أساليب التجول (كلي – نصفي - مجزأ) عبر محطات التعلم الرقمية القائمة على برمجة الروبوتات الإفتراضية وأثرها في تنمية مهارات التفكير الحاسوبي والرغبة في التعلم لدى طلاب كلية التربية منخفضي المرونة المعرفية

أ.م.د/ أسماء السيد محمد عبد الصمد
أستاذ مساعد تكنولوجيا التعليم
كلية التربية - جامعة حلوان

أ.م.د / هند أحمد عباس
أستاذ مساعد تكنولوجيا التعليم
كلية التربية - جامعة حلوان

مستخلص البحث:

هدف البحث الحالي إلى قياس أثر أسااليب التجول (كلي – نصفي - مجزأ) عبر محطات التعلم الرقمية القائمة على برمجة الروبوتات الإفتراضية في تنمية مهارات التفكير الحاسوبي والرغبة في التعلم لدى طلاب كلية التربية منخفضي المرونة المعرفية، وقد تم تطبيق البحث الحالي على عينة مكونة من (٧٥) طالب وطالبة من طلاب الفرقة الأولى بالشعب العلمية - كلية التربية- جامعة حلوان، حيث شملت كل مجموعة (٢٥) طالب وطالبة، وذلك في الفصل الدراسى الأول بالعام الجامعي ٢٠٢٣/٢٠٢٤، وقد تم الاعتماد على المنهج شبه التجريبى، وتمثلت أدوات القياس المستخدمة بالبحث في مقياس مهارات التفكير الحاسوبى، مقياس المرونة المعرفية، ومقياس الرغبة في التعلم، وذلك من أجل تحقيق أهداف البحث والتوصل لنتائجه، والتي أسفرت عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين درجات طلاب المجموعات التجريبية الثلاثة في مستوى مهارات التفكير الحاسوبي، والرغبة في التعلم لصالح المجموعة التجريبية التي تعلمت بأسلوب التجول المجزأ عبر محطات التعلم الرقمية القائمة على برمجة الروبوتات الافتراضية.

الكلمات المفتاحية للبحث:

محطات التعلم الرقمية- أسلوب التجول الكلي – أسلوب التجول النصفي – أسلوب التجول المجزأ- برمجة الروبوتات الافتراضية - مهارات التفكير الحاسوبى- المرونة المعرفية - الرغبة في التعلم.

مقدمة:

يُعد الذكاء الاصطناعي أحد أسرع مجالات التطور التكنولوجي نموًا في القرن الحادى

والعشرين، الذى يتسم بأنه عصر المعرفة والتقنية، فقد أصبح مقياس تقدم الدول بمقدار ما تملكه من عقول مبدعة ومفكّرة، وأفراد يمتلكون مهارات تمكّنهم من توظيف المعرفة وإنتاجها، ومن أهم هذه المهارات برمجة الروبوتات الافتراضية، إذ تُعد من أهم مهارات المستقبل، والتي يجب أن يُلم بها كل متعلم في هذا العصر الرقمي، فهي تُسهم في زيادة دافعيته للتعلم، وتساعده على حل المشكلات المعقّدة؛ كما تسهم في تعزيز ثقته بذاته، وتزيد من اهتمامه بالبحث العلمي، كالاستقصاء والملاحظة والتجريب والتحليل، كما تساعده في تنمية حس المسؤولية لديه، وتشجعه على التعلم التعاوني، والعمل ضمن فريق.

ويعرّف سيد محمد، زينب محمد، أمل كرم (٢٠١٨,١٠)* برمجة الروبوتات الإفتراضية بأنها «مجموعة من الأوامر والتعليمات باستخدام برنامج محدد والتي يمكن من خلالها التحكم في الروبوت»

كما يشير سالم العنزي وعبد العزيز العمري (١٩١، ٢٠١٨) إلى أن برمجة الروبوتات الافتراضية «هى القدرة على كتابة برنامج حاسوبي، يتم نقله إلى الروبوت، بحيث يحدد تسلسل حركات واستجابات الروبوت بمستوى تمكّن ٨٠٪. فهى عبارة عن مجموعة من الأوامر والتعليمات باستخدام برامج محددة والتي يمكن من خلالها التحكم في الروبوت»

