراك متزايد للمثيرات ويستثار بواسطة تقديم أشكال وأصوات جديدة أو غير اعتيادية تحفز السلوك الاستكشافي

٣. الفضول متعدد الأشكال: ينتج عن المستويات المنخفضة للاستثارة ويمكن أن تتحدد عن طريق الطلاب وهو البحث بفاعلية عن مصادر متنوعة للحداثة والتحدي، فعندما يشعر الفرد أنه بحاجة إلى التخلص من الملل فإن الفضول متعدد الأشكال سوف يزداد عند هذا الطالب.

٤. الفضول المحدد: يتضمن البحث بعمق في معرفة الطالب وخبرته مع مثير معين أو نشاط محدد فهو يشير إلى المستوى المرتفع للفضول المحدد المعرفي.

تعكس مظاهر الفضول الفكري الاهتمام الشديد بالتعلم والتطور الشخصي، وهي سمة مهمة للفرد في مواجهة التحديات وتحقيق النجاح في مختلف جوانب الحياة، واهتم البحث الحالي بالطلاب ذوي الفضول الفكري المعرفي والادراكي.

**ثالثًا: الأساس النظري للفضول الفكري:**

١. نظرية تخفيض الدافع **Drive reduction Theory:** تستند نظرية تخفيض الدافع إلى مفهوم الدوافع والتي هي حالات افتراضية تدفع الطلاب وتحفزهم للسلوك بطريقة تحافظ على حالة الاستقرار الفسيولوجي، وفقا لهذه النظرية فإن تخفيض الدافع هو القوة الأساسية وراء الدافع، وقد استخدم مصطلح دافع Drive ليشير إلى حالة التوتر والاستثارة المتسببة بواسطة الحاجات البايوبوجية والفسيولوجية والتي تولد حالة غير مريحة من التوتر تحتاج إلى تخفيضها (Ryan، ٢٠١٤) .

٢. نظرية تقليل الفجوة **Gap reduction theory:** إن الفضول يكون مرتفعا جدًا ويتبعه سلوك اكتشافي أكبر مما يكون عندما تكون هناك فجوة بين ما يعرفه الطالب وبين ما لا يعرفه.( **Litman et al**. ،٢٠٠٨).

تعد هذه النظريات جزءًا من الإطار النظري المتعدد الأبعاد الذي يفسر طبيعة الفضول الفكري وتأثيره على التعلم، يمكن لهذه النظريات أن تُستخدم كأدوات لتطوير استراتيجيات التعليم والتعلم التي تشجع على تنمية وتعزيز الفضول الفكري لدى الفرد.

**المحور الخامس. نموذج التصميم التعليمي المستخدم في البحث الحالي.**

حيث كان الهدف من البحث الحالي الكشف عن أثر نمط تكرار المحتوى (الثابت–المتغير) في التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل لتنمية مهارات برمجة الروبوت التعليمي لدى طلاب المركز الاستكشافي ذوى الفضول الفكري (المعرفي–الادراكي)، لذلك فقد تم الاطلاع على

مجموعة من نماذج التصميم التعليمي، ومن بين تلك النماذج التي تم الاطلاع عليها: نموذج الجزار، ونموذج كمب، ونموذج محمد عطية خميس، ونموذج الغريب زاهر، ونموذج ADDIE.

ولأن تصميم بيئة المعالجة التجريبية يتطلب أن يتبع في عملية التصميم أحد نماذج التصميم والتطوير التعليمي التي تتناسب مع طبيعة البحث ومتغيراته، لذا تم تصميم بيئة المعالجة التجريبية استنادا لمراحل النموذج العام مع التعديل في بعض الإجراءات وفقًا لطبيعة البحث الحالي، ومراعاة التقويم التكويني لكل مرحلة.

**تصميم أدوات البحث وإجراء التجربة**

تناول هذا الجزء وصفًا شاملًا لتصميم أدوات ومواد البحث وإجراء تجربة البحث وذلك بتحديد الإجراءات التي اتبعت قبل وأثناء وبعد التطبيق، ويوضح خطوات بناء مواد المعالجة التجريبية استنادًا لنموذج التصميم التعليمي العام (ADDIE)، وفيما يلي عرض تفصيلي لإجراءات تصميم وبناء مادة المعالجة التجريبية.

شكل (١)

الخطوات الرئيسة للنموذج العام لتصميم التعليم (***ADDIE***).

المرحلة الأولي: مرحلة التحليل **(Analysis)**: تعد مرحلة التحليل من المراحل الأساسية التي يقوم عليها أي برنامج تعليمي، كما تعتبر أولى مراحل مدخل التصميم الشامل، وتشتمل هذه المرحلة على الخطوات التالية:

١- تحديد احتياجات المتعلمين وخصائصهم: تم تحديد احتياجات المتعلمين من خلال تحليل نتائج الدراسة الاستكشافية بمقارنة مستويات الأداء الواقعي الحالي للمتعلمين بمستويات الأداء المرغوب فيه والذي كشف أن الوضع الراهن يظهر افتقار المتعلمين لمهارات برمجة الروبوت التعليمي وبالتالي تتحدد الحاجة التعليمية في الحاجة لتنمية مهارات برمجة الروبوت التعليمي لطلاب المركز الاستكشافي عينة البحث الحالي، مما تطلب تحديد قائمة بمهارات برمجة الروبوت التعليمي اللازم تنميتها لعينة البحث. وتم تحليل خصائص المتعلمين وتمثلت في طلاب المركز الاستكشافي للعلوم والتكنولوجيا غرب المنصورة، أعمارهم تتراوح بين (١٢:١٦) عام ويتقارب المستوى الثقافي والاجتماعي والاقتصادى لديهم، وتتقارب خصائص النمو الجسدية والانفعالية والاجتماعية وتم تحديد التعلم المسبق والمهارات المعلوماتية لديهم عن طريق استبانة المتطلبات القبلية التي طبقت عليهم، وتم التأكد من امتلاكهم بريد الكتروني وتم التأكد من أن لديهم خبرة في المهارات الأساسية لاستخدام الكمبيوتر والانترنت، حتى يتمكنوا من التسجيل واستخدام بيئة التعلم بكفاءة، وتم الالتقاء بطلاب مجموعة البحث في لقاء تمهيدي للتأكد من إستعدادهم لدراسة المحتوي التعليمي.

٢- تحديد نمط الفضول الفكري للمتعلمين: تبن الباحثان مقياس الفضول الفكري لـــ ( Slater، ٢٠٠٩)، النسخة المعربة وتم تطبيقه على جميع طلاب المركز الاستكشافي لتصنيفهم وفق مستوى الفضول الفكري لديهم، وتم تحديد (٤٠) طالبا ذو الفضول الفكري المعرفي و(٤٠) طالبا ذو الفضول الفكري الادراكي، وفقا لمحاور المقياس وطريقة تصحيحه.

٣- تحليل مهمات التعلم: تم تحديد موضوع التعلم، والمتمثل في مهارات برمجة الروبوت التعليمي، وتحليل هذا الموضوع إلى أهدافه وعناصره ومهماته ومهاراته المختلفة، وقد تطلب ذلك تحديد الأهداف العامة والإجرائية لمهارات برمجة الروبوت التعليمي، وأيضاً إعداد قائمة بمهارات برمجة الروبوت التعليمي، وقد تم ذلك وفق الإجراءات التالية:

٣-١ تحديد قائمة الأهداف التعليمية: تم صياغة الأهداف التعليمية باعتماد صيغة ( A– B– C– D) المعروفة في صياغة الأهداف، والتي تشير إلى ضرورة أن تشمل الصياغة تحديد الجمهور المستهدف Audience، والسلوك Behavior المطلوب تحقيقه،

والشروط Conditions وتفاصيل الهدف، ثم المعيار Degree الذي في ضوئه يمكن الحكم على مدى تحقق الهدف، ولقد تم تحديد العام والمتمثل في تنمية مهارات برمجة الروبوت التعليمي لطلاب المركز الاستكشافي، وقد اعتمد البحث الحالي على تصنيف بلوم Bloom للأهداف بما يتناسب مع طبيعة البحث، وعليه تم تحديد مستويات الأهداف المعرفية وفق تصنيف بلوم إلى: (١٤) هدفاً لمستوى التذكر، و(١٤) هدفاً لمستوى الفهم، و(١٤) هدفاً لمستوى التطبيق فما فوقه، (ملحق١.(

٣-٢ إعداد قائمة مهارات برمجة الروبوت التعليمي: في ضوء هدف البحث الحالي وهو تنمية مهارات برمجة الروبوت التعليمي لطلاب المركز الاستكشافي، تم تحديد المهارات ووضعها في قائمة بالمهارات هدفت تحديد مهارات برمجة الروبوت التعليمي اللازمة لطلاب المركز الاستكشافي، وقد تم إعداد قائمة المهارات وفق الخطوات الآتية:

٣-٣-١الهدف من إعداد قائمة المهارات: تهدف القائمة إلى تحديد مهارات برمجة الروبوت التعليمي والتي تمثلت في(مهارات البرمجة الروبوتية الأساسية- مهارات التعامل مع البرامج الفرعية- مهارات التعامل مع الأوامر التشغيلية- مهارات التعامل مع واجهات الاستخدام- مهارات التعامل مع اللوحات البرمجية) اللازمة لطلاب المركز الاستكشافي.

٣-٣-٢تحديد مصادر اشتقاق قائمة المهارات: تم تحديد المهارات الرئيسية والفرعية لمهارات برمجة الروبوت التعليمي، من خلال مراجعة الإطار النظري للبحث، والاطلاع على الأدبيات المتعلقة بتنمية مهارات برمجة الروبوت التعليمي بشكل عام، والاطلاع على الدراسات والبحوث والأدبيات المعنية بتحليل المهارات العملية وأسلوب صياغتها، وخاصة المهارات المتعلقة بتنمية مهارات برمجة الروبوت التعليمي والاستعانة بحقيبة الروبوت التعليمي لشركة Fischertechnik .

٣-٣-٣إعداد الصورة الأولية لقائمة المهارات: من خلال المصادر السابقة تم التوصل إلى وضع صورة أولية لقائمة المهارات، والتي تكونت من (٤٠) مهارة رئيسية وفرعية، منها (٥) مهارة رئيسية، و(٣٥) مهارة فرعية.

٣-٣-٤عرض قائمة المهارات في صورتها الأولية على مجموعة من المحكمين: تم عرض قائمة المهارات في صورتها الأولية على مجموعة من السادة المحكمين من الخبراء والمتخصصين في مجال (تكنولوجيا التعليم)، وذلك للوقوف على مهارات برمجة الروبوت التعليمي.

٣-٣-٥الصورة النهائية لقائمة المهارات: بعد عرض القائمة على السادة المحكمين، وإجراء التعديلات التي اقترحها المحكمون، اتضح أن كل المهارات الرئيسية والفرعية في قائمة المهارات دالة ومتفق عليها عند المحكمين؛ وبناءً عليه لم يتم استبعاد أو حذف أي مهارة رئيسية أو فرعية من قائمة المهارات، وبناءً على ذلك تضمنت الصورة النهائية لقائمة مهارات برمجة الروبوت التعليمي (٤٠) مهارة، منها (٥) مهارة رئيسية، و (٣٥) مهارة فرعية (ملحق٢)، ويوضح الجدول (٢) توزيع المهارات الرئيسية والفرعية على الموضوعات المتضمنة بالقائمة في صورتها النهائية:

**جدول (٢)**

**توزيع المهارات الرئيسية والفرعية بقائمة المهارات في صورتها النهائية**

| م | المحور | عدد المهارات الرئيسية | عدد المهارات الفرعية | المجموع |
|---|---|---|---|---|
| ١ | مهارات البرمجة الروبوتية الأساسية | ١ | ٩ | ١٠ |
| ٢ | مهارات التعامل مع البرامج الفرعية | ١ | ٩ | ١٠ |
| ٣ | مهارات التعامل مع الأوامر التشغيلية | ١ | ٢ | ٣ |
| ٤ | مهارات التعامل مع واجهات الاستخدام | ١ | ٧ | ٨ |
| ٥ | مهارات التعامل مع اللوحات البرمجية | ١ | ٨ | ٩ |
| المجموع | | ٥ | ٣٥ | ٤٠ |

٤- تحليل خصائص المتعلمين وسلوكهم المدخلي: يهدف تحليل خصائص المتعلمين التعرف على أهم الخصائص المتوفرة لدى الفئة المستهدفة، وتحديد مستوى الخبرة التعليمية لديهم، وذلك لاختيار مستوى الأنشطة التي تناسبهم، والطريقة المثلى لمعالجة المحتوى التعليمي وتنظيمه بما يتفق مع خبراتهم السابقة، بالإضافة إلى اختيار استراتيجيات التعليم والتعلم المناسبة لديهم، وقد تضمن تحليل خصائص المتعلمين وسلوكهم المدخلي الجوانب التالية:

٤-١ الخصائص العامة: حيث تمثل الفئة المستهدفة طلاب المركز الاستكشافي للعلوم والتكنولوجيا غرب المنصورة للعام الجامعي ٢٠٢٢- ٢٠٢٣م، ولذلك فإن أهم خصائصهم ما يلي: (تقارب الأعمار السنية لجميع المتعلمين- تقارب أنماط التعلم - مستواهم المعرفي السابق عن المهارات متقارب إلى حد كبير- ارتباط المهارات موضع البحث بجانب من أحد الموضوعات التدريبية للطلاب مما يؤكد على وجود

الحافز التعليمي المرتبط بالتفوق الدراسي)، إضافة لخصائص نمط الفضول الفكرى(المعرفي–الادراكي).

٤–٢ الخصائص الشخصية: وتم التأكد من وجود بعض الخصائص الشخصية الهامة لدى أفراد الفئة المستهدفة، ومنه: وجود الدافع نحو التعلم الإلكتروني بصفة عامة، والقدرة على ممارسة الأنشطة بشكل فردي وفي مجموعات، والقدرة على تنظيم الوقت، والقدرة على إدارة الحوار مع الزملاء بشكل هادف.

٤–٣ الخصائص المتعلقة باستخدام الأجهزة النقالة والإنترنت: وتم التأكد من امتلاك جميع أفراد الفئة المستهدفة للهواتف النقالة، وامتلاكهم لمهارات التعامل معها واستخدامها، ومهارات الاتصال بالإنترنت من خلالها، ومهارات البحث عن الملفات عبر الشبكة ومشاركتها مع الآخرين، وأيضاً مهارات استخدام بعض وسائل التواصل الاجتماعي، مثل الفيس بوك والواتس آب وذلك من أجل استخدامها وتوظيفها للقيام ببعض الأنشطة داخل بيئة التعلم.

٥- تحليل الموارد والقيود في بيئة التعلم: تم تحليل الموارد والقيود في بيئة التعلم، وذلك من أجل الوقوف على مدى توافر الموارد اللازمة لتصميم وتطبيق بيئة التعلم، والوقوف كذلك على القيود التي يمكن أن تعوق ذلك، حيث تتضمن الموارد والقيود العناصر التالية:

٥–١ موارد وقيود بشرية: حيث تم اختيار عينة من طلاب طلاب المركز الاستكشافي للعلوم والتكنولوجيا غرب المنصورة للعام الجامعي ٢٠٢٢– ٢٠٢٣م، والتأكد من امتلاكهم لاساسيات البرمجة، ومهارات التعامل معها واستخدامها، والوصول إلى الإنترنت.

٥–٢ موارد وقيود مادية: وتتمثل في التكلفة المادية اللازمة لتصميم بيئة التعلم، وإتاحتها على الإنترنت، وقد تكلف الباحثان المتطلبات اللازمة لتصميم وإنتاج بيئة التعلم وإتاحتها عبر الإنترنت، وأيضًا التكلفة المادية الخاصة بشراء متطلبات برمجة الروبوت التعليمي ولا يقع على التلميذ أي جزء منها.

٥–٣ موارد وقيود مكانية وزمانية: إنتاج بيئة التعلم، ويمكن للتلميذ الوصول إليها في أي وقت ومن أي مكان وبشكل مجاني دون أي تكلفة مادية.

٦- اشتقاق قائمة معايير تصميم بيئة التعلم: تم إعداد قائمة بالمعايير التصميمية لنمط تكرار محتوى التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل من خلال الخطوات التالية:

٦-١ تحديد الهدف العام من القائمة: هدفت هذه القائمة إلى التوصل إلى المعايير التصميمية لنمط تكرار محتوى التعلم (الثابت-المتغير) بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل الخاص بالبحث الحالي.

٦-٢ اعداد وبناء وتنظيم المعايير بالقائمة: تم تحليل الأدبيات والدراسة السابقة التي سبق الإشارة إليها في الإطار النظري للبحث وفي ضوء هذه المصادر تم التوصل للقائمة المبدئية للمعايير التصميمية التي تضمنت (٣) محاور رئيسة المحور التربوي والمحور الفني والتقني، ومحور نمط تكرار محتوى التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل، وكل محور ينقسم إلى مجموعة من المستويات المعيارية، ثم ينقسم كل معيار إلى عدد من المؤشرات ويوضح الجدول (٣) المجالات والمعايير الرئيسة والمؤشرات وعدد المؤشرات التي تندرج تحت كل منها لبيئة التعلم:

**جدول (٣)**

**معايير تصميم بيئة التعلم**

| م | المجال | المعايير الرئيسية | المؤشرات الفرعية |
|---|---|---|---|
| ١ | الأول: المعايير التربوية لتصميم بيئة التعلم. | ٤ | ٣٢ |
| ٢ | الثاني: المعايير الفنية والتقنية لتصميم بيئة التعلم. | ٦ | ٤٣ |
| ٣ | الثالث: نمط تكرار محتوى التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل. | ٣ | ١٨ |
| | المجموع | ١٣ | ٩٣ |

٦-٣ **التأكد من صدق قائمة المعايير:** للتأكد من صدق قائمة المعايير تم عرض القائمة المبدئية على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم، وذلك بهدف إبداء آرائهم، للتأكد من انتماء المؤشرات للمعايير، صلاحية المعيار، ارتباط المؤشر بالمعيار، صحة الصياغة اللغوية والدقة العلمية لكل معيار ومؤشراته وتحديد درجة أهمية هذه المعايير ومؤشراتها وقد اتفقوا جميعًا على أهمية المعايير التي تم اقترحها، وقد تم القيام بجميع التعديلات المطلوبة والتي تمثلت في إعادة صياغة بعض المعايير.

٦-٤ **التوصل إلى الصورة النهائية لقائمة المعايير:** بعد الانتهاء من التعديلات المطلوبة تم التوصل القائمة المعايير في صورتها النهائية والتي تضمنت (٣) محاور رئيسة هي المحور التربوي والمحور الفني والتقني، ومحور نمط تكرار محتوى التعلم

بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل، اشتملت على (١٣) معايير أساسية وتم تحليل المعايير إلى (٩٣) مؤشرًا (ملحق٣.(

**المرحلة الثانية: التصميم (Design):** تعد مرحلة التصميم من المراحل الأساسية في أي نموذج من نماذج التصميم التعليمي، حيث يتم في هذه المرحلة تحديد ووصف الكيفية التي يجب أن يحدث بها التعلم، وتشتمل هذه المرحلة على الخطوات التالية:

١- **تحديد الأهداف التعليمية:** بناءً على تحديد الهدف العام تم تحديد الأهداف التعليمية بلغ عددها (٤٢) هدفًا تعليميا حيث تم صياغة الأهداف التعليمية التي تحقق الأهداف العامة، وصياغتها في صورة سلوكية على ضوء الأهداف العامة وتحليل المدخلات والمخرجات وفقا لتسلسها الهرمي التعليمي وقد روعي في صياغة الأهداف التعليمية التحديد والدقة والبدء بالفعل السلوكي المناسب وفق مجال الهدف ومستواه، ووصفه لسلوك المتعلم وليس سلوك المعلم، وقابلية الأهداف للملاحظة والقياس، واشتمال كل هدف على ناتج تعليمي واحد، واشتماله أيضاً على الحد الأدنى للأداء، ومناسبته لقدرات المتعلمين، بالإضافة إلى البساطة والوضوح وعدم التكرار أو التداخل بين الأهداف.