وترى الباحثتان أن الروبوتات الافتراضية هي بيئة محاكاة تمكن المتعلمين من تصميم الآلات الروبوتية والتحكم فيها والتفاعل معها باستخدام مهارات برمجة الكمبيوتر، فبدلاً من بناء وبرمجة روبوتات فعلية في فصل دراسي أو معمل، يتفاعل الطلاب مع الروبوتات الافتراضية عبر أجهزة الكمبيوتر الخاصة بهم، كما أن تكلفة برامج الروبوتات الافتراضية أقل بكثير من برامج الروبوتات المادية لأنها لا تتطلب معدات روبوتات متخصصة، كما توفر منصات الروبوتات الافتراضية بيئة رسومية تعكس نفس الإجراءات المطلوبة في البيئة الروبوتية المادية، وهى بيئة آمنة لممارسة وتجريب واكتساب المفاهيم التي ستصبح لاحقًا قابلة للتطبيق في بيئة حقيقية تنمي مهارات التفكير العليا لدى المتعلمين والتي من أهمها مهارات التفكير الحاسوبى.

وتُعد مهارات التفكير الحاسوبى إحدى المهارات الحاسمة في بيئة التعلم في القرن الحادى والعشرين في ظل التحديات التي تواجه المتعلمين في عملية تعلم البرمجة، والتي يحتاجون إليها كمتطلب أساسى من متطلبات وظائفهم المستقبلية (Ubaidullah, et al., 2021,92)

كما يحتاجها المتعلمون لأداء مجموعة كبيرة من المهام، فهذه المهارات لا غنى عنها نظرًا

* استخدمت الباحثتان نظام التوثيق الخاص بالجمعية الأمريكية لعلم النفس، الإصدار السادس American Psychological Association) (APA٦)

لأهميتها في مجتمعات اليوم التي تعتمد على المعلومات، مما يستلزم التفكير منطقيًا وتحليليًا ومنهجيًا في حل عديد من المشكلات، فالتفكير الحاسوبي هو مهارة متعددة الأوجه تشتمل على عدة مهارات فرعية، وهي التجريد والتحليل والتقييم والتعميم والتفكير الخوارزمى.(Ubaidullah, et al., 2021,91) كما يعرفها Saad (2020) بأنها مهارات يجب أن يمتلكها المتعلمين لتطوير مهارة حل المشكلات لديهم باستخدام المبادىء المستمدة من علوم الكمبيوتر.

ويستند التفكير الحاسوبى على النظرية البنائية التي تشجع المتعلمين على المشاركة النشطة في الأنشطة العملية مثل مشروعات البرمجة، أو التعلم القائم على حل المشكلات لتعزيز الفهم العميق للمفاهيم المجردة. (Ngadengon, et al., 2024, 489)

كما يستند التفكير الحاسوبى على نظرية معالجة المعلومات، والتي ترتكز على كيفية إدراك المتعلمين للمعلومات ومعالجتها وتخزينها وتؤكد على العمليات المعرفية التي ينطوى عليها فهم المعلومات ومعالجتها وهو أمر مهم في البيئات التعليمية، كما تقترح النظرية أن التعلم يحدث من خلال سلسلة من المراحل بما في ذلك ترميز المعلومات وتخزينها واسترجاعها فالتفكير الحاسوبى يعتمد على حل المشكلات التي تتضمن مهارات مختلفة كالتحليل والتعرف على الأنماط والتجريد والتفكير الخوارزمى وهذه المهارات ضرورية لفهم كيفية تمثيل المعلومات ومعالجتها في البيئات الرقمية.(Kinga, 2023)

وقد تعددت تصنيفات مهارات التفكير الحاسوبى تبعاً للدراسات التي تناولتها، حيث اتفقت عدد من الدراسات والتي منها دراسة (Rosali & Suryadi, 2021, 219)، (Kılıçarslan & Kürşat , 2019,4) على تصنيفها إلى المهارات التالية التجريد: وهي مهارة إعطاء معنى للجوانب الرئيسية للمشكلة، تحليل المشكلة: وهو أسلوب لتفكيك المشكلات وتقسيمها إلى أجزاء أصغر وإلى مكونات مفهومه، التفكير الخوارزمى: وهو عملية بناء مخطط من الخطوات المرتبة التي يمكن اتباعها لتقديم الحلول لجميع المشكلات اللازمة لحل المشكلة الأصلية، الأتمته: وهي تكوين الخوارزميات الموجودة على أجهزة الكمبيوتر والمصادر التكنولوجية التي تنطبق بكفاءة على مشكلات أخرى، التعميم: وهو عملية تكييف الحلول أو الخوارزميات المصاغة في حل مشكلة مختلفة.

وهذه المهارات السابق ذكرها هي التي سيتم الاهتمام بالعمل على تنميتها بالبحث الحالي.