٢- **تحليل المحتوى وتحديد موضوعاته:** تعد هذه الخطوة استكمالاً للخطوة السابقة، حيث تهتم بتحويل الأهداف التعليمية إلى محتوى تعليمي مناسب وصالح لتحقيق تلك الأهداف، وقد مرت هذه الخطوة بالإجراءات التالية:

٢-١ **تعريف المحتوى:** تم إعداد المحتوى العلمي في صورة تتناسب مع بيئة التعلم، ولتعريف المحتوى الخاص بمهارات برمجة الروبوت التعليمي وهي: (مهارات البرمجة الروبوتية الأساسية- مهارات التعامل مع البرامج الفرعية- مهارات التعامل مع الأوامر التشغيلية- مهارات التعامل مع واجهات الاستخدام- مهارات التعامل مع اللوحات البرمجية)، تم اتباع ما يلي: مراجعة الإطار النظري والدراسات السابقة بالبحث الحالي، مع الاطلاع على الأدبيات والمجلات العلمية وثيقة الصلة بالمحتوى العلمي المرتبط بتنمية مهارات برمجة الروبوت التعليمي. الاطلاع على حقائب وبرامج ومواقع ومنصات برمجة الروبوت التعليمي إضافة إلى خبرة الباحثان في التعامل مع هذه الأدوات، وأداء المهارات وفق الخطوات المنطقية.

٢-٢ **التنوع في تجميع عناصر المحتوى:** نظراً لتنوع خصائص المتعلمين (عينة البحث) واختلاف الفضول الفكرى لهم، فقد تم التنوع في تجميع عناصر المحتوى التعليمي في

عدة وسائط مختلفة ما بين (صوت- صورة- نص- فيديو- عروض- روابط) بحيث يتناسب مع جميع المتعلمين وخصائصهم، ومع طبيعة بيئة التعلم؛ وعليه تم تحديد المحتوى التعليمي وتجميعه وتجهيزه، تمهيدًا لتنظيمه في شكل موديولات تعليمية، وإحداث التكامل بين أجزائه.

٢-٣ **تنظيم المحتوى في موديولات تعليمية وإحداث التكامل بين أجزائه:** عناصر الوسائط المتعددة لمحتوى البرنامج التعليمي سواء كانت (صوت- صورة- نص، فيديو- عروض- روابط) لا تقدم للمتعلمين جميعها مرة واحدة، بل يتم تنظيم هذا المحتوى بما يتضمنه من عناصر في أنماط معينة تقدم للمتعلمين بتسلسل محدد، ولا يتم تغييره من قبل المتعلمين؛ ولذلك فأسلوب تنظيم المحتوى وتقديمه للمتعلمين؛ يساعد على سهولة السير والتقدم فيه، كما أنه يحدد نقطة البداية والنهاية في المحتوى التعليمي، ويحدد أيضاً أساليب الرجع، وقد تم تنظيم محتوى بيئة التعلم التى تهدف إلى تنمية مهارات برمجة الروبوت التعليمي في صورة خمس موديولات تعليمية لتكون بمثابة الهيكل الشامل للمحتوى التعليمي (النظري- العملي)، وفق ما يلي: الموديول الأول: (مهارات البرمجة الروبوتية الأساسية)، الموديول الثاني: (مهارات التعامل مع البرامج الفرعية)، الموديول الثالث: (مهارات التعامل مع الأوامر التشغيلية)، الموديول الرابع: (مهارات التعامل مع واجهات الاستخدام)، الموديول الخامس: (مهارات التعامل مع اللوحات البرمجية).

٢-٤ **تحديد بنية المحتوى:** ويقصد بها تحديد عناصر المحتوى، ووضعها في تسلسل مناسب (تسلسل هرمي من العام للخاص تمشياً مع طبيعة المهمات السابق عرضها، وخصائص المتعلمين حسب ترتيب الأهداف لتحقيق تلك الأهداف خلال فترة زمنية محددة، حيث تم تنظيم كل موديول تعليمي من تلك الموديولات وفق أسس ومعايير إعداد وبناء الموديولات التعليمية، بحيث يشتمل كل موديول على: (مبررات دراسة الموديول- الأهداف التعليمية للموديول- الاختبار القبلي للموديول- المحتوى التعليمي والأنشطة والتقويم الذاتي داخل كل موديول- الاختبار البعدي للموديول)، وقد تم تصميم اختبارات وأدوات القياس المناسبة للحكم على مدى تحقيق الأهداف التعليمية لكل موديول من الموديولات التعليمية.

٣- تحديد نمط تكرار محتوى التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل: نظرًا لأن البحث الحالي يهدف إلى تحديد أنسب نمط لتكرار محتوى التعلم(الثابت–المتغير) بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل لتنمية مهارات الروبوت التعليمي لدى طلاب المركز الاستكشافي ذوى الفضول الفكري(المعرفي–الادراكي)، لذلك فقد تم تصميم أربع معالجات تجريبية تتفقان تمامًا في كل شيء، وتختلفان في نمط تكرار المحتوى، وخصائص الطلاب ذوي الفضول الفكري(المعرفي–الادراكي) ويمكن توضيح ذلك في الآتي:

**٣-١ نمط تكرار المحتوى الثابت مع الطلاب ذوي الفضول المعرفي:**

تم تصميم نمط تكرار المحتوى الثابت مع الطلاب ذوي الفضول المعرفي تنمية مهارات برمجة الروبوت التعليمي، للتأكيد على تمكن المتعلم من تنفيذ كافة المهارات، وفي هذا النمط يتم تكرار المحتوى كالتالي:

- **الجلسة التمهيدية:** يتم تعريف الطلاب بنظام التعلم والأهداف المرجو تحقيقها والجدول الزمني للتعلم، فهى بمثابة جلسة تحضيرية للمتعلمين.
- **جلسة التعلم الأساسية:** تعرض باستخدام البث المباشر عبر منصة **Microsoft Teams** في شكل عرض تقديمي تفاعلي متزامن حيث يتم مشاركة العرض مع المتعلمين وتسير وفق خطوات الاستقصاء الشبكي مع تسجيل الجلسة فيديو، وفي نهاية الجلسة يتم مراجعتها باستخدام الأنشطة التفاعلية التي تم إعدادها بتطبيق **Wordwall** مع إعطاء التعزيز والتغذية الراجعة، ويتم الاعتماد على التعلم الجماعي.
- **جلسة التكرار الأول والثاني:** يتم عرض تسجيل جلسة التعلم الأساسية للمتعلمين، ويكون بشكل يتم فرديا وتنفذ الأنشطة من قبل المتعلمين مع إعطاء التعزيز والتغذية الراجعة.
- مدة الجلسة ٢٠ دقيقية ويتخلل جلسات التكرار فاصل زمني مدته عشر دقائق، حيث يعرض نشاط(أسئلة–ألغاز) ليس لها علاقة بما يتعلمه الطالب، ويختلف النشاط من فاصل لأخر.
- **الاختبار النهائي:** حيث تتم بعد أخر جلسة تكرار.
- يتخلل جلسات التعلم الأساسية فاصل زمنى أربعة أيام.

**٣-٢ نمط تكرار المحتوى الثابت مع الطلاب ذوي الفضول الإدراكي:**

تم تصميم نمط تكرار المحتوى الثابت مع الطلاب ذوي الفضول الإدراكي تنمية مهارات برمجة الروبوت التعليمي، للتأكيد على تمكن المتعلم من تنفيذ كافة المهارات، وفي هذا النمط يتم تكرار المحتوى كالتالي:

- **الجلسة التمهيدية:** يتم تعريف الطلاب بنظام التعلم والأهداف المرجو تحقيقها والجدول الزمني للتعلم، فهى بمثابة جلسة تحضيرية للمتعلمين.
- جلسة التعلم الأساسية: تعرض باستخدام البث المباشر عبر منصة **Microsoft Teams** في شكل عرض تقديمي تفاعلي متزامن حيث يتم مشاركة العرض مع المتعلمين وتسير وفق خطوات الاستقصاء الشبكي مع تسجيل الجلسة فيديو، وفي نهاية الجلسة يتم مراجعتها باستخدام الخرائط الذهنية التي تم إعدادها بتطبيق **mindmap** مع إعطاء التعزيز والتغذية الراجعة، ويتم الاعتماد على التعلم الجماعي.
- جلسة التكرار الأول والثاني: يتم عرض تسجيل جلسة التعلم الأساسية للمتعلمين، ويكون بشكل يتم فرديا وتنفذ الأنشطة من قبل المتعلمين مع إعطاء التعزيز والتغذية الراجعة.
- مدة الجلسة ٢٠ دقيقية ويتخلل جلسات التكرار فاصل زمني مدته عشر دقائق، حيث يعرض نشاط(فيديو) ليس لها علاقة بما يتعلمه الطالب، ويختلف النشاط من فاصل لأخر.
- الاختبار النهائي: حيث تتم بعد أخر جلسة تكرار.
- يتخلل جلسات التعلم الأساسية فاصل زمنى أربعة أيام.

**٣-٣ نمط تكرار المحتوى المتغير مع الطلاب ذوي الفضول المعرفي:**

تم تصميم نمط تكرار المحتوى المتغير مع الطلاب ذوي الفضول المعرفي تنمية مهارات برمجة الروبوت التعليمي، للتأكيد على تمكن المتعلم من تنفيذ كافة المهارات، وفي هذا النمط يتم تكرار المحتوى كالتالي:

- **الجلسة التمهيدية:** يتم تعريف الطلاب بنظام التعلم والأهداف المرجو تحقيقها والجدول الزمني للتعلم، فهى بمثابة جلسة تحضيرية للمتعلمين.

- **جلسة التعلم الأساسية:** تعرض باستخدام البث المباشر عبر منصة **Microsoft Teams** في شكل عرض تقديمي تفاعلي متزامن حيث يتم مشاركة العرض مع المتعلمين وتسير وفق خطوات الاستقصاء الشبكي مع، وفي نهاية الجلسة يتم مراجعتها باستخدام الأنشطة التفاعلية التي تم إعدادها بتطبيق **Wordwall** مع إعطاء التعزيز والتغذية الراجعة، ويتم الاعتماد على التعلم الجماعي.
- **جلسة التكرار الأول:** يتم عرض أسئلة باستخدام **Wordcloud** عبر منصة **Ms Teams**، وتكون الإجابة بشكل فردي وتفاعلي وتنفذ الأنشطة من قبل المتعلمين مع إعطاء التعزيز والتغذية الراجعة.
- **جلسة التكرار الثاني:** يتم بها توظيف أسئلة متعددة الإجابات عبر منصة **Ms Teams**. وتكون الإجابة بشكل فردي وتفاعلي.
- مدة الجلسة ٢٠ دقيقية ويتخلل جلسات التكرار فاصل زمني مدته عشر دقائق، حيث يعرض نشاط(أسئلة–ألغاز) ليس لها علاقة بما يتعلمه الطالب، ويختلف النشاط من فاصل لأخر.
- **الاختبار النهائي:** حيث تتم بعد أخر جلسة تكرار.
- يتخلل جلسات التعلم الأساسية فاصل زمنى أربعة أيام.

**٣-٤ <u>نمط تكرار المحتوى المتغير مع الطلاب ذوي الفضول الإدراكي:</u>**

تم تصميم نمط تكرار المحتوى المتغير مع الطلاب ذوي الفضول الإدراكي تنمية مهارات برمجة الروبوت التعليمي، للتأكيد على تمكن المتعلم من تنفيذ كافة المهارات، وفي هذا النمط يتم تكرار المحتوى كالتالي:

- الجلسة التمهيدية: يتم تعريف الطلاب بنظام التعلم والأهداف المرجو تحقيقها والجدول الزمني للتعلم، فهى بمثابة جلسة تحضيرية للمتعلمين.
- جلسة التعلم الأساسية: تعرض باستخدام البث المباشر عبر منصة **Microsoft Teams** في شكل عرض تقديمي تفاعلي متزامن حيث يتم مشاركة العرض مع المتعلمين وتسير وفق خطوات الاستقصاء الشبكي، وفي نهاية الجلسة يتم مراجعتها باستخدام الخرائط الذهنية التي تم إعدادها بتطبيق **mindmap** مع إعطاء التعزيز والتغذية الراجعة، ويتم الاعتماد على التعلم الجماعي.

- جلسة التكرار الأول: يتم عرض فيديو تفاعلي تعلم ذاتي وتنفذ الأنشطة من قبل المتعلمين مع إعطاء التعزيز والتغذية الراجعة.
- جلسة التكرار الثاني: يتم بها توظيف أسئلة اختيار من متعدد عبر منصة **Ms Teams**. وتكون الإجابة بشكل فردي وتفاعلي.
- مدة الجلسة ٢٠ دقيقية ويتخلل جلسات التكرار فاصل زمني مدته عشر دقائق، حيث يعرض نشاط(فيديو) ليس لها علاقة بما يتعلمه الطالب، ويختلف النشاط من فاصل لأخر.
- الاختبار النهائي: حيث تتم بعد أخر جلسة تكرار.
- يتخلل جلسات التعلم الأساسية فاصل زمنى أربعة أيام.

٤- **تصميم الأنشطة التعليمية داخل بيئة التعلم:** البحث الحالي يتناول نمط تكرار المحتوى (الثابت- المتغير) في التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل كمتغير مستقل، فقد تم تصميم نوعين للأنشطة التعليمية وفقاً لأنماط المتغير المستقل توجد داخل كل موديول تعليمي تم تحديدها لتلائم طبيعة المحتوى التعليمي(برمجة الروبوت التعليمي).

٥- **تصميم أنماط التفاعلات التعليمية:** التفاعل داخل بيئات التعلم عبر الإنترنت يعني الاتصالات المتبادلة بين شخصين أو أكثر من العناصر البشرية (المعلم- التلميذ) أو غير البشرية (المحتوى- واجهات التفاعل)، وهي تجعل عملية التعلم عملية إيجابية نشطة، وتيسر تبادل الآراء والخبرات وتوجيه الأسئلة والاستفسارات، وقد تم استخدام أدوات التفاعل التي تيسر تبادل الآراء والخبرات وتوجيه الأسئلة والاستفسارات، وتمثلت أشكال التفاعل داخل بيئة التعلم من خلال المشاركة الفعالة والهادفة للمتعلم حيث يتمركز التعلم حول المتعلم فيتيح له قدراً من الحرية والخطو الذاتي، والتعاون والمشاركة من خلال: التعليقات، والبريد الإلكتروني، والواتس آب، وقد تم تحديد أشكال التفاعل داخل بيئة التعلم فيما يلي:

- **التفاعل بين المتعلم ومحتوى بيئة التعلم:** حيث يعتمد هذا التفاعل على نمط التفاعل الرجعي، وفيه يتم عرض المثيرات المتنوعة التي يستجيب لها المتعلم داخل بيئة التعلم، مثل الضغط على زر (Login) في الشاشة الافتتاحية للدخول إلى الشاشة الرئيسية للبيئة، ومثل التنقل بين شاشات البيئة من خلال الأزرار الموجودة في الشاشة الرئيسية بالبيئة، ومثل اختيار أحد البدائل في مفردات التقويم الذاتي لاختيار إجابة معينة، ومثل الضغط على أحد أزرار الموديولات التعليمية للانتقال إلى عناصر الموديول التعليمي.

- **التفاعل بين المتعلم والمعلم:** حيث تتضمن بيئة التعلم بعض وسائل التفاعل بين المتعلم والباحثان في شاشة (التواصل)، وذلك بغرض إتاحة الفرصة لعرض الاستفسارات والرد عليها، وتلقي الأنشطة التعليمية التي يقوم بها التلاميذ، وأيضًا تم أثناء جلسات التعلم عبر منصة تيمز.

٦- **إعداد سيناريو البيئة التعليمية:** تم في هذه الخطوة تصميم السيناريو للبرنامج التعليمي المقدم عبر بيئة التعلم، ويوضح الشكل (٢) نموذج من تصميم السيناريو التعليمي.

**شكل (٢)**

**نموذج لتصميم سيناريو بيئة التعلم المقترحة.**

| رقم الشاشة | العنوان | وصف محتويات الشاشة | مؤثرات النص | النص المكتوب | صور ثابتة | مقاطع الفيديو | | الشكل النهائي المقترح الشاشة | أسلوب الربط |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | عدد | فتح | | |
| ١ | شاشة الدخول | – أسم النظام<br>– خانة تسجيل الاسم<br>– خانة تسجيل الرقم السري | – نص العناوين: Simplified Arabic<br>– حجم الخط: ١٦<br>– لون النص: أسود غامق<br>– نص المحتوى: الشرح<br>– نوع الخط: Simplified Arabic<br>– حجم الخط: ١٤<br>– لون النص: أسود | مهارات استخدام منصات التعلم الإلكترونية | — | — | — | تنمية مهارات برمجة الروبوت التعليمي<br>اسم المستخدم<br>كلمة المرور<br>تذكر اسم المستخدم<br>دخول | مفتاح الدخول للموقع |

وقد تم مراعاة الجوانب التالية عند إعداد السيناريو: (تحويل المحتوى وتقسيمه إلى صفحات– تحديد نوع وموقع كل عنصر من عناصر الوسائط للمحتوى التعليمي داخل الشاشات– تحديد غرف التواصل والتفاعل والمشاركة الخاصة بممارسة الأنشطة التعليمية داخل الشاشات– تحديد نوع الروابط الموجودة بين شاشات بيئة التعلم– تسلسل عرض المحتوى التعليمي).

٧- **تصميم أساليب الإبحار في بيئة التعلم:** تعد خريطة السير أو الإبحار وسيلة عرض بصري لتوضيح المسارات التي سوف يسير فيها المتعلم للوصول إلى تحقيق الأهداف التعليمية الموضوعة من قبل المصمم التعليمي، كما أنها توضح طريقة تفاعل المتعلم مع بيئة التعلم، كما تحدد الخريطة مستوى الإتقان المطلوب، كما يتضح منها ترتيب المواقف التي يتعرض لها المتعلم مثل الاختبارات ونقاط البداية والنهاية والتفريعات التي ستحدث، وتم اختيار نمط الإبحار الخطي في هذا النوع من التصميم، حيث يتيح هذا النمط للمتعلم الفرصة في أن يتقدم

في دراسة المحتوى وفقاً لتسلسل وتتابع معين حيث ينتقل المتعلم من خلال أزرار (التالي/ السابق)، فيبدأ بدراسة مبررات دراسة الموديول ثم أهدافه ثم يتعرض للاختبار القبلي ثم المحتوى التعليمي داخل كل موديول، يتبعه ممارسة النشاط وفق نمط التكرار وخصائص الطلاب ذوي الفضول المعرفي والادراكي، ثم اختبار التقويم الذاتي، وهكذا حتى الوصول إلى الاختبار البعدي؛ كما تم مراعاة أدوات التواصل والمشاركة أثناء ممارسة الأنشطة التعليمية وفقاً لمتغيرات البحث، ولا يُسمح للطالب بالانتقال من موديول لآخر إلا بعد وصوله إلى مستوى الإتقان المحدد بنسبة ٨٥%.