ونظرًا لقصور الإمكانات التعليمية لاستخدام الروبوتات في المدارس ومؤسسات التعليم العالي، حيث لا يمكن أن تتحقق بالكامل إلا من خلال فهم فئات محددة من المعرفة يتم استخدامها عندما

ينخرط المتعلمون في مهام محددة للروبوت (Gaudiello, Zibetti, 2013) مما يتطلب تدريب جديد للمتعلمين على التقنيات التي تعمل على تحسين عملية التعلم، واقتراح استراتيجيات تعلم جديدة، لتمكين المتعلمين من استخدام أداة رقمية يمكن من خلالها مراقبة النتيجة المباشرة لجهود البرمجة الخاصة بهم؛ لذا تعد محطات التعلم الرقمية إحدى الاستراتيجيات المهمة التي يمكن توظيفها ببيئة تعلم قائمة على برمجة الروبوتات الإفتراضية، لتنمية مهارات التفكير العليا لدى طلاب كلية التربية، والتي من أهمها مهارات التفكير الحاسوبي.

وقد حظيت استراتيجية محطات التعلم الرقمية باهتمام واسع النطاق في الأوساط التربوية، حيث إنها تسمح لمجموعات صغيرة من الطلاب بالمرور عبر محطات التعلم المختلفة في أثناء عملية التعلم، والتي تم تصميمها بطريقة تهتم بخصائص وقدرات المتعلمين، وكان Jones أول من استخدم مصطلح " محطة التعلم" كحل لمشكلة نقص المصادر التعليمية في الفصول الدراسية وكيفية التغلب على الملل الذي يصيب المتعلمين بسبب استخدام طرق التعليم التقليدية. (Nemrawia, Abu Mosa, 2020, 36)

كما تعد محطات التعلم الرقمية إحدى الطرق المبتكرة في التعليم، وهي شكل من أشكال التعلم المتمايز الذي يتمثل في التنظيم المرن للتعلم وتقديم أنشطة متنوعة وتوفير فرص للمتعلمين للتعبير عن أنفسهم مما يضمن حصول كل متعلم على ما يحتاج إليه لمواصلة التطوير ومساعدته على تحقيق أعلى النتائج.

ومما يؤكد على أهمية محطات التعلم الرقمية تلك النتائج التي توصلت إليها الدراسات المختلفة والتي أشارت إلى فاعليتها في تنمية نواتج التعلم المختلفة ومن هذه الدراسات: دراسة (Kubiatko, Fancovicova, 2022) ودراسة (Eickholt, 2021) ودراسة (سماح محمد أحمد، ٢٠٢٠) ودراسة (Dwicky,2020)) ودراسة (Aydogmus, Senturk, 2019) ودراسة (Rogayan, 2019) ودراسة (Søberg, 2018) ودراسة (Köseoglu et al., 2009)

ومن أهم الأسس النظرية التي تستند عليها محطات التعلم الرقمية النظرية البنائية التي تؤكد على أن المتعلم يجب أن يبنى معارفه بنفسه مثلما يصنع النبات غذائه بنفسه، لذلك يجب أن يشجع المنهج المتعلمين على مواجهة مشكلات العالم الحقيقي التي تحدث في حياتهم اليومية، وتوفر لهم فرصًا لتطوير معارف جديدة بناءً على معرفتهم السابقة. (Aqel, Haboush, 2017, 65)

كما تؤكد محطات التعلم الرقمية على الدور الفعال للمتعلمين في التعلم من خلال توزيعهم على مجموعة من المحطات والتجول عبرها لمعرفة

موضوع معين أو قراءة الموضوع في محطة أخرى أو مشاهدة الصور الخاصة بالموضوع أو حل مشكلة، أو إجراء لقاء مع أحد الخبراء (Aqel, Haboush, 2017,64)

وفي محطات التعلم الرقمية يتحول دور المعلم ليصبح مدربًا وميسرًا، ويمكنه التنقل بين المحطات، والعمل مع المتعلمين والمجموعات من أجل دعمهم، وطرح الأسئلة عليهم، وتشجيعهم وتحفيزهم في أثناء عملهم. (Rogayan, 2019, 79)، وبذلك تعتمد تصميم استراتيجية محطات التعلم الرقمية على طبيعة المادة التعليمية، وخصائص المتعلمين، وطبيعة المفاهيم العلمية، والوقت المتاح لكل محطة كما يضع المعلم عديد من المهام التي يجب على المتعلمين الإجابة عنها عند تواجدهم في كل محطة من هذه المحطات.

ولكي يكون التعلم أكثر فعالية فى أثناء التجول عبر هذه المحطات وأكثر ديمومة من الضرورى أن يكون المتعلمين أكثر نشاطًا حتى يتمكنوا من تلقى المعرفة المُقدمة، حيث تعتمد أساليب التعلم على فكرة أنه يمكن اكتساب المعرفة من خلال تجارب المتعلمين ومشاركتهم النشطة، وتُعد محطات التعلم الرقمية من وسائل التعلم التي تساعد على إشراك المتعلمين في عملية التعلم، وتزويدهم بفرص واسعة لاستخدام المواد والوسائل المساعدة لضمان فهم أفضل ومعرفة دائمة. (Köseoglu et al, 2009,214)

وقد صنف Pho, et al., (2021, 5) محطات التعلم التي يمر بها المتعلم عبر هذه الاستراتيجية إلى أنواع عدة وهى: محطة القراءة، المحطة الاستكشافية، المحطة البصرية، المحطة الالكترونية، المحطة الاستشارية، المحطة السمعية، محطة الـ (نعم) والـ (لا)، محطات مراكز الذكاءات المتعددة، محطات مراكز التعلم، حيث يتجول المتعلمين عبر عديد من محطات التعلم في مجموعات صغيرة مما يسمح للمعلمين بتمييز التدريس من خلال دمج احتياجاتهم واهتماماتهم وأساليب تعلمهم.

ومن المتغيرات المهمة المرتبطة بتنفيذ هذه الاستراتيجية هو أسلوب التجول عبر محطاتها، والتي حددها علاء محمد أحمد (٢٠٢١)؛ منال بنت حسن بن ابراهيم (٢٠٢٤)؛ سماح بنت حسين بن صالح (٢٠٢٢) في الآتي:

- الأسلوب التتابعى: ويسمى أسلوب الطواف على كل المحطات بشكل تتابعى، حيث يقوم المعلم أو المصمم التعليمي بتصميم المحطات المتنوعة، ثم تقسيم المتعلمين إلى مجموعات صغيرة، ويطلب منهم المرور بالتناوب على كل المحطات في شكل تتابعي، وبعد الانتهاء من المرور بكل المحطات، يتم مناقشة المتعلمين فيما توصلوا إليه من بيانات واستنتاجات، ثم تدوينها في أوراق العمل.
- الأسلوب الموازى: ويسمى أسلوب العمل المجزأ، وفيه يتم توجيه أفراد المجموعة الواحدة للتفرق،

والتحرك فرادى تجاه المحطات المختلفة، بحيث يعمل كل متعلم بمفرده على محطة واحدة فقط، وبعد انتهاء كل متعلم، يقوم بمقابلة أعضاء مجموعته الأصلية، ويتم تبادل الخبرات عن طريق تقديم كل متعلم لما لاحظه، وجمعه من بيانات واستنتاجات من محطته التي عمل بها، ثم يتم التكامل لمعلومات الدرس.

كما حدد كلا من (Alsaadi, Al Sultan, 2021, 54) ثلاثة أنماط للتجول عبر محطات التعلم الرقمية وهي:

- التجول الكلى: وفيها يتم تقسيم الطلاب إلى مجموعات، وتمر كل المجموعات على كل المحطات، حيث تبدأ كل مجموعة بالمرور على محطة لممارسة الأنشطه، ويحدد وقتًا محددًا لها، وبعد انتهاء هذا الوقت يطلب منها الانتقال إلى المحطة التي تليها، وهكذا تتمكن كل المجموعات من زيارة كل المحطات.
- التجول النصفى: وفيها يتم تقسيم المحطات إلى النصف، ويتم ذلك عندما تحتاج بعض الأنشطة إلى وقت أكثر من خمس دقائق.
- التجول المجزأ: وفيه يتم توزيع أعضاء المجموعة الواحدة على المحطات المختلفة فيمر كل عضو بمحطة واحدة فقط، ثم يجتمعون بعد الوقت المحدد لهم، ثم يتبادلون الخبرات التي مروا بها في كل المحطات، وفى هذه الطريقة يتم اختصار الوقت.