٨- **تصميم نماذج التعليم والتعلم، أو متغيرات التصميم، وتصميم أدوات التواصل داخل وخارج بيئة التعلم: تم في هذه الخطوة تصميم أربع معالجات تجريبية هي:** (المجموعة الأولى: نمط تكرار المحتوى الثابت ونمط الفضول الفكري المعرفي، والمجموعة الثانية: نمط تكرار المحتوى الثابت ونمط الفضول الفكري الادراكي، والمجموعة الثالثة: نمط تكرار المحتوى المتغير ونمط الفضول الفكري المعرفي، والمجموعة الرابعة: نمط تكرار المحتوى المتغير ونمط الفضول الفكري الادراكي)، كما تم توظيف مجموعة من أدوات التفاعل والتواصل المتزامنة وغير المتزامنة والتي يتم استخدامها أثناء ممارسة الأنشطة التعليمية، وتمثلت تلك الأدوات في خدمة الواتس آب **WhatsApp** من خلال الأجهزة المتنقلة، وأيضاً البريد الإلكتروني **E-Mail**.

٩- **تصميم المعلومات الأساسية للبيئة:** تم في هذه الخطوة تصميم المعلومات الأساسية للبيئة وذلك في ضوء معايير تصميم بيئات التعلم؛ حيث تم تصميم واجهة رئيسية مميزة ومعبره عن بيئة التعلم حول تنمية مهارات برمجة الروبوت التعليمي، وتم إضافة شعار الجامعة إليه كما تم كتابـــــــــة العناوين بشكل واضح ومناسب يمكن للطلاب قراءته، وقد تم وضع الواجهة الرئيسية في شاشة الدخول لبيئة التعلم.

١٠- **تصميم أدوات البحث والقياس:** تم استخدام أداة التصنيف للطلاب وهي مقياس الفضول الفكري، واستخدام أداتين للقياس وهما اختبار معرفي لمهارات برمجة الروبوت التعليمي، بطاقة ملاحظة لمهارات برمجة الروبوت التعليمي، كما يلي:

**أولًا: أداة تصنيف الطلاب تم استخدام مقياس الفضول الفكري لتصنيف المتعلمين ومر بالخطوات الآتية:**

- **الهدف من المقياس:** تصنيف طلاب مجموعة البحث إلى مجموعتين طلاب ذوي فضول فكري معرفي وطلاب ذوي فضول فكري إدراكي، تبنت الباحثان مقياس الفضول الفكري لـــ (Slater، ٢٠٠٩)، النسخة المعربة.
- **مكونات المقياس:** تضمن المقياس بعدين البعد الأول الفضول المعرفي المحدد ومتعدد الأشكال اشتمل على (١٥) مفردة وتمثله العبارات من (١:١٥)، والبعد الثاني الفضول الإدراكي المحدد ومتعدد الأشكال اشتمل على (١٦) مفردة وتمثله العبارات من (١٦:٣١)، وتقدر الاستجابة وفقا لأسلوب ليكرت Likert الرباعي إذ تتم الإجابة من خلال التأشير على البديل المناسب من أربعة بدائل لا أوافق بشدة، لا أوافق، أوافق، أوافق بشدة بالأوزان (١، ٢، ٣، ٤).
- **صدق وثبات المقياس:** للتأكد من صلاحية المقياس تم تحديد صدقه عن طريق عرضه على مجموعة من المحكمين والخبراء في مجال علم النفس التربوي والقياس والتقويم، وقد أوضحت النتائج اتفاق المحكمين على صلاحية المقياس للتطبيق إضافة إلى سلامة الصياغة اللغوية الخاصة بالمفردات، وكفاية المفردات المتضمنة بكل مكون تم تطبيقه على عينة قوامها (٢٠) طالبا من طلاب المركز الاستكشافي (كعينة استطلاعية)، وأظهرت النتائج أن معامل ثبات مقياس الفضول الفكري جاء (٨٧.٠) وهو معامل ثبات عالي مما يشير الى ثبات وصلاحية المقياس للتطبيق.
- **تصنيف المتعلمين:** تم تطبيق المقياس بشكله النهائي على (١٠٠) طالبا من طلاب المركز الاستكشافي، وبناء على نتائجه والمنحنى الاعتدالي للمقياس تم تصنيفهم الى (٤٠) طالبا ذوي فضول معرفي (٤٠) طالبا ذوي فضول إدراكي (ملحق٤.(

**ثانيًا: تصميم أدوات القياس:** تم استخدام أداتين للقياس وهما اختبار معرفي لمهارات برمجة الروبوت التعليمي، بطاقة ملاحظة لمهارات برمجة الروبوت التعليمي، كما يلي:

١- **الاختبار المعرفي لمهارات برمجة الروبوت التعليمي:** في ضوء الأهداف العامة والاجرائية، والمحتوى العلمي للبرنامج التعليمي عبر بيئة التعلم، تم إعداد وتصميم الاختبار المعرفي المرتبط بمهارات برمجة الروبوت التعليمي، ولقد مر إعداد الاختبار بالمراحل الآتية:

أ- **تحديد الهدف من الاختبار:** استهدف الاختبار قياس مدى تحصيل طلاب المركز الاستكشافي

للجانب المعرفي المرتبط بمهارات برمجة الروبوت التعليمي، وذلك للتعرف على مدى تحقيق الطلاب للأهداف المعرفية الخاصة بالبرنامج التعليمي، في ضوء بعض المستويات المعرفية (التذكر- الفهم- التطبيق فما فوقه).

ب- **تحديد نوع الاختبار ومفرداته:** تم وضع اختبار موضوعي يتكون من جزأين الأول: صواب وخطأ وتكون من (٢٠) مفردة، والثاني: اختيار من متعدد وتكون من (٣٠) مفردة، وتم مراعاة الشروط اللازمة لكل نوع منهما حتى يكون الاختبار بصورة جيدة، ومن بين تلك الشروط ما يلي: (صياغة الاختبار بأسلوب بسيط- أن كل سؤال يقيس هدف واحـــد- ألا تحتمل مقدمة السؤال أكثر من إجابة واحدة- أن تكون الإجابات متفقة مع مقدمة السؤال من الناحية اللغوية- ألا يقل عدد البدائل في أسئلة الاختيار من متعدد عن (٤) بدائل).

ج- **صياغة تعليمات الاختبار:** تبدأ التعليمات بمقدمة مبسطة عن الاختبار وأهميته للطلاب، حيث تم صياغتها في بداية الاختبار، وروعي أن تكون موجزة ومختصرة وفي مستوى فهم الطلاب حتى لا تؤثر بالسلب على استجاباتهم، وتغير من نتائج الاختبار.

د- إعداد الاختبار في صورته الأولية: تمت صياغة مفردات الاختبار بحيث تغطى جميع الجوانب المعرفية لمهارات برمجة الروبوت التعليمي، وقد رُوعي صياغة مفردات الاختبار التحصيلي بحيث تغطى جميع الأهداف الإجرائية، ووصل عدد مفردات الاختبار في صورته الأولية (٥٠) مفردة، منها (٢٠) لأسئلة الصواب والخطأ، و (٣٠) لأسئلة الاختيار من متعدد.

ه- **تقدير الدرجة وطريقة التصحيح:** تم تقدير درجة واحدة لكل إجابة صحيحة، وصفر لكل إجابة خطأ على أن تكون الدرجة الكلية للاختبار (٥٠) درجة، وهي تساوي عدد مفردات الاختبار، ويتم تصيح الاختبار إلكترونياً؛ من خلال بيئة التعلم؛ حيث تعطي البيئة فور انتهاء الطالب من الإجابة على الاختبار تقرير بدرجة الطالب، والنسبة التي حصل عليها، والزمن المستغرق في الإجابة على أسئلة الاختبار.

و- **التحقق من صدق الاختبار:** يقصد بصدق الاختبار قدرة الاختبار على قياس ما وضع لقياسه، وتم التحقق من صدق الاختبار في البحث الحالي من خلال:

- **صدق المحكمين (الصدق الظاهري):** تم عرض الاختبار على مجموعة من الخبراء والمتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم على أن يقوم كل محكم بتحديد صلاحية

**الاختبار للتطبيق والتأكد من:** (ارتباط مفردات الاختبار بأهداف البرنامج المعرفية- مناسبة مفردات الاختبار للتلاميذ عينة البحث- السلامة اللغوية لمفردات الاختبار- إضافة أو حذف أو تعديل بعض مفردات الاختبار- مدى صلاحية الاختبار ككل للتطبيق)، وفى ضوء آراء السادة المحكمين تم إجراء التعديلات المقترحة، واعتبر موافقة المحكمين على شكل الاختبار وصياغة مفرداته دليلاً على صدقه.

- **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 (التذكر- الفهم- التطبيق فما فوقه) على الموديولات التعليمية، وكذلك عدد البنود الاختبارية التي تغطي تلك الأهداف وأوزانها النسبية بكل موديول تعليمي، ويوضح الجدول التالي مواصفات اختبار التحصيل المعرفي والأوزان النسبية للأهداف ومفردات الاختبار بمحتوى البرنامج التعليمي (موضع البحث).

**جدول (٤)**

**مواصفات اختبار التحصيل والأوزان النسبية للأهداف**

**ومفردات الاختبار بالموديولات التعليمية**

| المستويات | مستوى التذكر | | مستوى الفهم | | مستوى التطبيق | | المجموع الكلي للأهداف | المجموع الكلي للأسئلة | الأوزان النسبية للأهداف | الأوزان النسبية للأسئلة |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الموديولات | عدد الأهداف | عدد الأسئلة | عدد الأهداف | عدد الأسئلة | عدد الأهداف | عدد الأسئلة | | | | |
| الأول | ٢ | ٣ | ٢ | ٣ | ٢ | ٣ | ٦ | ٩ | ١٤,٢٩ | ١٨,٠٠ |
| الثاني | ٢ | ٢ | ٢ | ٢ | ٢ | ٢ | ٦ | ٦ | ١٤,٢٩ | ١٢,٠٠ |
| الثالث | ٣ | ٤ | ٣ | ٤ | ٣ | ٤ | ٩ | ١٢ | ٢١,٤٣ | ٢٤,٠٠ |
| الرابع | ٤ | ٤ | ٤ | ٤ | ٤ | ٤ | ١٢ | ١٢ | ٢٨,٥٦ | ٢٤,٠٠ |
| الخامس | ٣ | ٣ | ٢ | ٤ | ٤ | ٤ | ٩ | ١١ | ٢١,٤٣ | ٢٢,٠٠ |
| المجموع الكلي | ١٤ | ١٦ | ١٣ | ١٧ | ١٥ | ١٧ | ٤٢ | ٥٠ | %١٠٠ | %١٠٠ |
| الأوزان النسبية | ٣٣,٣٤ | ٣٢,٠٠ | ٣٠,٩٥ | ٣٤,٠٠ | ٣٥,٧١ | ٣٤,٠٠ | %١٠٠ | %١٠٠ | ..... | |

ز- حساب معامل السهولة والصعوبة لمفردات الاختبار: العلاقة بين معامل السهولة ومعامل الصعوبة علاقة عكسية؛ أي أن معامل السهولة= ١ – معامل الصعوبة، وبعد حساب كل من: (معامل السهولة- ومعامل الصعوبة – ومعامل السهولة المصحح من أثر التخمين لمفردات الاختبار) وجد أن درجات معامل السهولة ومعامل السهولة المصحح من أثر التخمين والصعوبة لمفردات الصواب والخطأ قد تراوحت بين (٠,٤٤ – ٠,٧٥)، ودرجات معامل السهولة المصحح من أثر التخمين والصعوبة لمفردات الاختيار من متعدد قد تراوحت بين (٠,٣٠ – ٠,٨٠)، وبناءً عليه يمكن القول بأن جميع مفردات الاختبار ليست شديدة السهولة أو الصعوبة.

ح- حساب معامل التمييز لمفردات الاختبار: يُعبر معامل التمييز عن تمييز المفردة للطال الممتاز والطالب الضعيف، ولتعيين معامل التمييز لكل مفردة من مفردات الاختبار التحصيلي تم حساب قدرة المفردة على التمييز باستخدام معادلة معامل تمييز المفردة، وبعد حساب معاملات التمييز لبنود الاختبار، وجد أنها تتراوح بين (٠,٢٨: ٠,٧٢) وبناءً عليه اعُتبر أن جميع بنود الاختبار التحصيلي مميزة وتصلح للتطبيق.

ط- حساب معامل ثبات الاختبار: ويقصد بثبات الاختبار الاستقرار بحيث يعطي الاختبار النتائج نفسها إذا ما أعيد تطبيقه على عينة البحث نفسها في وقت آخر وتحت نفس الظروف، وإذا كان هناك تطابق في النتائج في كل مرة يستخدم فيها الاختبار، فإنه يمكن اعتبار الاختبار ثابتاً إلى حد كبير، ولذلك قامت الباحثة بالتأكد من ثبات الاختبار التحصيلي بواسطة: معامل ثبات الاختبار بطريقة التجزئة النصفية، على النحو التالي: تم اختيار طريقة التجزئة النصفية لحساب معامل ثبات الاختبار، باستخدام معامل الارتباط سبيرمان وبراون وجتمان Guttman للتجزئة النصفية، ويوضح جدول (٥) معامل ثبات النصف الأول للاختبار والنصف الثاني، والاختبار ككل.

**جدول (٥)**

**معامل ثبات الاختبار التحصيلي بطريقة التجزئة النصفية (سبيرمان براون- جتمان)**

| الأداة | المعامل التجزئة النصفية | | سبيرمان و براون Spearman & Brown | جتمان Guttman |
|---|---|---|---|---|
| | النصف الأول | النصف الثاني | | |
| الاختبار التحصيلي | ٠,٧١٥ | ٠,٧٢٢ | ٠,٩٤٩ | ٠,٩٤٩ |

يتضح من الجدول السابق جدول (٥) أن معاملات الثبات للاختبار التحصيلي تتراوح ما بين (٠,٧١٥ – ٠,٩٤٩) وهو معامل يشير إلى أن الاختبار على درجة عالية من الثبات، وبالتالي استخدامه كأداة للقياس، حيث يعنى ذلك أن الاختبار يمكن أن يعطى نفس النتائج إذا أعيد تطبيقه على العينة نفسها وتحت نفس الظروف..

ى- حساب المتوسط الزمني للإجابة عن الاختبار المعرفي: لتحديد المتوسط الزمني للإجابة عن الاختبار التحصيلي تم رصد زمن الإجابات لكل فرد من أفراد العينة الاستطلاعية ثم حساب متوسط زمن الإجابة عن الاختبار للعينة ككل وهو (٥٠) دقيقة.

ك- إنتاج الاختبار الإلكتروني في صورته النهائية: في ضوء ما أسفرت عنه نتائج التجربة الاستطلاعية للاختبار التحصيلي، وفي ضوء آراء السادة المحكمين، وبعد التأكد من صدق وثبات الاختبار، أصبح الاختبار مكوناً من (٥٠) مفردة، منها (٢٠) مفردة من أسئلة الصواب والخطأ، و (٣٠) مفردة من بنود الاختيار من متعدد، وأعطيت لكل مفردة درجة واحدة، وأصبحت النهاية العظمى للاختبار هي (٥٠) درجة، وتم تصميم الاختبار في شكل إلكتروني وتقديمه عبر بيئة التعلم (ملحق٥ .(

٢- بطاقة ملاحظة لمهارات برمجة الروبوت التعليمي: تطلب البحث الحالي إعداد بطاقة ملاحظة لقياس أداء الطلاب لمهارات برمجة الروبوت التعليمي، وقد مرت عملية إعداد بطاقة الملاحظة في البحث الحالي بالمراحل الآتية:

أ- تحديد الهدف من بطاقة الملاحظة: استهدفت بطاقة الملاحظة قياس أداء طلاب المركز الاستكشافي، لمهارات برمجة الروبوت التعليمي، قبل وبعد دراسة البرنامج التعليمي.

ب- تحديد الأداءات التي تضمنتها بطاقة الملاحظة: تم تحديد الأداءات من خلال الاعتماد على الصورة النهائية لقائمة مهارات برمجة الروبوت التعليمي التي تم ذكرها سلفاً، واشتملت البطاقة على (٥) مهارة رئيسية، و(٣٥) مهارة فرعية مرتبطة بمهارات برمجة الروبوت التعليمي، وقد روعي في صياغة أداءات بطاقة الملاحظة الآتي:) أن تقيس كل عبارة سلوكاً محدداً وواضحاً- أن تكون الأداءات محددة بصورة إجرائية- أن تصف المهارات الفرعية المهارة الرئيسية أو المحور الرئيس لها- أن تبدأ العبارات بفعل سلوكي في زمن المضارع- أن تكون العبارات غير مركبة- صياغة العبارات بدقة ووضوح- ألا تحتوي العبارات على نفي).

ج- التقدير الكمي لأداء الطلاب: تم استخدام أسلوب التقدير الكمي لبطاقة الملاحظة بالدرجات حتى يمكن التعرف على مستويات الطلاب في كل مهارة، وتم تحديد مستويات أداء المهارة في الصورة الأولية لبطاقة الملاحظة كالتالي:

| | | |
|---|---|---|
| ١. | المستوى (ممتاز) | خمس درجات |
| ٢. | المستوى (جيدجدا) | أربع درجات |
| ٣. | المستوى (جيد) | ثلاث درجات |
| ٤. | المستوى (مقبول) | درجتان |
| ٥. | المستوى (ضعيف) | درجة واحدة |

حيث تم في بطاقة الملاحظة قياس أداء المهارات في ضوء خيارين للأداء هما: (أدى المهارة – لم يؤد المهارة)، وهى كالتالي: أدى المهارة: ممتاز(أدي بدون أخطاء ولا مساعدة من قبل المعلم)، جيد جدا(أخطأ واكتشف الخطأ بنفسه وصححه بنفسه)، جيد(أخطأ واكتشف الخطأ بمساعدة المعلم وصححه بنفسه)، مقبول(أخطأ واكتشف الخطأ بمساعدة المعلم وصححه بنفسه، ضعيف(أخطأ واكتشف الخطأ بمساعدة المعلم وصححه بمساعدة المعلم)، لم يؤد المهارة–وساعده المدرب حتى أدى =٠.

د- تعليمات بطاقة الملاحظة: تم مراعاة توفير تعليمات بطاقة الملاحظة؛ بحيث تكون واضحة ومحددة في الصفحة الأولى لبطاقة الملاحظة، وقد اشتملت التعليمات على توجيه الملاحظ إلى قراءة محتويات البطاقة، والتعرف على خيارات الأداء ومستويات الأداء والتقدير الكمي لكل مستوى.

ه- الصورة الأولية لبطاقة الملاحظة: بعد أن تم تحديد الهدف من بطاقة الملاحظة، تم صياغة بنود بطاقة الملاحظة في صورتها الأولية، وقد تم تحديد المهارات الرئيسية والمهارات الفرعية تحت كل محور، حيث وصل عدد المهارات الرئيسية (٥) مهارة، رئيسية و (٣٥) مهارة فرعية، وبناءً عليه كان لابد من التأكد من صدق وثبات البطاقة حتى يمكن التعرف على مدى صلاحيتها للاستخدام كأداة تقويم.

و- ضبط بطاقة الملاحظة: يقصد بعملية ضبط بطاقة الملاحظة التحقق من صدق البطاقة وثباتها والتأكد من صلاحية البطاقة للتطبيق ومناسبتها لعينة البحث، وقد تم التحقق من ذلك وفق الإجراءات التالية:

- تقدير صدق بطاقة الملاحظة (الصدق الظاهري): تم عرض البطاقة على مجموعة من الخبراء والمتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم بهدف التـــأكد من سلامة الصياغة

الإجرائية واللغوية لمفردات البطاقة، ووضوحها، وإمكانية ملاحظة المهارات، وقد وجد اتفاق كبير بين أراءهم من حيث سلامة وصحة الصياغة العلمية والإجرائية لمفردات البطاقة، ووضوح ودقة التعليمات، وتمثيل المهارات الفرعية للمهارة الرئيسية، ومناسبة البطاقة ككل للتطبيق وملاحظة الأداء من خلالها.

- حساب ثبات بطاقة الملاحظة: تم حساب ثبات بطاقة الملاحظة باستخدام كل من أسلوبي: (تعدد الملاحظين على أداء الطالب الواحد ثم حساب معامل الاتفاق بين تقديرهم للأداء)؛ وعليه تم الاستعانة بثلاثة من الزملاء على دراية بمهارات برمجة الروبوت التعليمي،وبعد عرض بطاقة الملاحظة عليهم ومعرفة محتواها وتعليمات استخدامها، تم تطبيق البطاقة، وذلك بملاحظة أداء ثلاثة من الطلاب، ثم حساب معامل الاتفاق لكل طالب باستخدام معادلة كوبرCooper ، ويوضح الجدول (٦) نسبة الاتفاق بين الملاحظين على أداء الطلاب الثلاثة.

**جدول (٦)**

**معامل الاتفاق بين الملاحظين في حالات التلاميذ الثلاثة**

| معامل الاتفاق في حالة الطالب الأول | معامل الاتفاق في حالة الطالب الثاني | معامل الاتفاق في حالة الطالب الثالث |
|---|---|---|
| %٨٨,٢ | %٨٤,٠ | %٩٠,٠ |

باستقراء النتائج في الجدول (٦) يتضح أن متوسط معامل اتفاق الملاحظين في حالة الطلاب الثلاثة يساوى (٨٧,٤٠)، مما يعنى أن بطاقة الملاحظة على درجة كبيرة من الثبات، مما يؤهلها للاستخدام كأداة للقياس.

ز- الصورة النهائية لبطاقة الملاحظة: بعد الانتهاء من تقدير صدق وثبات بطاقة الملاحظة أصبحت البطاقة في صورتها النهائية صالحة للاستخدام في تقويم أداء الطلاب لمهارات برمجة الروبوت التعليمي موضع البحث الحالي (ملحق٦.(

المرحلة الثالثة: التطوير/ الإنتاج **(Development)**: تم في هذه المرحلة من مراحل إنتاج بيئة التعلم، وإنتاج عناصر ومواد التعلم والوسائط المختلفة، والتي تم تحديدها واختيارها في مرحلة التصميم، وذلك من خلال الاقتناء من المتوفر، أو التعديل في المتوفر، أو إنتاج جديد، وقد تم الإنتاج وفقاً لمجموعة من الخطوات والإجراءات التالية:

١- إنتاج عناصر الوسائط المتعددة: تم تحديد عناصر التعلم والوسائط المتعددة اللازمة لإنتاج المحتوى التعليمي بصورة رقمية، مثل: النصوص المكتوبة الشارحة للمحتوى، والصور

الثابتة والمتحركة (لقطات الفيديو)، والرسوم الثابتة، والصوت، وذلك في ضوء السيناريو التعليمي والمعد مسبقاً، وتم استخدام بعض البرامج، وتم ذلك على النحو التالي:

- منصة ميكروسوفت تيمز، وتطبيقات Mindmap,Wordwall.
- برنامج العروض التقديمية :Microsoft Office PowerPoint ٢٠١٦ لانشاء عروض تقديمة تفاعلية للمحتوى التعليمي للموديولات.
- برنامج معالجة الصور الثابتة :Adobe Photoshop CS٦ لإجراء التعديلات اللازمة على الصور، وحفظها بامتداد (.PNG)
- برنامج :Audacity win ٢,٤,٢ في تسجيل ومعالجة المقاطع الصوتية.
- برنامج :Camtasia Studio ٦ لتسجيل المهارة بالصوت والصورة(فيديو تفاعلي).
- برنامج Articulate Storyline ، والذي تم استخدامه في إنتاج عناصر التعلم بالمحتوى.

٢- بناء بيئة التعلم وإنتاجها: بعد إنتاج كافة عناصر الوسائط المتعددة، تم توظيف واستخدام منصة ميكروسوفت تيمز، نظرًا لسهولة الاستخدام والاتاحة وملائمتها لطبيعة البحث الحالي حيث تم انشاء أربع مجموعات لكل منهم كود خاص بهم للانضمام وفق التصميم شبه التجريبي للبحث، وتم تدعيم المحتوى بمصادر التعلم الرقمية والمواقع المخصصة ببرمجة الروبوت التعليمي.

٣- عمليات التقويم البنائي لبيئة التعلم: بعد الانتهاء من بناء بيئة التعلم وإنتاجها، تم عرضها على عدد من المحكمين من الخبراء والمتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم، وذلك بغرض: )التحقق من صحة المادة التعليمية الموجودة ببيئة التعلم- معرفة مدى ارتباط الموديولات التعليمية بالأهداف العامة- معرفة مدى ملاءمة الأهداف الإجرائية ودقة صياغتها- التحقق من وجود الأنشطة التعليمية ببيئة التعلم- التحقق من وجود غرف التواصل والتفاعل والمشاركة والمستخدمة أثناء ممارسة الأنشطة التعليمية- معرفة مدى صلاحية بيئة التعلم للتطبيق- تعديل أو حذف ما يرونه مناسباً)، وقد أبدى السادة المحكمون بعض الملاحظات والآراء حول بيئة التعلم، وتم إجراء كافة التعديلات والملاحظات التي اقترحها السادة المحكمون.

٤- الإخراج النهائي لبيئة التعلم: بعد الانتهاء من عمليات التقويم البنائي لبيئة التعلم، وإجراء التعديلات المناسبة على بيئة التعلم في ضوء آراء الخبراء والمتخصصين، أصبحت بيئة

التعلم في صورتها النهائية عبر منصة **www.microsoft teams.com**، وذلك تمهيداً لإتاحتها وعرضها على تلاميذ التجربة الاستطلاعية.

المرحلة الرابعة: التنفيذ **(Implementation)**: بعد الانتهاء من إنتاج بيئة التعلم وفق نمط تكرار المحتوى (الثابت- المتغير) في التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل لتنمية مهارات برمجة الروبوت التعليمي لدى طلاب المركز الاستكشافي ذوى الفضول الفكري (المعرفي- الادراكي)، تأتي مرحلة التنفيذ وإتاحة بيئة التعلم تمهيداً لعرضها وتطبيقها على العينة الاستطلاعية ثم العينة الأساسية للبحث، ولذلك تتضمن هذه المرحلة الخطوات الإجرائية التالية:

١- تطبيق بيئة التعلم: تم تطبيق بيئة التعلم على عينة استطلاعية، وذلك بهدف التأكد من وضوح المادة العلمية الموجودة ببيئة التعلم، وكذلك الوقوف على مدى دقة الإخراج الفني للمحتوى، وسهولة وصول الطلاب للمحتوى ومصادر التعلم، وتنفيذهم للأنشطة التعليمية المطلوب منهم ممارستها وفق مجموعات البحث، واستخدام أدوات الاتصال والتفاعل والمشاركة المتاحة؛ وكل ذلك حتى يمكن تعديل بيئة التعلم في ضوء التجربة الاستطلاعية وقبل تطبيق التجربة الأساسية، وقد تم تطبيق التجربة الاستطلاعية على عينة من طلاب المركز الاستكشافي للعلوم والتكنولوجيا غرب المنصورة، وعددهم (٢٠) طالب، وقد كان تطبيق التجربة الاستطلاعية خلال العام الجامعي ٢٠٢٣/ ٢٠٢٤م، وقد تم الاجتماع مع أفراد التجربة الاستطلاعية وتعريفهم بالهدف من بيئة التعلم، وطبيعة المحتوى التعليمي الذي تتناوله بيئة التعلم، وطلب منهم تسجيل ملاحظاتهم على البيئة، ثم تم تطبيق أدوات القياس قبلياً، وبعدها درسوا المحتوى التعليمي ببيئة التعلم عبر منصة تيمز، مع ممارسة الأنشطة التعليمية وفق نمط التكرار الخاص بكل مجموعة ثم بعد الانتهاء من دراسة المحتوى وممارسة الأنشطة التعليمية تم تطبيق أدوات القياس بعدياً، وتم تعريف الطلاب بالتعليمات العامة حول بيئة التعلم، والدخول على روابط مقياس الفضول الفكري، وتعريف الطلاب بالتعليمات الخاصة بتحميل بيئة التعلم وتشغيلها على أجهزتهم المحمولة، وكيفية أداء الأنشطة التعليمية والرد على جميع أسئلتهم واستفساراتهم.

المرحلة الخامسة: التقويم **(Evaluation)**: تعتبر هذه المرحلة هي المرحلة الأخيرة من نموذج التصميم التعليمي العام، وهي مرحلة مهمة في تقويم جوانب التعلم المختلفة التي اكتسبها الطلاب من خلال بيئة التعلم، وتتضمن هذه المرحلة الخطوات التالية:

**١- تقويم جوانب التعلم لمحتوى بيئة التعلم:**

- عرض بيئة التعلم علي مجموعة من الخبراء والمتخصصين: حيث أمكن إجراء ذلك من خلال عرض بيئة التعلم، وما تتضمنه من محتويات تعليمية على مجموعة من الخبراء والمتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم، وذلك بهدف التأكد من وضوح المادة العلمية ودقة الإخراج الفني للمحتوى المقدم عبر بيئة التعلم، وأيضاً من خلال أدوات القياس التي تم إعدادها، فمن خلال الاختبار التحصيلي يمكن قياس وتقويم الجوانب المعرفية لمهارات برمجة الروبوت التعليمي، ومن خلال بطاقة الملاحظة يمكن قياس وتقويم الجوانب الأدائية لمهارات برمجة الروبوت التعليمي.

**٢- تحليل النتائج ومناقشتها وتفسيرها:** وسوف يتم الحديث عن هذه الخطوة تفصيلياً في المعالجة الإحصائية من البحث الحالي.

**<u>التجربة الأساسية للبحث</u>** :بعد الانتهاء من بناء مواد المعالجة التجريبية المتمثلة في بيئة التعلم القائمة علي نمط تكرار المحتوى (الثابت- المتغير) في التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل بالتفاعل مع الفضول الفكري (المعرفي- الادراكي)، وبناء أدوات القياس وضبطها (الاختبار التحصيلي- بطاقة ملاحظة الجانب الأدائي)، وإجراء التجربة الاستطلاعية للبحث، تم تنفيذ التجربة الأساسية في العام الجامعي ٢٠٢٢/ ٢٠٢٣م، وذلك وفق الخطوات التالية:

١- **تحديد الهدف من التجربة:** استهدفت التجربة تصميم بيئة التعلم القائمة على نمط تكرار المحتوى (الثابت- المتغير) في التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل لتنمية مهارات برمجة الروبوت التعليمي لدى طلاب المركز الاستكشافي ذوى الفضول الفكري (المعرفي- الادراكي).

٢- **اختيار عينة البحث:** تكونت عينة البحث للتجربة الأساسية من ٨٠ طالبًا وطالبة تم اختيارهم بطريقة قصدية من طلاب المركز الاستكشافي للعلوم والتكنولوجيا غرب المنصورة للعام الجامعي ٢٠٢٢/ ٢٠٢٣م، وتم توزيعهم بطريقة عشوائية على أربع مجموعات تجريبية، هما المجموعة التجريبية الأولى (نمط تكرار المحتوى الثابت/ نمط الفضول الفكري المعرفي) وعددهم (٢٠)، والمجموعة التجريبية الثانية (نمط تكرار المحتوى الثابت/ نمط الفضول الفكري الادراكي) وعددهم (٢٠)، والمجموعة التجريبية الثالثة (نمط تكرار المحتوى المتغير/ نمط الفضول الفكري المعرفي) وعددهم (٢٠)، والمجموعة التجريبية الرابعة (نمط تكرار المحتوى المتغير/ نمط الفضول الفكري الادراكي) وعددهم (٢٠).

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

- الحصول على الموافقات الرسمية لتطبيق التجربة الأساسية على عينة البحث.
- تم عقدُ لقاءٍ تمهيدي مع طلاب المجموعات التجريبية؛ قبل البدء في تجربة البحث بحوالي أسبوع، وقد هدفت الجلسة الاولي تجميع بيانات الطلاب من عنوان الايميل الشخصي، وأرقام الموبايل للتواصل علي الواتساب، وذلك لاعداد ملفات بيانات المجموعات التجريبية وادخالها الي بيئة التعلم، 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 المساعده عند الحاجة، وقد قام الباحثان بتدريب الطلاب علي استخدام بيئة التعلم، وقد تم ارسال رسالة لكل طالب عبر تطبيق واتساب لتعريفه باسم المستخدم وكلمة المرور الخاصة به، وقد تاكد الباحثان من قدرة الطلبة علي التسجيل والدخول علي البيئة بسهولة، ومشاهدة المصادر الرقمية، والتفاعل معها، والاجابة علي الاختبار التحصيلي القبلي.
- تم تزويد الطلاب بدليل استخدام بيئة التعلم القائمة علي نمط تكرار المحتوى (الثابت- المتغير) في التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل، وذلك لتوعيتهم بأهداف البيئة وطبيعة التعلم من خلالها، وكيفية التعامل معها، وتوضيح الشاشات المختلفة التي تتكون منها البيئة.

٤- **تطبيق أدوات البحث قبلياً: وقد مر ذلك بالخطوات التالية:**

١/٤ تطبيق الاختبار التحصيلي المعرفي: تم التطبيق القبلي للاختبار التحصيلي المعرفي لمهارات برمجة الروبوت التعليمي على طلاب عينة البحث.

٢/٤ تطبيق بطاقة ملاحظة الأداء المهاري: تم التطبيق القبلي لبطاقة ملاحظة الأداء لمهارات لمهارات برمجة الروبوت التعليمي على طلاب عينة البحث.

٥- التأكد من تكافؤ المجموعات: للتأكد من تكافؤ مجموعات البحث؛ تم تحليل نتائج التطبيق القبلي لأدوات البحث، والمتمثلة في: (الاختبار التحصيلي- بطاقة ملاحظة الجانب الأدائي)، وذلك للتعرف على دلالة الفرق بين المجموعات، وتم التحقق من مدى تكافؤ مجموعات البحث، وذلك باستخدام الأسلوب الإحصائي (تحليل التباين أحادي الاتجاه **One-Way Analysis Of Variance** ) للتحقق من وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات الطلاب،وذلك بغرض التحقق من تكافؤ المجموعات، والوقوف على مستوى أفراد عينة البحث في الاختبار التحصيلي، بطاقة ملاحظة الجانب الأدائي، قبل تعرضهم للمعالجة التجريبية، ويوضح جدول (٨) نتائج التطبيق القبلي لأدوات البحث على أفراد عينة البحث بالكامل بهدف التأكد من تكافؤ المجموعات وذلك من خلال الآتي:

**جدول (٨)**

**نتائج تحليل التباين أحادى الاتجاه للفرق بين مجموعات البحث على درجات التطبيق القبلي لاختبار تحصيل الجوانب المعرفية وبطاقة ملاحظة الجانب الأدائي لمهارات برمجة الروبوت التعليمي**

| المتغير التابع | مصدر التباين | مجموع المربعات | درجات الحرية | متوسط المربعات | قيمة (ف) | مستوي الدلالة | الدلالة عند (٠,٠٥) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| اختبار التحصيل المعرفي | بين المجموعات | ٤,٢٣٥ | ٣ | ٤,٢٣٥ | ٠,٢٢٢ | ٠,٦٤٠ | غير دال |
| | داخل المجموعات | ٦٠٩,٢٩٤ | ٧٦ | ١٩,٠٤٠ | | | |
| | المجموع | ٦١٣,٥٢٩ | ٧٩ | | | | |
| بطاقة ملاحظة الجانب الأدائي | بين المجموعات | ٢,٣٨٢ | ٣ | ٢,٣٨٢ | ٠,١٤٠ | ٠,٧١١ | غير دال |
| | داخل المجموعات | ٥٤٥,١٧٦ | ٧٦ | ١٧,٠٣٧ | | | |
| | المجموع | ٥٤٧,٥٥٩ | ٧٩ | | | | |

باستقراء النتائج بجدول (٨) يتضح أن قيمة "ف" غير دالة في اختبار تحصيل الجوانب المعرفية المرتبط بمهارات برمجة الروبوت التعليمي، وبطاقة ملاحظة الجانب الأدائي المرتبط بمهارات برمجة الروبوت التعليمي، وهذا يعنى عدم وجود فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (≤٠,٠٥)، بين المجموعات التجريبية؛ مما يشير إلى تكافؤهم، وبالتالي فإن الاختلافات التي ستظهر بعد إجراء التجربة تعود لتأثير المتغير المستقل.

٦- تقديم مواد المعالجة التجريبية: بعد الانتهاء من تطبيق أدوات البحث قبلياً، تم تقديم مواد المعالجة التجريبية والسماح لعينة البحث بالدخول على بيئة التعلم القائم علي نمط تكرار المحتوى (الثابت- المتغير) في التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل لتنمية مهارات برمجة الروبوت التعليمي لدى طلاب المركز الاستكشافي ذوى الفضول الفكري (المعرفي- الادراكي) وتعلم المحتوى من خلالها، وقد مر ذلك بالخطوات التالية:

- يبدأ التعلم بكل موديول تعليمي داخل البيئة بعد أن تقوم الطلبة بالاجابة عن الاختبار القبلي للموديول إلكترونيًا.
- تبدأ عملية التعلم الإلكتروني داخل البيئة، حيث يقوم كل طالب بمفرده، وحسب قدراته وسرعته الذاتية بالتعرف علي الأهداف التعليمية المكتوبة، والبدء في تعلم الموضوعات التعليمية الخاصة بالموديول خلال الجلسات التعليمية السابق عرضها.

- بعد الانتهاء من دراسة الموديول يقوم كل طالب بالاجابة عن الاختبار البعدي للموديول، ولا ينتقل الي الموديول التالي الا بعد النجاح في الوصول لدرجة التمكن المحددة، وهي (٨٥%) من الدرجة النهائية للاختبار. وتم اتباع نفس الخطوات حتي الانتهاء من جميع الموديولات.

٧- تطبيق أدوات البحث بعدياً: بعد الانتهاء من إجراء تجربة البحث على النحو سالف الذكر، تم تطبيق أدوات البحث بعدياً وقد مر ذلك بالخطوات التالية:

١/٧ تطبيق الاختبار التحصيلي المعرفي: تم التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي المعرفي لمهارات برمجة الروبوت التعليمي على طلاب عينة البحث.

٢/٧ تطبيق بطاقة ملاحظة الأداء المهاري: تم التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة الأداء لمهارات برمجة الروبوت التعليمي على طلاب عينة البحث.

٨- تسجيل انطباعات الطلاب عن تجربة البحث: تم تسجيل انطباعات أفراد عينة البحث عن التجربة، ولعل منها ما يلي:

- أظهر الطلاب قبولاً شديداً لأسلوب التعلم الذاتي حسب خطو المتعلم في تعلم المحتوى.
- أبدى الطلاب إعجابهم بالمهارات التي تتضمنها بيئة التعلم.
- أبدى الطلاب إعجابهم أيضاً بطريقة تنظيم المحتوى التعليمي وتقديمه.
- أكد الطلاب على استفادتهم من بيئة التعلم ومحتواها، وتوظيف ذلك في سياقات متعددة.
- أعرب الطلاب عن سعادتهم للمشاركة في التجربة، ورضاهم عن بيئة التعلم.

٩- رصد النتائج وأساليب المعالجة الإحصائية المستخدمة في البحث: بعد الانتهاء من إجراء التجربة الاساسية للبحث، وتصحيح الاختبار ورصد درجات بطاقة الملاحظة، لكل مجموعة على حدة، تمت المعالجة الإحصائية للبيانات، وذلك باستخدام حزمة البرامج الإحصائية للعلوم الاجتماعية (Statistical Package for the Social Science – SPSSv٢٠)، وذلك لاختبار فروض البحث، وتم استخدام الأساليب الإحصائية الآتية لمعالجة البيانات:

- اختبار تحليل التباين ثنائي الاتجاه.
- اختبار (**Scheffe**) لمعرفة دلالة الفروق بين متوسطات درجات المجموعات الأربع

**المعالجة الإحصائية**:

في ضوء التصميم التجريبي للبحث تمت المعالجة الإحصائية باستخدام برنامج ( SPSS V٢٠) حيث تم استخدام تحليل تباين ثنائي الاتجاه Two - Way ANOVA وذلك نظرا لوجود متغيرين مستقلين نمط تكرار المحتوى والفضول الفكري، وكلا منهما له نمطين، وبالآتي قياس

التأثير الاساسي لمستويات كل من هذين المتغيرين، إضافة الى قياس تأثير التفاعل بين المتغيرين المستقلين، لذا تم استخدام اسلوب المقارنة البعدية (Schefft) في حالة وجود فروق دالة بين المجموعات لتساوي مجموعات البحث الأربعة.

**عرض النتائج ومناقشتها وتفسيرها**

وفيما يلي عرضًا تفصيليًا لمعالجة نتائج البحث الحالي إحصائيا وكذا عرض للنتائج التي تم التوصل إليها عن طريق إجراء التجربة الأساسية للبحث، متبوعة بتحليل تلك النتائج وتفسيرها، والتعرف على متضمنات النتائج، وكيفية الإفادة منها على المستوى التطبيقي، وتمت الإجابة عن أسئلة البحث واختبار الفروض البحثية كالتالي:

أولا: إجابة السؤال الأول: والذي نص على: "ما مهارات برمجة الروبوت التعليمي اللازم تنميتها لدى طلاب المركز الاستكشافي؟"، تم التوصل إلى قائمة مهارات برمجة الروبوت التعليمي، وذلك من خلال دراسة الأطر النظرية والأدبيات والدراسات السابقة التي تناولت مهارات برمجة الروبوت التعليمي، وأيضًا من خلال استطلاع رأي المحكمين من الأساتذة في مجال تكنولوجيا التعليم، وقد تم توضيح كل ذلك في الجزء الخاص بالإجراءات، وقائمة مهارات برمجة الروبوت التعليمي، (ملحق٢.(

ثانيا: إجابة السؤال الثاني: والذي نص على: "ما تصميم بيئة التعلم القائمة على نمط تكرار المحتوى (الثابت– المتغير) في التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل لتنمية مهارات برمجة الروبوت التعليمي لدى طلاب المركز الاستكشافي ذوى الفضول الفكري (المعرفي– الادراكي)؟"، تم التوصل إلى قائمة بمعايير تصميم بيئة التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل وفقًا لنمط تكرار المحتوى (الثابت– المتغير)، والفضول الفكري (المعرفي– الادراكي)، وذلك من خلال الأطر النظرية والأدبيات والدراسات السابقة التي تناولت معايير بيئة التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل، وأيضًا من خلال استطلاع رأي المحكمين من الأساتذة في مجال تكنولوجيا التعليم، وقد تم عرض ذلك في الجزء الخاص بالإجراءات، وقائمة المعايير، (ملحق٣.(

ثالثا: إجابة السؤال الثالث: الذى نص على: "ما التصميم التعليمي لبيئة التعلم القائمة على نمط تكرار المحتوى (الثابت– المتغير) في التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل لتنمية مهارات برمجة الروبوت التعليمي لدى طلاب المركز الاستكشافي ذوى الفضول الفكري (المعرفي– الادراكي)؟"، تم دراسة وتحليل مجموعة من نماذج التصميم التعليمي، وفي

ضوء نتائج ذلك التحليل تم اختيار أحد النماذج بما يتناسب مع طبيعة البحث الحالي، وقد تم اختيار نموذج التصميم العام، وتم توضيح مبررات ذلك في الجزء الخاص بالإجراءات.

رابعاً: إجابة السؤال الرابع: الذى نص على: "ما أثر التفاعل بين نمط تكرار المحتوى (الثابت- المتغير (ونمط الفضول الفكري (المعرفي- الادراكي (في بيئة التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل على تنمية الجوانب المعرفية المرتبطة بمهارات برمجة الروبوت التعليمي لدى طلاب المركز الاستكشافي؟"، تم اختبار صحة الفرض الأول من فروض البحث كما يلي:

اختبار صحة الفرض الأول والذى نص على أنه: "يوجد فروق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (≤٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات برمجة الروبوت التعليمي يرجع لأثر التفاعل بين نمط تكرار المحتوى (الثابت- المتغير (ونمط الفضول الفكري (المعرفي- الادراكي (في بيئة التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل"، تم تحليل نتائج المجموعات الأربعة بالنسبة للتحصيل المعرفي لمهارات برمجة الروبوت التعليمي، وذلك بالنسبة للمتوسطات والانحرافات المعيارية، وطبقًا لمتغيري البحث الحالي، وجدول (٩) يوضح نتائج هذا التحليل:

**جدول (٩)**

**المتوسطات والانحرافات المعيارية لتحصيل الجانب المعرفي المرتبط بمهارات برمجة الروبوت التعليمي**

| المجموعة | | | نمط تكرار المحتوى | | | | المجموع | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | الثابت | | المتغير | | | |
| الفضول الفكري | المعرفي | م | ٢٧,٩٥ | م | ٤١,٤٠ | م | ٣٤,٦٨ | |
| | | ع | ٢,٧٦ | ع | ٢,٨٢ | | | |
| | الادراكي | م | ٣٦,٨٥ | م | ٤٨,١٠ | م | ٤٢,٤٨ | |
| | | ع | ٢,٨٣ | ع | ١,٧٤ | | | |
| المجموع | | م | ٣٢,٤٠ | م | ٤٤,٧٥ | م | ٣٨,٥٨ | |

يوضح جدول (٩) نتائج الإحصاء الوصفي للمجموعات الأربع بالنسبة لتحصيل الجانب المعرفي المرتبط بمهارات برمجة الروبوت التعليمي، ويلاحظ من البيانات التي يعرضها الجدول أن هناك فرق بين متوسطي الدرجات بالنسبة للمتغير المستقل موضوع البحث الحالي، وهو نمط

تكرار المحتوى (الثابت- المتغير) في التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل، حيث بلغ متوسط الدرجة في التحصيل لمجموعة نمط تكرار المحتوى الثابت في التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل (٣٢,٤٠)، وبلغ متوسط الدرجة في التحصيل لمجموعة نمط تكرار المحتوى المتغير في التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل (٤٤,٧٥)، وهناك فرق بين متوسطي الدرجات بالنسبة للمتغير التصنيفي موضوع البحث الحالي، وهو نمط الفضول الفكري (المعرفي- الادراكي)، حيث بلغ متوسط الدرجة في التحصيل لمجموعة نمط الفضول الفكري المعرفي (٣٤,٦٨)، وبلغ متوسط الدرجة في التحصيل لمجموعة نمط الفضول الفكري الادراكي (٤٢,٤٨)، كما يلاحظ من البيانات التي يعرضها الجدول إن اختلاف متوسطات المجموعات الأربع في إطار التفاعل بين نمط تكرار المحتوى (الثابت- المتغير) في التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل ونمط الفضول الفكري (المعرفي- الادراكي) هي كما يلي: المجموعة الأولى (نمط تكرار المحتوى الثابت/ نمط الفضول الفكري المعرفي) بلغ متوسطها (٢٧,٩٥)، والمجموعة الثانية (نمط تكرار المحتوى الثابت/ نمط الفضول الفكري الادراكي) بلغ متوسطها (٣٦,٨٥)، والمجموعة الثالثة (نمط تكرار المحتوى المتغير/ نمط الفضول الفكري المعرفي) بلغ متوسطها (٤١,٤٠)، والمجموعة الرابعة (نمط تكرار المحتوى المتغير/ نمط الفضول الفكري الادراكي) بلغ متوسطها (٤٨,١٠)، وتم حساب حجم الأثر للمتغير المستقل (نمط تكرار المحتوى (الثابت- المتغير) في التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل) على المتغير التابع (التحصيل المعرفي لمهارات برمجة الروبوت التعليمي)، تم حساب حجم الأثر باستخدام المعادلة الآتية:

مربع إيتا $= \frac{ت^2}{ت^2 + درجة\ الحرية}$ ويوضح جدول (١٠) التالى نتيجة حجم الأثر.

**جدول (١٠)**

**قيمة (ت) والانحراف المعياري للفرق بين متوسطي درجات الاختبار التحصيلي (القبلي والبعدي) وحجم الأثر لبيئة التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل**

| العدد | التطبيق | المتوسط | الانحراف المعياري | درجة الحرية | قيمة ت | حجم التاثير |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ٨٠ | القبلى | ١٠,٤٠ | ٥,٥٤ | ٧٩ | ٦٧,٧٣٣ | ٠,٩٨ |
| | البعدى | ٣٨,٥٨ | ٧,٧٩ | | | |

يتضح من نتائج الجدول (١٠) أن حجم تأثير المتغير المستقل (نمط تكرار المحتوى (الثابت- المتغير) في التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل) على المتغير التابع (التحصيل

المعرفي لمهارات برمجة الروبوت التعليمي) بلغ (٠,٩٨) وهذه القيمة أكبر من (٠,١٤) وبالتالى فقد حققت بيئة التعلم القائمة على نمط تكرار المحتوى (الثابت- المتغير) في التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل حجم تأثير كبير، وعلى ذلك نجد أن بيئة التعلم التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل لها أثر كبير في نمو التحصيل المعرفي لطلاب المركز الاستكشافي، الجدول التالي نتائج تحليل التباين ثنائي الاتجاه بالنسبة للتحصيل المعرفي المرتبط بمهارات برمجة الروبوت التعليمي:

**جدول (١١)**

**نتائج تحليل التباين ثنائي الاتجاه بين نمط تكرار المحتوى ونمط الفضول الفكري على التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات برمجة الروبوت التعليمي**

| مصدر التباين | مجموع المربعات | درجات الحرية | متوسط المربعات | قيمة ف المحسوبة | مستوى الدلالة | الدلالة عند ٠,٠٥ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| نمط تكرار المحتوى | ٣٠٥٠,٤٥٠ | ١ | ٣٠٥٠,٤٥٠ | ٤٥٨,٠٨٠ | ٠,٠٠ | دال |
| نمط الفضول الفكري | ١٢١٦,٨٠٠ | ١ | ١٢١٦,٨٠٠ | ١٨٢,٧٢٤ | ٠,٠٠ | دال |
| التفاعل بين نمط تكرار المحتوى ونمط الفضول الفكري | ٢٤,٢٠٠ | ١ | ٢٤,٢٠٠ | ٣,٦٣٤ | ٠,٠٦ | غير دال |
| الخطأ المعياري | ٥٠٦,١٠٠ | ٧٦ | ٦,٦٥٩ | | | |
| التباين الكلي | ٤٧٩٧,٥٥٠ | ٧٩ | | | | |

وباستقراء نتائج جدول (١١) يمكن استعراض النتائج من حيث أثر المتغير المستقل والمتغير التصنيفي للبحث، والتفاعل بينهما على ضوء مناقشة الفرض الأول للبحث وهى كالتالي:

وباستقراء النتائج في الصف الأول من جدول (١١)، يتضح أن قيمة (ف) المحسوبة للمتغير المستقل وهو نمط تكرار المحتوى (الثابت- المتغير(، والتي تم الحصول عليها تساوي **(458.080)** وهي دالة إحصائيًا (٠,٠٠٠) عند مستوي (٠,٠٥)، وهذا يدل على أن هناك فرق دال إحصائيًا فيما بين متوسطات الدرجات في التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات برمجة الروبوت التعليمي نتيجة الاختلاف في نمط تكرار المحتوى، ولتحديد اتجاه هذه الفروق تم

استقراء جدول (٩)، ليتبين أن المتوسط الأعلى جاء لصالح المجموعة التجريبية التي قُدم لها نمط تكرار المحتوى المتغير في بيئة التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل حيث جاء متوسط الدرجات لها (**44.75**)، أما المجموعة التجريبية التي قُدم لها نمط تكرار المحتوى الثابت في بيئة التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل كان متوسط الدرجات لها (**32.40**).

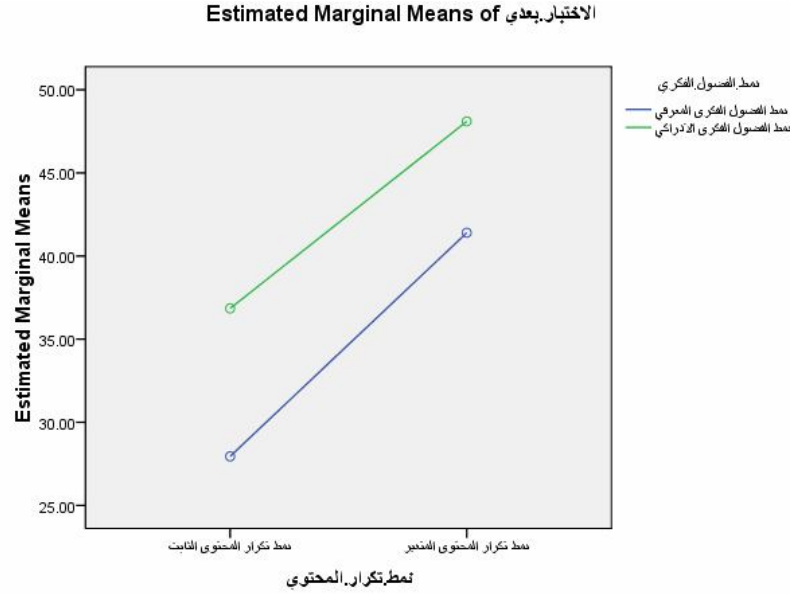
وباستقراء النتائج في الصف الثاني من جدول (١١)، يتضح أن قيمة (ف) المحسوبة للمتغير التصنيفي للبحث وهو نمط الفضول الفكري (المعرفي- الادراكي(، والتي تم الحصول عليها تساوي (**182.724**) وهي دالة إحصائيًا (٠,٠٠٠) عند مستوي (٠,٠٥)، وهذا يدل على أن هناك فرق دال إحصائيًا فيما بين متوسطات الدرجات في التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات برمجة الروبوت التعليمي نتيجة الاختلاف في نمط الفضول الفكري، ولتحديد اتجاه هذه الفروق تم استقراء جدول (٩)، ليتبين أن المتوسط الأعلى جاء لصالح المجموعة التجريبية ذات نمط الفضول الفكري الادراكي في بيئة التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل حيث جاء متوسط الدرجات لها (**42.48**)، أما المجموعة التجريبية ذات نمط الفضول الفكري المعرفي في بيئة التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل كان متوسط الدرجات لها (**34.68**).

وباستقراء النتائج في الصف الثالث من جدول (١١)، يتضح أن قيمة (ف) المحسوبة للتفاعل بين نمط تكرار المحتوى (الثابت- المتغير( ونمط الفضول الفكري (المعرفي- الادراكي(، والتي تم الحصول عليها تساوي (٣,٦٣٤) وهي غير دالة إحصائيًا (٠,٠٦)، عند مستوي (٠,٠٥)، وهذا يدل علي عدم وجود فروق بين المجموعات التجريبية الأربع في الاختبار التحصيلي المرتبط بمهارات برمجة الروبوت التعليمي..

ويوضح شكل (٣) الفروق بين مجموعات عينة البحث الأربع فى التطبيق البعدي لاختبار التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات برمجة الروبوت التعليمي:

**شكل (٣)**

**الفروق بين متوسطات درجات طلاب مجموعات البحث الأربع على اختبار لتحصيل المعرفي المرتبط بمهارات برمجة الروبوت التعليمي**




وبناءًا عليه تم رفض الفرض البحثي الأول، وقبول الفرض البديل، أي أنه: "لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (≤٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات برمجة الروبوت التعليمي يرجع لأثر التفاعل بين نمط تكرار المحتوى (الثابت– المتغير (ونمط الفضول الفكري (المعرفي– الادراكي (في بيئة التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل"، وبهذا تم الإجابة عن سؤال البحث الرابع وهو: ما أثر التفاعل بين نمط تكرار المحتوى (الثابت– المتغير (ونمط الفضول الفكري (المعرفي– الادراكي (في بيئة التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل على تنمية الجوانب المعرفية المرتبطة بمهارات برمجة الروبوت التعليمي لدى طلاب المركز الاستكشافي؟

**خامساً: إجابة السؤال الخامس: الذى نص على:** "ما أثر التفاعل بين نمط تكرار المحتوى (الثابت– المتغير (ونمط الفضول الفكري (المعرفي– الادراكي (في بيئة التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل على تنمية الجوانب الأدائية المرتبطة بمهارات

برمجة الروبوت التعليمي لدى طلاب المركز الاستكشافي؟"، تم اختبار صحة الفرض الثاني من فروض البحث كما يلي:

اختبار صحة الفرض الثاني والذى نص على أنه: "يوجد فروق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (≤٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة الجانب الأدائي المرتبطة بمهارات برمجة الروبوت التعليمي يرجع لأثر التفاعل بين نمط تكرار المحتوى (الثابت– المتغير (ونمط الفضول الفكري (المعرفي– الادراكي (في بيئة التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل"، تم تحليل نتائج المجموعات الأربعة بالنسبة لبطاقة ملاحظة الجانب الأدائي المرتبطة بمهارات برمجة الروبوت التعليمي، وذلك بالنسبة للمتوسطات والانحرافات المعيارية، وطبقًا لمتغيري البحث الحالي، وجدول (١٢) يوضح نتائج هذا التحليل:

**جدول (١٢)المتوسطات والانحرافات المعيارية لبطاقة ملاحظة الجانب الأدائي المرتبطة بمهارات برمجة الروبوت التعليمي**

| المجموعة | | | نمط تكرار المحتوى | | | | المجموع | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | الثابت | | المتغير | | | |
| الفضول الفكري | المعرفي | م | ١١١,٣٠ | م | ١٥٧,٦٠ | م | ١٣٤,٥٤ |
| | | ع | ١١,٠٣ | ع | ٣,٦٣ | | |
| | الادراكي | م | ١٤٦,٣٥ | م | ١٧١,١٠ | م | ١٥٨,٧٢ |
| | | ع | ٥,٧٩ | ع | ٢,٣٨ | | |
| المجموع | | م | ١٢٨,٨٣ | م | ١٦٤,٣٥ | م | ١٤٦,٥٩ |

يوضح جدول (١٢) نتائج الإحصاء الوصفي للمجموعات الأربع بالنسبة لبطاقة ملاحظة الجانب الأدائي المرتبطة بمهارات برمجة الروبوت التعليمي، ويلاحظ من البيانات التي يعرضها الجدول أن هناك فرق بين متوسطي الدرجات بالنسبة للمتغير المستقل موضوع البحث الحالي، وهو نمط تكرار المحتوى (الثابت– المتغير) في التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل، حيث بلغ متوسط الدرجة في بطاقة ملاحظة الجانب الأدائي لمجموعة نمط تكرار المحتوى الثابت في التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل (١٢٨,٨٣)، وبلغ متوسط الدرجة في بطاقة ملاحظة الجانب الأدائي لمجموعة نمط تكرار المحتوى المتغير في التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل (١٦٤,٣٥)، وهناك فرق بين متوسطي الدرجات بالنسبة للمتغير التصنيفي موضوع البحث الحالي، وهو نمط الفضول الفكري (المعرفي– الادراكي)، حيث بلغ متوسط الدرجة في بطاقة ملاحظة الجانب الأدائي لمجموعة نمط الفضول الفكري المعرفي (١٣٤,٥٤)، وبلغ متوسط الدرجة في بطاقة ملاحظة الجانب الأدائي لمجموعة نمط الفضول الفكري الادراكي (١٥٨,٧٢)، كما يلاحظ من البيانات التي يعرضها الجدول إن اختلاف متوسطات المجموعات الأربع في إطار

التفاعل بين نمط تكرار المحتوى (الثابت- المتغير) في التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل ونمط الفضول الفكري (المعرفي- الادراكي) هي كما يلي: المجموعة الأولى (نمط تكرار المحتوى الثابت/ نمط الفضول الفكري المعرفي) بلغ متوسطها (١١١,٣٠)، والمجموعة الثانية (نمط تكرار المحتوى الثابت/ نمط الفضول الفكري الادراكي) بلغ متوسطها (١٤٦,٣٥)، والمجموعة الثالثة (نمط تكرار المحتوى المتغير/ نمط الفضول الفكري المعرفي) بلغ متوسطها (١٥٧,٦٠)، والمجموعة الرابعة (نمط تكرار المحتوى المتغير/ نمط الفضول الفكري الادراكي) بلغ متوسطها (١٧١,١٠). وتم حساب حجم الأثر للمتغير المستقل (نمط تكرار المحتوى (الثابت- المتغير) في التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل) على المتغير التابع (الجانب الأدائي لمهارات برمجة الروبوت التعليمي)، تم حساب حجم الأثر باستخدام المعادلة الآتية: مربع إيتا

$$\frac{\text{ت}^2}{\text{ت}^2 + \text{درجة الحرية}}$$

=ويوضح جدول (١٣) التالى نتيجة حجم الأثر.

**جدول (١٣)**

**قيمة (ت) والانحراف المعياري للفرق بين متوسطي درجات بطاقة ملاحظة الجانب الأدائي (القبلي والبعدي) وحجم الأثر لبيئة التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل**

| العدد | التطبيق | المتوسط | الانحراف المعياري | درجة الحرية | قيمة ت | حجم التاثير |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ٨٠ | القبلى | ٤٣,٥٨ | ٧,٧٩ | ٧٩ | ٥٤,٨٤٦ | ٠,٩٧ |
| | البعدى | ١٤٦,٥٩ | ٢٣,٢٤ | | | |

يتضح من نتائج الجدول السابق أن حجم أثر المتغير المستقل (نمط تكرار المحتوى (الثابت- المتغير) في التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل) على المتغير التابع (الجانب الأدائي لمهارات برمجة الروبوت التعليمي) بلغ (٠,٩٧) وهذه القيمة أكبر من (٠,١٤) وبالتالى فقد حققت بيئة التعلم القائمة على نمط تكرار المحتوى (الثابت- المتغير) في التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل حجم تأثير كبير، وعلى ذلك نجد أن بيئة التعلم التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل لها أثر كبير في تنمية الجانب الأدائي المرتبط بمهارات برمجة الروبوت التعليمي لطلاب المركز الاستكشافي، الجدول التالي نتائج تحليل التباين ثنائي الاتجاه بالنسبة لبطاقة ملاحظة الجانب الأدائي المرتبطة بمهارات برمجة الروبوت التعليمي:

**جدول (١٤)**

**نتائج تحليل التباين ثنائي الاتجاه بين نمط تكرار المحتوى ونمط الفضول الفكري على تنمية الجانب الأدائي المرتبط بمهارات برمجة الروبوت التعليمي**

| مصدر التباين | مجموع المربعات | درجات الحرية | متوسط المربعات | قيمة ف المحسوبة | مستوى الدلالة | الدلالة عند ٠,٠٥ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| نمط تكرار المحتوى | ٢٥٢٤٠,٥١٣ | ١ | ٢٥٢٤٠,٥١٣ | ٥٨٠,٣٥٦ | ٠,٠٠٠ | دال |
| نمط الفضول الفكري | ١١٧٨٥,٥١٣ | ١ | ١١٧٨٥,٥١٣ | ٢٧٠,٩٨٥ | ٠,٠٠٠ | دال |
| التفاعل بين نمط تكرار المحتوى ونمط الفضول الفكري | ٢٣٢٢,٠١٣ | ١ | ٢٣٢٢,٠١٣ | ٥٣,٣٩٠ | ٠,٠٠٠ | دال |
| الخطأ المعياري | ٣٣٠٥,٣٥٠ | ٧٦ | ٤٣,٤٩١ | | | |
| التباين الكلي | ٤٢٦٥٣,٣٨٧ | ٧٩ | | | | |

وباستقراء نتائج جدول (١٤) يمكن استعراض النتائج من حيث أثر المتغير المستقل والمتغير التصنيفي للبحث، والتفاعل بينهما على ضوء مناقشة الفرض الثاني للبحث وهى كالتالي:

وباستقراء النتائج في الصف الأول من جدول (١٤)، يتضح أن قيمة (ف) المحسوبة للمتغير المستقل وهو نمط تكرار المحتوى (الثابت- المتغير(، والتي تم الحصول عليها تساوي **(580.356)** وهي دالة إحصائيًا (٠,٠٠٠) عند مستوي (٠,٠٥)، وهذا يدل على أن هناك فرق دال إحصائيًا فيما بين متوسطات الدرجات في بطاقة ملاحظة الجانب الأدائي المرتبطة بمهارات برمجة الروبوت التعليمي نتيجة الاختلاف في نمط تكرار المحتوى، ولتحديد اتجاه هذه الفروق تم استقراء جدول (١٢)، ليتبين أن المتوسط الأعلى جاء لصالح المجموعة التجريبية التي قُدم لها نمط تكرار المحتوى المتغير في بيئة التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل حيث جاء متوسط الدرجات لها **(164.35)**، أما المجموعة التجريبية التي قُدم لها نمط تكرار المحتوى الثابت في بيئة التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل كان متوسط الدرجات لها (.**128.83**)

وباستقراء النتائج في الصف الثاني من جدول (١٤)، يتضح أن قيمة (ف) المحسوبة للمتغير التصنيفي للبحث وهو نمط الفضول الفكري (المعرفي- الادراكي(، والتي تم الحصول عليها تساوي **(270.985)** وهي دالة إحصائيًا (٠,٠٠٠) عند مستوي (٠,٠٥)، وهذا يدل على أن هناك فرق دال إحصائيًا فيما بين متوسطات الدرجات في بطاقة ملاحظة الجانب الأدائي المرتبطة بمهارات برمجة الروبوت التعليمي نتيجة الاختلاف في نمط الفضول الفكري، ولتحديد اتجاه هذه الفروق تم استقراء جدول (١٢)، ليتبين أن المتوسط الأعلى جاء لصالح المجموعة التجريبية ذات نمط الفضول الفكري الادراكي في بيئة التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل حيث جاء متوسط الدرجات لها **(158.72)**، أما المجموعة التجريبية ذات نمط الفضول الفكري المعرفي في بيئة التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل كان متوسط الدرجات لها (.**134.45**)

وباستقراء النتائج في الصف الثالث من جدول (١٤)، يتضح أن قيمة (ف) المحسوبة للتفاعل بين نمط تكرار المحتوى (الثابت– المتغير( ونمط الفضول الفكري (المعرفي– الادراكي(، والتي تم الحصول عليها تساوي (٥٣,٣٩٠) وهي دالة إحصائيًا (٠,٠٠٠)، عند مستوي (٠,٠٥)، وهذا يدل علي وجود فروق بين المجموعات التجريبية الأربع في بطاقة ملاحظة الجانب الأدائي المرتبطة بمهارات برمجة الروبوت التعليمي، وهذه الفروق ناتجة عن أثر التفاعل بين نمط تكرار المحتوى (الثابت– المتغير( ونمط الفضول الفكري (المعرفي– الادراكي)، ولتحديد اتجاه الفروق بين المجموعات فإن الأمر تطلب متابعة عملية التحليل الإحصائي لمعرفة مصدرها واتجاهها، ولتحقيق تم استخدم اختبار""Scheffe، لإجراء المقارنات البعدية المتعددة، ويوضح جدول (١٥) ملخص نتائج استخدام اختبار شفيه، لمعرفة دلالة الفروق بين متوسطات درجات المجموعات التجريبية الأربع في بطاقة ملاحظة الجانب الأدائي المرتبطة بمهارات برمجة الروبوت التعليمي.

**جدول (١٥)**

**ملخص نتائج اختبار (*Scheffe*) لمعرفة دلالة الفروق بين متوسطات درجات المجموعات الأربع في بطاقة ملاحظة الجانب الأدائي المرتبطة بمهارات برمجة الروبوت التعليمي**

| المجموعات الدراسية | المتوسط | قيمة (ق) للمقارنة الطرفية بين المجموعات | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | المجموعة الأولى | المجموعة الثانية | المجموعة الثالثة | المجموعة الرابعة |
| المجموعة الأولى (نمط تكرار المحتوى الثابت/ نمط الفضول الفكري المعرفي) | **111.30** | – | | | |
| المجموعة الثانية (نمط تكرار المحتوى الثابت/ نمط الفضول الفكري الادراكي) | **146.35** | **35.05*** | – | | |
| المجموعة الثالثة (نمط تكرار المحتوى المتغير/ نمط الفضول الفكري المعرفي) | **157.60** | **46.30*** | **11.25*** | – | |
| المجموعة الرابعة (نمط تكرار المحتوى المتغير/ نمط الفضول الفكري الادراكي) | **171.10** | **59.80*** | **24.75*** | **13.50*** | – |

وباستقراء النتائج في جدول (١٥) يتضح ما يلي:

- يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥)، حيث سجل متوسط الفرق (٣٥,٠٥*) وذلك بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى (نمط تكرار المحتوى الثابت/ نمط الفضول الفكري المعرفي)، والمجموعة التجريبية الثانية (نمط تكرار المحتوى الثابت/ نمط الفضول الفكري الادراكي) وذلك فى بطاقة ملاحظة الجانب الأدائي للبحث، وهذا الفرق لصالح المجموعة التجريبية الثانية، حيث إن متوسط المجموعة التجريبية الثانية قد بلغ (١٤٦,٣٥)، بينما متوسط المجموعة التجريبة الأولى قد بلغ (١١١,٣٠).
- يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥)، حيث سجل متوسط الفرق (٤٦,٣٠*) وذلك بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى (نمط تكرار المحتوى الثابت/ نمط الفضول الفكري المعرفي)، والمجموعة التجريبية الثالثة (نمط تكرار المحتوى المتغير/ نمط الفضول الفكري المعرفي) وذلك فى بطاقة ملاحظة الجانب الأدائي للبحث، وهذا الفرق لصالح المجموعة التجريبية الثالثة، حيث إن متوسط المجموعة التجريبية الثالثة قد بلغ (١٥٧,٦٠)، بينما متوسط المجموعة التجريبة الأولى قد بلغ (١١١,٣٠).
- يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥)، حيث سجل متوسط الفرق (٥٩,٨٠*) وذلك بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى (نمط تكرار المحتوى الثابت/ نمط الفضول الفكري المعرفي)، والمجموعة التجريبية الرابعة (نمط تكرار المحتوى المتغير/ نمط الفضول الفكري الادراكي) وذلك فى بطاقة ملاحظة الجانب الأدائي للبحث، وهذا الفرق لصالح المجموعة التجريبية الرابعة، حيث إن متوسط المجموعة التجريبية الرابعة قد بلغ (١٧١,١٠)، بينما متوسط المجموعة التجريبة الأولى قد بلغ (١١١,٣٠).
- يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥)، حيث سجل متوسط الفرق (١١,٢٥*) وذلك بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الثانية (نمط تكرار المحتوى الثابت/ نمط الفضول الفكري الادراكي)، والمجموعة التجريبية الثالثة (نمط تكرار المحتوى المتغير/ نمط الفضول الفكري المعرفي) وذلك فى بطاقة ملاحظة الجانب

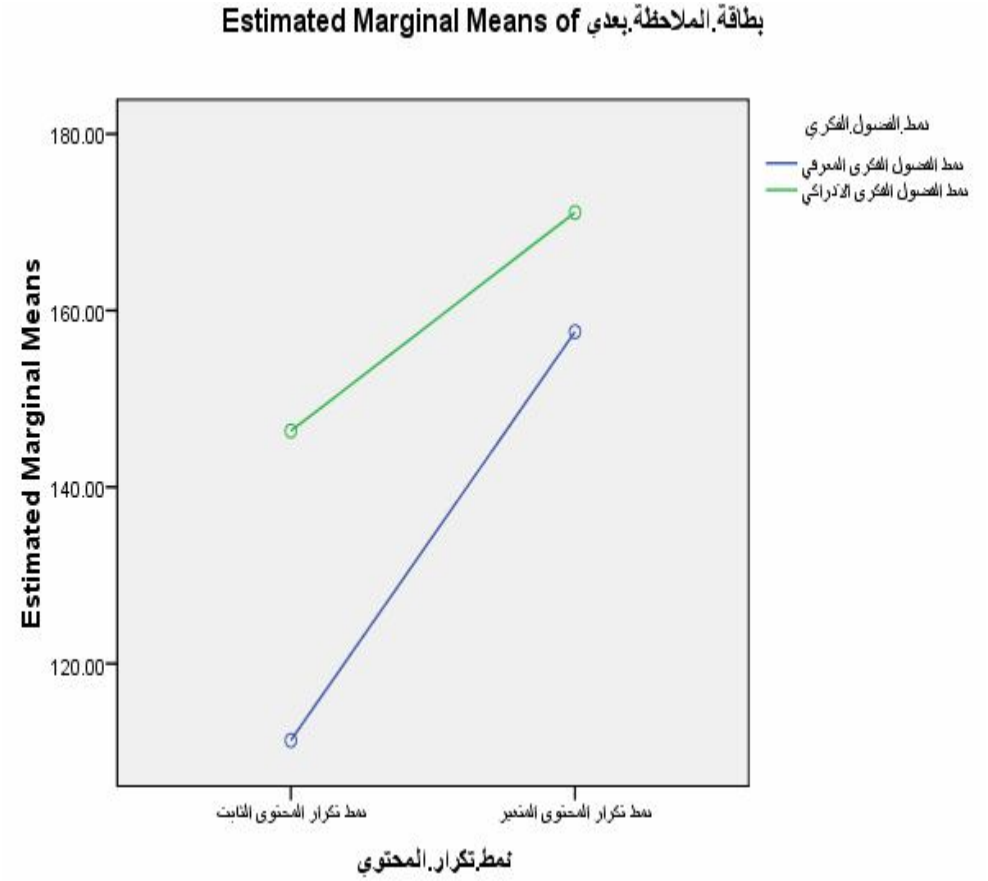
الأدائي للبحث، وهذا الفرق لصالح المجموعة التجريبية الثالثة، حيث إن متوسط المجموعة التجريبية الثالثة قد بلغ (١٥٧,٦٠)، بينما متوسط المجموعة التجريبة الثانية قد بلغ (١٤٦,٣٥).

- يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥)، حيث سجل متوسط الفرق (٢٤,٧٥*) وذلك بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الثانية (نمط تكرار المحتوى الثابت/ نمط الفضول الفكري الادراكي)، والمجموعة التجريبية الرابعة (نمط تكرار المحتوى المتغير/ نمط الفضول الفكري الادراكي) وذلك فى بطاقة ملاحظة الجانب الأدائي للبحث، وهذا الفرق لصالح المجموعة التجريبية الرابعة، حيث إن متوسط المجموعة التجريبية الرابعة قد بلغ (١٧١,١٠)، بينما متوسط المجموعة التجريبة الثانية قد بلغ (١٤٦,٣٥).
- يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥)، حيث سجل متوسط الفرق (١٣,٥٠*) وذلك بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الثالثة (نمط تكرار المحتوى المتغير/ نمط الفضول الفكري المعرفي)، والمجموعة التجريبية الرابعة (نمط تكرار المحتوى المتغير/ نمط الفضول الفكري الادراكي) وذلك فى بطاقة ملاحظة الجانب الأدائي للبحث، وهذا الفرق لصالح المجموعة التجريبية الرابعة، حيث إن متوسط المجموعة التجريبية الرابعة قد بلغ (١٧١,١٠)، بينما متوسط المجموعة التجريبة الثانية قد بلغ (١٤٦,٣٥).

ويوضح شكل (٤) الفروق بين مجموعات عينة البحث الأربع فى التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة الجانب الأدائي المرتبطة بمهارات برمجة الروبوت التعليمي:

**شكل (٤)**

**الفروق بين متوسطات درجات طلاب مجموعات البحث الأربع على بطاقة ملاحظة الجانب الأدائي المرتبطة بمهارات برمجة الروبوت التعليمي**




وبناءًا عليه تم قبول الفرض البحثي الثاني، أي أنه: "يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (≤٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة الجانب الأدائي المرتبطة بمهارات برمجة الروبوت التعليمي يرجع لأثر التفاعل بين نمط تكرار المحتوى (الثابت– المتغير (ونمط الفضول الفكري (المعرفي– الادراكي (في بيئة التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل"، وبهذا تم الإجابة عن سؤال البحث الخامس وهو: ما أثر التفاعل بين نمط تكرار المحتوى (الثابت– المتغير (ونمط الفضول الفكري (المعرفي–

الادراكي (في بيئة التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل على تنمية الجوانب الأدائية المرتبطة بمهارات برمجة الروبوت التعليمي لدى طلاب المركز الاستكشافي؟

**تفسير ومناقشة نتائج البحث:**

أولًا: النتائج المتعلقة بأثر التفاعل بين نمط تكرار المحتوى (الثابت- المتغير (ونمط الفضول الفكري (المعرفي- الادراكي (في بيئة التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل على تنمية الجوانب المعرفية المرتبطة بمهارات برمجة الروبوت التعليمي لدى طلاب المركز الاستكشافي:

أظهرت النتائج فاعلية بيئة التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل القائمة على التفاعل بين نمط تكرار المحتوى والفضول الفكري في الاختبار المعرفي لمهارات برمجة الروبوت التعليمي لطلاب المركز الاستكشافي، وأظهرت النتائج أيضًا تفوق مجموعة نمط تكرار المحتوى (المتغير) في القياس البعدي للاختبار التحصيلي، وتفوق الطلاب ذوي الفضول الفكري بنمطه (الإدراكي) في القياس البعدي للاختبار التحصيلي، ويمكن ترتيب المجموعات وفقًا لمتوسطات التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي كالآتي:

١. التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل القائمة على التفاعل بين (نمط تكرار المحتوى المتغير/ نمط الفضول الفكري الادراكي).
٢. التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل القائمة على التفاعل بين (نمط تكرار المحتوى المتغير/ نمط الفضول الفكري المعرفي).
٣. التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل القائمة على التفاعل بين (نمط تكرار المحتوى الثابت/ نمط الفضول الفكري الادراكي).
٤. التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل القائمة على التفاعل بين (نمط تكرار المحتوى الثابت/ نمط الفضول الفكري المعرفي).

**ويمكن تفسير ذلك بعدة عوامل منها:**

- بيئة التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل قائمة على تقديم المحتوى التعليمي وفقاً لزمن (٢٠) دقيقة ثابت لا يتغير مع تقديم كمية معلومات مناسبة لذلك داخل كل جلسة تعليمية، مع إتاحة الفرصة للمتعلم حسب قدراته عند الانتهاء من دراسة عناصر التعلم المقدمة الانتقال لمرحلة الفاصل (الاستراحة) قبل انتهاء الوقت، حيث يمثل الفاصل استراحة عقلية للمتعلم تمثل(١٠) دقائق بين كل مرحلة من مراحل تقديم المحتوى والتي تمثلت فى مشاهدة فيديو

تفاعلي غير متعلقة بالمحتوى المقدم، مما أتاح فرصة للمتعلم لاستيعاب المعلومات والاحتفاظ بها بسهولة ويسر.

- تقوم بيئة التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل على عرض مقدمة لأهمية الموديول كاملاً، والأهداف العامة المراد تحقيقها، مما يزيد من دافعية المتعلم للتعلم، وارتباط المحتوى التعليمي بإحتياجات المتعلمين واهتماماتهم، مما جعل لهم حافزاً فى الإقبال على دراسته واستيعاب كل عناصره، تحقيقاً للأهداف التعليمية المراد الوصول إليها بعد الانتهاء من دراسة المحتوى، مع تقديم تقويم بعد كل جلسة يشمل جميع عناصر المحتوى، والتي تنوعت أسئلته ما بين الصواب أو الخطأ، اختيار من متعدد، مع تقديم تغذية راجعة فورية للمتعلم لمعرفة الإجابة الصحيحة أو الخاطئة، مما ساعد المتعلم على استيعاب كل عناصر الدرس التعليمي وتخزينها فى الذاكرة بطريقة صحيحة، ويتفق ذلك مع نظرية تأثير التكرار التي تقوم على أساس أن تأثير المباعدة يحدث عندما يقدم للمتعلمين مفهوم التعلم، والانتظار بعض الوقت ثم تقديم نفس المفهوم مرة أخرى قد يتضمن التباعد بعض التكرار أو الكثير من التكرار الذي يقدم فى أشكال مختلفة من نصوص، رسوم توضيحية، مقاطع فيديو، أنشطة، اختبارات، قصص وأمثلة، يتخللها فواصل (استراحة) ، وأن التكرار المتباين يؤدي إلى مزيد من التعلم، احتفاظ أفضل على المدى الطويل من التكرار غير المتباعد.
- استخدام نمط التكرار المتغير في جلسات التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل أتاح للطلاب دراسة المحتوي باشكال متعددة تتناسب مع الفروق الفردية ومع احتياجاتهم ورغباتهم، وهذا انعكس بالإيجاب في سهولة تعلمهم وساعدهم في استرجاع المعلومات إليها بسهولة وييسر، وهذا يتوافق مع نظرية الترميز المتغير والتي تشير أن تكرار المعلومات بشكل متغير يساعد في تحسين الذاكرة لهذه المعلومات من خلال تنويع مجموعة من الإشارات التي يمكن أن تؤدي إلى استعادة التمثيل العقلي لهذه المعلومات من الذاكرة (Toppino& Gerbier، ٢٠١٤). كذلك ووفقاً لنظرية الترميز المزدوج Dual-coding"theory" أن المعلومات التي تقدم بأشكال مختلفة تعالج في أجزاء مختلفة من المخ، مما يسهل عملية استيعاب المعلومات وترميزها ومعالجتها، وسهولة انتقال المعلومات من ذاكرة المدى القصير الى ذاكرة المدى الطويل (Paivio, 1991) & Clark).

- التصميم التعليمي الجيد لجلسات التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل ساعد في مناسبة تصميم المحتوى التعليمي الذي يستقبله المتعلمين ذوي الفضول الفكري (الإدراكي) وقدرة توظيف هذه المعارف في مشروعاتهم، لأن هذا الأسلوب وفر للمتعلمين فرص التفكير، والتحليل واتخاذ القرار في اختيار المعارف التي تهمه، وكذا تصميم واجهة الاستخدام وتنوع التفاعل وأدوات التواصل والابحار والوسائط المتعددة من خرائط ذهنية في الجلسة الرئيسة لتلخيص العناصر في شكل بصري وفيديو تفاعلي في التكرار الأول وأسئلة تفاعلية عبر منصة تيمز في التكرار الثاني، والتقويم وأدوات الدعم الفني المختلفة وتنوع أدوات البحث عن المعلومات ومصادرها المختلفة لتجميع ما يتعلق بمهارات برمجة الروبوت التعليمي كل ذلك ساهم في رفع وتنمية الجانب المعرفي من مهارات برمجة الروبوت التعليمي وتفوق المتعلمين ذوي الفضول الفكري (الإدراكي).
- أتاحت بيئة التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل فرص التواصل والمشاركة بين المعلم والطلاب من جهة، وبين الطلاب بعضهم مع بعض من جهة أخرى، في المناقشات المباشرة وغير المباشرة، في بيئة تعلم تفاعلية، يسودها جو حر آمن يوفر استمرارية عملية التعلم، الأمر الذي أدى إلى زيادة دافعية التعلم ومن ثم الفضول الادراكي للبحث واكتساب المعرفة الجديدة لسد الثغرات المعرفية للمتعلم وثقة المتعلمين في أنفسهم وكفاءتهم، فكل مجموعة لديها الفرصة والوقت الكافي لتدارك أخطاءها، ومناقشتها والتفكير فيها، مما يزيد من استيعابها وفهمهم الموضوعات التعلم.
- تتفق هذه النتيجة مع نظرية الحمل المعرفي التي تقوم على الذاكرة والاحتفاظ بالمعلومات بها عن طريق الذاكرة الحسية التي تنظم المعلومات التي تم استقبالها عن طريق الحواس، ليتم معالجتها فى الذاكرة قصيرة المدى لعناصر سمعية وبصرية، ليتم نقلها للذاكرة طويلة المدى بطريقة صحيحة وذلك من خلال فهم واستيعاب المعلومات جيداً وتبسيطها من خلال تجزئة المحتوى وتقديمه بأنماط متعددة من صور، رسوم وفى فترة زمنية مناسبة لاستيعاب العقل، كل هذه العوامل تؤدى لنجاح انتقال المعلومات للذاكرة طويلة المدى للاحتفاظ بها وسهولة استدعائها وتذكرها، تتفق أيضاً مع نظرية التعزيز التي تفترض أن التعلم متعدد الفواصل يقوى الذاكرة طويلة المدى ويعززها عن طريق التكرارات لنفس المحتوى والمحاولات لتذكر المعلومات وربط المعلومات الحالية بالسابقة من خلال الأسئلة والأمثلة التطبيقية.

- وفقا للنظرية البنائية التي تؤكد نمو الحصيلة المعرفية للمتعلم عند تفاعله مع محتوى وأنشطة التعلم بالبيئة، فقد شجعت بيئة التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل المتعلم على التفاعل النشط لاكتساب المعلومات والخبرات التعليمية، كذلك ثراء بيئة التعلم بمصادر تعلم متنوعة مما ساهم في تنمية تحصيل المتعلم الأكاديمي.
- يتفق ذلك مع دراسة كلً من (West، ٢٠١٨؛ عايدة فاروق، منال السعيد، ٢٠٢٠؛ أمنية حسن، وليد يوسف، ٢٠٢١؛ أمنية حسن، ٢٠٢١؛ رحاب السيد،٢٠٢١؛ هناء عبده، ٢٠٢٢)، Kamdi, Rochintaniawati, & Prima, (2022); Adhami, & Taghizadeh، (٢٠٢٢) الذين أكدوا على فاعلية نمط تكرار المحتوى وبيئة التعلم متعدد الفواصل فى تنمية التحصيل المعرفي للمتعلمين.

ثانيًا: النتائج المتعلقة بأثر التفاعل بين نمط تكرار المحتوى (الثابت- المتغير (ونمط الفضول الفكري (المعرفي- الادراكي (في بيئة التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل على تنمية الجوانب الأدائية المرتبطة بمهارات برمجة الروبوت التعليمي لدى طلاب المركز الاستكشافي:

أظهرت النتائج فاعلية بيئة التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل القائمة على التفاعل بين نمط تكرار المحتوى والفضول الفكري في بطاقة ملاحظة الجانب الأدائي لمهارات برمجة الروبوت التعليمي لطلاب المركز الاستكشافي، وأظهرت النتائج أيضًا تفوق مجموعة نمط تكرار المحتوى (المتغير) في القياس البعدي لبطاقة الملاحظة، وتفوق الطلاب ذوي الفضول الفكري بنمطه (الإدراكي) في القياس البعدي لبطاقة الملاحظة، ويمكن ترتيب المجموعات وفقًا لمتوسطات التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي كالآتي:

١. التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل القائمة على التفاعل بين (نمط تكرار المحتوى المتغير/ نمط الفضول الفكري الادراكي).
٢. التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل القائمة على التفاعل بين (نمط تكرار المحتوى المتغير/ نمط الفضول الفكري المعرفي).
٣. التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل القائمة على التفاعل بين (نمط تكرار المحتوى الثابت/ نمط الفضول الفكري الادراكي).

٤. التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل القائمة على التفاعل بين (نمط تكرار المحتوى الثابت/ نمط الفضول الفكري المعرفي).

ويمكن تفسير ذلك بعدة عوامل منها:

- تتيح بيئة التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل تكرار المحتوى المقدم فى شكل استدعاء للمعلومة وتنشيط للذاكرة من خلال التكرار الثانى وهو فى شكل نشاط كتطبيق عملي للمحتوى المقدم سابقاً ثم يليه المرحلة الثالثة للتكرار فى شكل تقويم لكل عناصر الموديول وفى نهاية دراسة الموديول يتم أداء الاختبار البعدي الذي يغطى جميع عناصر المحتوى بالموديول مع تحديد نسبة اجتياز للمتعلم وهى أعلى من ٨٥ % يستطيع الانتقال لدراسة الموديول الثانى، إذا كانت أقل من ذلك يعود لدراسة الموديول مرة ثانية، مما ساهم فى زيادة استيعاب المتعلم للمعلومات والمهارات المقدمة وإتقانها، وتمكن المتعلم من جميع عـــــناصر المحتوى المقدمة.
- بيئة التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل تتيح تقديم المحتوى التعليمي فى شكل عناصر تعليمية متعددة من صور، رسوم، نصوص، مقاطع فيديو، أمثلة تطبيقية. وتقديم المعلومات بشكل متغير خلال جلسات التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل ساعدت في تعزيز المحتوى واستخدام عمليات عصبية لبناء اطر معرفية متكاملة، وتعزيز تجميع المحتوي وإمكانية استرجاع المعلومات وتذكره على المدى الطويل، وساعد التكرار المتغير للمحتوى خلال جلسات التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل الى التعلم بشكل أفضل وسهولة الاحتفاظ بالمعلومات وسرعه استرجاعها، وجاء هذا متفقاً مع الإستراتيجية الشكلية بالنظرية المعرفية بالاعتماد على عرض أشكال مختلفة المحتوى التعلم زيادة التباعد بين التكرار يزيد من مقدار التشفير المتغير عن طريق زيادة احتمالية لخضوع كل عرض للمعالجة المعرفية المختلفة في أثناء التشفير وان هذا التشفير المتغير يسهل أداء الذاكرة اللاحقة عن طريق زيادة عدد مسارات الاسترجاع المحتملة للعنصر المتكرر.
- تنوع المثيرات والمصادر والأنشطة في بيئة التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل القائمة على نمط تكرار المحتوى المتغير حفز السلوك الاستكشافي للمتعلمين ذوي الفضول الادراكي مما دفعهم للابحار والتفاعل بالبيئة لاكتشاف الجديد بها مما أثر بايجابية على فضولهم الإدراكي، وساعد تطوير بيئة تعلم محكمة نسبيًا لها طبيعتها الخاصة المتعلم على التركيز في كل جوانب المعلومات المرتبطة وتطبيقها واستدعائها بصورة جيدة عند

الحاجة، مع إمكانية العرض المتكرر لاجزاء المحتوى والسير فيه وفقًا للخطو الذاتي للمتعلم مما ساهم في رفع وتنمية الجانب المهاري للمتعلمين.

- أتاح التصميم التعليمي لبيئة التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل سهولة استخدام بيئة التعلم وتحليل المهارات لإجراءاتها الفرعية وتقديمها بتكرار فرص التدريب والممارسة والتقييم على كل جزء والتواصل المتزامن مع المعلم والتفاعل معه والاجابة الفورية عن الأسئلة وتغذية الرجع التي تلقاها المتعلم والدعم الفني وتنوع أدوات الإبحار والاستفادة من إمكانيات الوسائط المتعددة في جذب انتباه وتركيز المتعلم وزيادة فضوله الإدراكي، فمارس المتعلم كل مهام التعلم وأنشطته بكفاءة كل ذلك أدى الى تنمية المستوى المهاري.
- ساهمت بيئة التعلم بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل في تشجيع المتعلمين ذوي الفضول الفكري (الإدراكي) في تقبل النقد، وكانوا أكثر قابلية لتدخل أقرانهم لتعديل المهارات مما ساعدهم وبشكل كبير على رفع الأداء المهاري لديهم. كما ساعدت البيئة على مراعاة الفروق الفردية بين المتعلمين، فشجعت على تلبية احتياجاتهم وميولهم، وأدوارهم المكلفين بها داخل المجموعة، مما شجع على المشاركة الفاعلة والعمل بروح الفريق الواحد داخل المجموعات للوصول إلى أهداف محددة، وزيادة روح التنافس الحر الموجه بينهم.
- يتفق مع نظرية نظرية معالجة المعلومات التي تركز على العمليات العقلية التي يجريها المتعلم لمعالجة المعلومات التي يستقبلها من خلال الحواس، وعلى مفهوم التنكيز Chunking وتقسيم المعلومات إلى وحدات أو أجزاء صغيرة وسعة الذاكرة قصيرة المدى التي يمكنها الاحتفاظ فقط بعدد من ٥-٩ مكانز من المعلومات، ويمكن زيادة سعة هذه الذاكرة وتسهيل عملية التذكر إذا تم تقسيم المعلومات وتجزئتها وعرضها بأكثر من نمط كصور، رسوم، نصوص، مقاطع فيديو.
- يتفق أيضاً مع نظرية استرجاع مرحلة الدراسة Study- Phase Retrieval التي تقوم على أنه فى كل مرة يتم فيها استدعاء المعلومات من الذاكرة يتم تنشيطها؛ لأن التحفيز المتباعد للذاكرة يكون أكثر فاعلية فى تعزيزها، وذلك أثناء أداء النشاط والإجابة على التقويم الخاص بكل درس تعليمي.
- تتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة كلا من (عالية المساعيد، ٢٠٢٠؛ بدر السليمان، معيض العمري، ٢٠٢٠؛ Korucu, & Kabak، ٢٠٢١؛ شيماء سمير، ٢٠٢٣)، التي أكدت على أهمية تنمية مهارات برمجة الروبوت للمتعلمين، وأيضًا دراسات Toppino &

Walsh, Krusmark, Jastrembski, Hansen, Honn, and ؛Gerbier(2014) Gunzelmann، (٢٠٢٣)؛ وليد يوسف، أمنية حين(٢٠٢٢) التي أكدت فاعلية نمط تكرار المحتوى المتغير على الجوانب الأدائية للمتعلمين، وأيضا دراسة شيماء خليل(٢٠٢٣) في تميز الطلاب ذوي الفضول الادراكي في الجوانب الأدائية.

**توصيات البحث**:

في ضوء ما كشف عنه البحث الحالي من نتائج تبرز فاعلية نمط تكرار المحتوى فى التعلم بالاستقصاء متعدد الفواصل والفضول الفكري على تنمية مهارات برمجة الروبوت التعليمي لطلاب المركز الاستكشافي:

- توظيف نمط تكرار المحتوى المتغير بالاستقصاء الشبكي متعدد الفواصل مع طلاب المرحلة الإعدادية والثانوية في ضوء خصائصهم واحتياجاتهم ومعايير التصميم التعليمي.
- الاهتمام بالبرامج المقدمة لرواد المراكز الاستكشافية، لصقل المواهب العلمية.
- ضرورة تطوير بيئات التعلم لتواكب مستجدات الثورة الصناعية الرابعة والجيل الرابع للتعليم وخاصة بمجالات الروبوتات والذكاء الاصطناعي.
- تصميم وانتاج بيئات تعلم بالاستقصاء متعدد الفواصل تسهم في التطلع إلى تعلم مهارات جديدة تشبع رغباتهم والحصول على مخرجات تعليمية ذات كفاءة عالية وتتصف بالابداعية.
- ضرورة الاهتمام بمخرجات التعلم ذات الصلة بالمهارات اللازمة لمهن المستقبل؛ لتمكين الطلاب من اكتساب مهارات المستقبل.
- تطوير بيئات التعلم القائمة على الاستقصاء متعدد الفواصل لما أثبته البحث الحالي من نتائج فعالة، ولما تتمتع به من مميزات تجعل المتعلم محور التعلم، وتزيد من تحمله مسئولية تعلمه وتطبيق وممارسة ما يتعلمه.

**البحوث المقترحة**:

- دراسة تأثير متغيرات تصميم بيئات التعلم بالاستقصاء متعدد الفواصل مثل نمط الدعم/ نمط التغذية الراجعة على مخرجات تعلم مختلفة.
- تطوير نمط تكرار المحتوي ببيئة تعلم تفاعلية قائمة على انترنت الاشياء لتنمية مهارات المستقبل والإنتاجية الابداعية لدى مراحل تعليمية مختلفة.
- تطوير بيئات تعليمية قائمة على الروبوتات التعليمية وقياس أثرها في تنمية بعض المتغيرات مثل التفكير الابداعي، الكفاءة التكنولوجية ... وغيرها.

**قائمة المراجع**


أمل عبد الغني قرني بدوي وعبد الله موسى عبد الموجود (٢٠١٩). نمطا التشارك (تسلسلي- تآزري) في المهمات ببيئة التعلم الإلكتروني متساوي الفواصل عبر الويب وأثرهما على تنمية مهارات إنتاج قصص الرسوم المتحركة لذوي الاحتياجات الخاصة وقابلية الاستخدام لدي طلاب تكنولوجيا التعليم. تكنولوجيا التعليم: سلسلة دراسات وبحوث، 29(12)، 3-86.

امنية حسن حسن محمود (٢٠٢١، اغسطس). نمطا الفاصل الزمنى(الموسع – المتساوى) فى التعلم الإلكترونى المتباعد وأثره على العبء المعرفى وتنمية المهارات الإحصائية وبقاء أثر تعلمها لدى طلاب كلية التربية. مجلة الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، مج ٣١، ع٨، ص ص ١٧٥-٢٧٠.

امنية حسن حسن محمود (٢٠٢١، اغسطس). نمطا تكرار المحتوى فى التعلم الإلكترونى المتباعد وأثره على تنمية المهارات الإحصائية وبقاء أثر تعلمها لدى طلاب كلية التربية. مجلة الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، مج ٣١، ع٨، ص ص٢٤١-٣٢٢.

أنهار علي الإمام (٢٠٢٢). تصميمات الفواصل النسبية للجداول الزمنية للتعلم (الثابتة – الموسعة – المتناقصة) بالتعلم الإلكتروني متعدد الفواصل وأثرهم على التحصيل وبقاء أثر التعلم والاستمتاع به لدى الطالبات المعلمات. مجلة تكنولوجيا التعليم سلسلة دراسات وبحوث محكمة (تصدر عن الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم)، المجلد الثالث والثلاثون، العدد الأول يناير ٢٠٢٣م

إيمان شعبان إبراهيم وأحلام محمد السيد (٢٠١٨). اختلاف توقيت تقديم الاستقصاء الشبكي (قبليًا – بعديًا) في بيئة التعلم المقلوب وأثره على تنمية مهارات تطوير الرسومات المتحركة ونشرها لدى طلاب الدراسات العليا مرتفعي ومنخفضي الدافعية للانجاز. مجلة دراسات تربوية واجتماعية، كلية التربية جامعة حلوان، ٢٤(٤) ٢.

حنان محمد الشاعر (٢٠٠٦). اثر استخدام مدخل مهام الويب في تنمية بعض نواتج التعلم لدى عينة من طلاب الدراسات العليا بكليات التربية. الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم. سلسلة دراسات وبحوث محكمة. مج ١٦. ك١. ١٥٧- ١٩٢. متاح على: Record/com.mandumah.search://htt/٤٤٨٧٨

حنان محمد الشاعر (٢٠٠٦). اثر استخدام مدخل مهام الويب في تنمية بعض نواتج التعلم لدى عينة من طلاب الدراسات العليا بكليات التربية. الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم. سلسلة دراسات وبحوث محكمة. مج ١٦. ك١. ١٥٧- ١٩٢. متاح على: Record/com.mandumah.search://htt/٤٤٨٧٨

حنان محمد كمال محمد مرسى (٢٠١٩). التفاعل بين نمط التعلم متعدد الفواصل وبيئة التعلم التقليدى/ الإلكترونى وأثره فى تنمية نواتج تعلم المفاهيم الحياتية لدى طلاب الجامعات (بمشروع مودة) واتجاهاتهم نحو استخدام المنصات التعليمية. مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية،ج٥، ع١٣، ص ص ٣٤٦- ٤١٩.

رحاب السيد أحمد فؤاد (٢٠٢١). أثر الممارسة الموزعة والمكثفة للأنشطة التعليمية ببيئة تعلم إلكتروني متعددة الفواصل وفقًا لأسلوب التفكير التحليلي والكلي على الوعي التكنولوجي والعبء المعرفي لدى طلبة تكنولوجيا التعليم. مجلة الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعلم. ٣١ (١١). ١٧٧- ٢٩١. متاح على: https://tesr.journals.ekb.eg/article_214988.html

رمضان حشمت محمد السيد (٢٠١٨). أثر نمط تصميم التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل في تنمية الذاكرة البصرية للتلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم. مجلة تكنولوجيا التربية – دراسات وبحوث، الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية،37 ،.339-275

رمضان حشمت محمد السيد (٢٠١٨، اكتوبر). أثر نمط تصميم التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل في تنمية الذاكرة البصرية للتلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم . دراسات وبحوث الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية، ٣٧، ٢٧٥-٣٣٩.

زينب محمد أمين (٢٠١١). أثر مهام الويب في تنمية الوعي المهني ومهارة إدارة الوقت لدي طلاب تكنولوجيا التعليم،المجلة كلية التربية. جامعة الاسكندرية،.146 -145 .21(5)

سلوى فتحي محمود المصري ووئام محمد السيد إسماعيل (٢٠١٩). التفاعل بين نمطى الفواصل "الموسع – المتساوي" بالتعلم المتباعد الإلكتروني ومستوى السعة العقلية وأثره على الحمل المعرفي وبقاء أثر التعلم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. المجلة التربوية، كلية التربية –جامعة سوهاج،63 ،.693 – 597

شيماء سمير خليل (٢٠٢٣). التعلم بالمشروعات الإلكترونية القائم على "حل المشكلات – الأداء" لتنمية مهارات برمجة الروبوت الافتراضي والإنتاجية الإبداعية لدى طلاب Stem ذوي

الفضول الفكري "المعرفي – الإدراكي). المجلة التربوية. جامعة سوهاج -123 .114 . 275.

محمد عطيه خميس (٢٠١٣). النظرية والبحث التربوى فى تكنولوجيا التعليم. القاهرة : دار السحاب للنشر والتوزيع.

منال عبدالعال مبارز، حنان محمد ربيع (أكتوبر ٢٠٠٩). أثر استراتيجية تقصي الويب في تنمية مهارات البحث والاستقصاء في مقرر الحاسب الآلى لدي طلاب المرحلة الثانوية. مجلة تكنولوجيا التعليم. سلسلة بحوث ودراسات محكمة. الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم. مج ١٩. ٤.

نبيل جاد عزمى (٢٠١٤). بيئات التعلم التفاعلية. القاهرة: دار الفكر العربي.

وليد يوسف محمد إبراهيم (٢٠١٤). التفاعل بين أنماط عرض المحتوى في بيئات التعلم الإلكترونية القائمةعلى كائنات التعلم وأدوات الابحار بها وأثره على تنمية مهارات إدارة الرسومات المتحركة، وقابلية استخدام هذه البيئات لدى طلاب المرحلة الثانوية. الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم. سلسلة دراسات وبحوث محكمة. (٢٤) ١ . يناير ٢٠١٤. ٣- ٨٨.

وليد يوسف محمد إبراهيم وأمنية حسن حسن (٢٠٢٢). التعلم الإلكتروني المتباعد (متعدد الفواصل): المفهوم والتطبيقات التعليمية. تكنولوجيا التعليم: سلسلة دراسات وبحوث، 3-29.،32(4)

Adhami, N., & Taghizadeh, M. (2022). Integrating inquiry-based learning and computer supported collaborative learning into flipped classroom: Effects on academic writing performance and perceptions of students of railway engineering. *Computer Assisted Language Learning*, 1-37.þ

Ali, H. A. Z., Elnaggar, M. S.,& Elharon, S. H. (2022). Interaction Between Mobile Applications Based On Spaced Learning Types And Cognitive Style. *Ilkogretim Online*, 21(1), 244-263.þ

Anulika, M. (2022). Effect of Spaced Learning on Primary School Pupils' Interest and Retention in *Mathematics.Multicultural Education* Volume 8, Issue 3.

Appleton-Knapp, S. L., Bjork, R. A & Wickens, T. D. (2005). Examining the spacing effect in advertising: Encoding variability, retrieval

processes, and their interaction. *Journal of Consumer Research*, 32(2), 266-276.

Appleton-Knapp, S. L., Bjork, R. A & Wickens, T. D. (2005). Examining the spacing effect in advertising: Encoding variability, retrieval processes, and their interaction. *Journal of Consumer Research*, 32(2), 266-276.

Atmatzidou, S. & Demetriadis, S. (2016) "Advancing students' computational thinking skills through educational robotics: A study = 136 = on age and gender relevant differences," *Robotics and Autonomous Systems* vol. 75, pp. 661-670,

Bariuad, S. (2022). *Spaced Repetition: How to Make Your Training Unforgettable*. www.edapp.com/blog/howspaced-repetition-works

Bellezza, F. S & ,.Young, D. R. (1989). Chunking of repeated events in memory. Journal of Experimental Psychology: *Learning, Memory, and Cognition*, 15(5), 990 .

Bradley. Angela, Patton. Alec(2018).*Spaced Learning Making memories stick, agency obsessed with design and culture*. Paul Hamlyn Foundation.

Brown, D. (2020). *Strategies to Improve Long-Term Memory for Learning*.https://www.edapp.com/blog/strategies-toimprove-long-term-memory-for-learning/

Brown, P. C., Roediger, H. L., & McDaniel, M. A. (2014). *Make it stick*. Harvard University Press.

Burchum, J. L.,Russell, C.K., Likes, W., Adymy, C.,Brittm T., Driscoll, C., Graff, J. C., Jacob, S. R.& Cowan, P. A. (2007). Conrfronting Challenges in Online Teaching: The WebQuest Solution, *MEROT Jornal of Online*.

Buzzelli. Armand A.(2014).Twitter in The classroom: Determining the effectiveness of utilizing a Microblog for Distributed Practicein concept Learning, Adissertation submitted to the Faculty of Robert Morris university in Parial, Doctor of Philosophy.

Chang, C. H. (2007). Engaging Learning Through the Internet: WebQuests in the Humanities Classroom. Prentice Hall/Pearson Education.

Chaudhary, Agrawal, Sureka. (2016). An Experience Report on Teaching Programming and Computational Thinking to Elementary Level Children Using Lego Robotics Education Kit December

*International Conference on Technology for Education* (T4E) Indraprastha Institute of Information Technology.

þ Chen, C. M., Li, M. C., & Chen, Y. T. (2022). The effects of web-based inquiry learning mode with the support of collaborative digital reading annotation system on information literacy instruction. *Computers & Education*, *179*, 104428.þ

Collier, Catherine (1999), Project based students technology competencies learning and leading with Technology,*ISTE* 27(3),p. 50

Cui, Y., Zhao, G., & Zhang, D. (2022). Improving students' inquiry learning in web-based environments by providing structure: Does the teacher matter or platform matter?. *British Journal of Educational Technology*, *53*(4), 1049-1068.þ

D; Ricks. E,& Gest, T.(2017).Online Learning Modules Based on Spacing Baatar, and Testing Effects Improve Medical Student Performance on Anatomy Examinations. *The Faseb Journal,* 31(1).

Ebbinghaus, H. (1985). Remembering Ebbinghaus. *Contemporary Psychology*, 30(7), 519-523.þ

Eguchi, A., (2016) "Computational thinking with educational robotics," in Society for Information Technology & Teacher Education *International Conference,* 2016, pp. 79-84.

Eich, Eric (2018). The Cognitive Science of Learning Enhancement: Optimizing Long-Term Retention". Retrieved from: https://ctlt.ubc.ca/resources/isotl/resources-archives/the-cognitive-science-of-learning-enhancement-optimizing-long-term-retention/.

Ejinwa, E. (2019). Spaced Learning: Strategies For Spacing Senior Secondary 11 Computer Studies With E-Learning Contents As Distractors. ADECT 2019 Proceedings.

Gartman, L. M., & Johnson, N. F. (1972). Massed versus distributed repetition of homographs: A test of the differential-encoding hypothesis. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 11(6), 801-808.

Gerbier, E., Toppino, T. C., & Koenig, O. (2015). Optimising retention through multiple study opportunities over days: The benefit of an expanding schedule of repetitions. Memory, 23(6), 943-954.

Glanzer, M & Duarte, A. (1971). Repetition between and within languages in free recall. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 10(6), 625-630.

Halat, E., & Peker, M. J. T. O. J. o. E. T.-T. (2011). The Impacts of Mathematical Representations Developed through Webquest and Spreadsheet Activities on the Motivation of Pre-Service Elementary School Teachers. *Turkish Online Journal of Educational Technology* 10(2), 259-267.

Harrison, M. H., Hernandez, P. A., & Stevens, M. L. (2022). Should I start at math 101? Content repetition as an academic strategy in elective curriculums. *Sociology of Education*, *95*(2), 133-152.þ

Hassanien. Ahmed (2006). Using Webquest to Support Learning with Technology in Higher Education, *Journal of Hospitality, Leisure, Sport and Tourism Education*. 5 (1). ISSN: 1473-8376, 41- 49.From: http://www.internationalprofessor.com/UNMS/webquest/documento.pdf

House.H, Micheal. MD, Monuteaux. C, Joshua. ScD.(2017).A Randomized Educational Interventional Trial of Spaced Education During a pediatric Rotation, *AEM Education and Training* .Apirl, 2(1).www.aem.e.t.com

Jackson,Lorrie(2006) . Tips for creating your own webquests Education world, From: http://www.educationworled.com.

Janiszewski, C., Noel, H., & Sawyer, A. G. (2003). A meta-analysis of the spacing effect in verbal learning: implications for research on advertising repetition and consumer memory. *Journal of Consumer Research,* 30(1), 138–149.

Jankowski, J. (2013). Increasing website conversions using content repetitions with different levels of persuasion. In *Intelligent Information and Database Systems: 5th Asian Conference, ACIIDS 2013, Kuala Lumpur, Malaysia, March 18-20, 2013, Proceedings, Part II 5* (pp. 439-448). Springer Berlin Heidelberg.

Kamdi, N., Rochintaniawati, D., & Prima, E. C. (2022). Efektivitas Web Based Inquiry Learning pada Materi Pencemaran Lingkungan dalam Konteks ESD (Education Sustainable Development) untuk Meningkatkan Kemampuan Berinkuiri dan Kepedulian Lingkungan

Siswa SMP Kelas VII. *PENDIPA Journal of Science Education*, *6*(3), 733-738.þ

Kang. Sean H. K.(2016).Spaced Repetition Promotes Efficient and Effective Learning: Policy Implications for instruction , *The Behavioral and Brain Sciences*, vol 3(1)pp12-19

Kapenieks, J. (2020). Spaced E-learning for sustainable education. *Journal of Teacher Education for Sustainability*, 22(2), 49-65.þ

Latimier, A., Peyre, H.,& Ramus, F. (2021). A meta-analytic review of the benefit of spacing out retrieval practice episodes on retention. *Educational Psychology Review*, 33(3), 959-987.þ

Lotfolahi, A. R.,& Salehi, H. (2017). Spacing effects in vocabulary learning: Young EFL learners in focus. *Cogent Education*, 4(1), 1287391.þ

Maier,Esther M, Inga Hege, Ania C Muntau, Johanna Huber, Martin R Fischer(2013).What are effects of a spaced activation of virtual patients in apediatric course? *BMC Medical Education*,http://www.biomedcentral.com/1472-6920/13/45.

Mattingly, V. P. (2015). Counteracting student resistance to spaced learning using the Theory Of Planned Behavior (Doctoral dissertation, Colorado State University).

Mattingly,. Victoria .P (2015). Counteracting student resistance to spaced learning using the theory of planned behavior, Degree of Master of Science, Colorado State University Fort Collins, Colorado

Moraiti, I., Fotoglou, A., & Drigas, A. (2022). Coding with Block Programming Languages in Educational Robotics and Mobiles, Improve Problem Solving, Creativity & Critical Thinking Skills. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, *16*(20).þ

Paivio, A. (1974). Spacing of repetitions in the incidental and intentional free recall of pictures and words, *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 13(5), 497-511.

Paivio, A., Clark, J. M., & Lambert, W. E. (1988). Bilingual dual-coding theory and semantic repetition effects on recall. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 14(1), 163.

Postman, L., & Knecht, K. (1983). Encoding variability and retention. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 22(2), 133-152.

Ranoptri, D., Mustaji, M., & Bachri, B. S. (2022). Development of Web Bases Inquiry Learning with the Flipped Classroom Model in Science Learning for 7th Grade of Junior High School. *Prisma Sains: Jurnal Pengkajian Ilmu dan Pembelajaran Matematika dan IPA IKIP Mataram*, *10*(2), 316-326.þ

Ravagnani, A. (2022). Coding theory. *Eindhoven University of Technology*, 18-37.þ

Russo, R., Mammarella, N., & Avons, S. E. (2002). Toward a unified account of spacing effects in explicit cued-memory tasks. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 28(5), 819.

Sander, T. (2021). Spaced Repetition: A Guide to the Technique. https://e-student.org/spaced-repetition/

Skulmowski, A., & Xu, K. M. (2022). Understanding cognitive load in digital and online learning: A new perspective on extraneous cognitive load. *Educational psychology review*, *34*(1), 171-196.þ

Smolen, P; Zhang,Y& Byren,H.(2016). The right time to Learn: mechanisms and optimization of spaced Learning. Naure Review, *Neuroscience*,17(2),pp77-88.

Sweller, J. (2005). *Implications for cognitive load in multimedia learning*. In R. E. Mayer (Ed.), The Cambridge handbook of multimedia learning (pp. 19–30). New York, NY: Cambridge University Press.

Tang, X., & Salmela-Aro, K. (2021). The prospective role of epistemic curiosity in national standardized test performance. Learning and Individual Differences, 88, 102008 1016/j.lindif.2021.102008 https://doi.org/10.

Tang, X., Renninger, K. A., Hidi, S., Murayama, K., Lavonen, J., & Salmela-Aro, K. (2022). The Differences and Similarities between Curiosity and Interest: Meta-analysis and Network Analyses. Learning and Instruction. https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2022.101628.

Thalheimer, W. (2006). Spacing Learning Events Over Time: What the Research Says. Retrieved November 31, 2006, from http://www.work-learning.com/catalog/.

Thalheimer, W. (2020, March). Spacing Learning Over Time.Retrieved , March 20, 2019, from http://www.worklearning.com/catalog/

Thongkoo, K., Daungcharone, K., Thanyaphongphat, J., & Panjaburee, P. (2022). A Trial Study of Problem-Based Inquiry Learning Approach through MOOCs by Investigating in Programming Logical Thinking and Attitude. *VIENNA, AUSTRIA APRIL 19-21, 2022*, 46.þ

Toppino, T. C., & Bloom, L. C. (2002). The spacing effect, free recall, and twoprocess theory: A closer look, *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 28(3), 437.

Verkoeijen, P. P., Rikers, R. M., & Schmidt, H. G. (2004). Detrimental influence of contextual change on spacing effects in free recall. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 30(4), 796.

Versteeg, M., Hendriks, R. A., Thomas, A., Ommering, B. W.,& Steendijk, P. (2020). Conceptualizing spaced learning in health professions education: a scoping review. *Medical education*, 54(3), 205-216.þ

Walsh, M. M., Krusmark, M. A., Jastrembski, T., Hansen, D. A., Honn, K. A., & Gunzelmann, G. (2023). Enhancing learning and retention through the distribution of practice repetitions across multiple sessions. *Memory & Cognition*, *51*(2), 455-472.þ

Zheng, R., Perez. J., Williamson, J, & Flygare, J. (2008). WebQuests as Perceived by Teacher: Implictions for Online Teaching and Learning, *Journal of Computer Assisted Learning*, 24(4).