وقد اعتمد البحث الحالي على الثلاث أساليب للتجول عبر محطات التعم الرقمية للإستفادة القصوى من المعلومات والخبرات والفرص التعليمية التي تتيحها محطات التعلم الرقمية، لتحديد أيهما أفضل في تنمية مهارات التفكير الحاسوبي والرغبة في التعلم لدى المتعلمين من ذوى المرونة المعرفية المنخفضة، وخاصًة أن لكل منهما ما يدعمه من الدراسات السابقة والتوجهات النظرية، حيث يدعم أسلوب التجول الكلي دراسة كل من(Roberto, 2010 ؛ ابتسام سلطان عبد الحميد ، ٢٠١٩؛ رضا السيد شعبان،٢٠١٩؛ سماح محمد أحمد ، ٢٠٢٠ ؛ عبدالله إبراهيم يوسف، ٢٠٢٠؛ ريم محمد بهيج، ٢٠٢١؛ ريهام رفعت المليجى وآخرون، ٢٠٢٤؛ رشا نبيل سعد، ٢٠٢٢)؛ أما بالنسة لأسلوب التجول النصفي وهو التجول عبر نصف المحطات فقد أكدت دراسة نايف بن عبد الهادى، إبراهيم بن عبد الله البلطان (٢٠٢٠)، ودراسة مروة أحمد عبد الحميد (٢٠٢٣) على فاعليته وذلك عندما تحتاج بعض الأنشطة وقتًا أكثر، حيث يجب اختصار عدد المحطات إلى النصف، ويتم تصميم المحطات بحيث

يكون كل محطتين متشابهتين؛ بينما أشارت دراسة Marlow, 2011 إلى أن أسلوب التجول المجزأ عبر محطات التعلم الرقمية يتم فيها تنفيذ جميع عناصر تجربة التعلم بشكل كامل، حيث يتعرض كل طالب لمحطة مما يتيح له فرصة إكتساب المعرفة بنفسه؛ كما قارنت دراسة مصطفى محمد الشيخ (٢٠١٩) بين أسلوبى التجول المجزأ والكلي في تنمية مهارات التفكير المتشعب والكفاءة الذاتية والتحصيل لدى تلاميذ الصف الأول الاعدادى، وقد أثبتت الدراسة أن الأسلوبين لهما تأثير كبير في ذلك.

ويعزز أسلوب التجول الكلى عبر محطات التعلم الرقمية نظرية النشاط، حيث يساعد هذا الأسلوب علي إنتاج المعنى الشخصي لدى الطالب أي تكوين معنى وغرض شخصي لكل الخبرات المادية والعقلية بما في ذلك القابلية على إنشاء وإنجاز هدف للحياة، من خلال التأكيد على الدور النشط للطالب في التعلم عن طريق توزيع الطلاب في شكل مجموعات يقومون بالتجول عبر عدد من المحطات بهدف ممارسة الأنشطة الموجودة بكل محطة من هذه المحطات، مما يعزز من نواتج التعلم المختلفة(عبد الله امبو سعيدي، وسليمان البلوشي، ٢٠٠٩، ٢٨٤) ، (ممدوح سالم محمد،٢٠١٦، ٤٩).

بينما يعزز أسلوب التعلم النصفى عبر محطات التعلم الرقمية نظرية الاعتمادية الموزعة والتي ترى أن المعرفة ليست مقتصرة على العقل الفردي، بل تكون موزعة بين الأفراد والأدوات والتكنولوجيا المستخدمة في البيئة المحيطة؛ بينما يعزز أسلوب التجول المجزأ عبر محطات التعلم الرقمية نظرية التفاعل التى أشار إليها عزو عزو إسماعيل، جمال عبد ربه الزعانين، نائلة نجيب الخازندار (٢٠٠٧,30) بأنها ذات أثر كبير على السلوك والأوضاع العقلية المرتبطة بطرح الأسئلة أثناء المناقشات، وتؤكد على تأثير العمليات اللاشعورية فى المجموعات، التى تقف وراء الإدراك المشترك لأفرادها؛ حيث تتم تلك العمليات بالتفاعل الشخصى الصريح بين أعضاء المجموعة.

كما يتفق هذا الأسلوب مع النظرية المعرفية الاجتماعية، والتى تؤكد على ضرورة استخدام استراتيجيات تركز على ما يدور داخل العقل من عمليات معرفية افتراضية يستدل عليها من ظهور السلوك لتفسر بذلك التعلم عبر عددٍ من الممارسات والتطبيقات التربوية، والدمج بين الجوانب الاجتماعية، والقدوة، والتدعيم الاجتماعى، وقياس أثره فى قابليات الفرد للتعلم المعرفى (أمانى سعيدة سيد، ٢٠١١، ٩٤).

وفى ذات السياق يؤثر أسلوب التجول عبر محطات التعلم على الطريقة التي يكتسب بها المتعلمين هياكلهم المعرفية وتمثيل المعلومات والمعرفة وتخزينها؛ لذا يجب تقديم المعلومات بمجموعة متنوعة من الطرق والتقنيات من أجل

التحلي بالمرونة في فهم وحل المشكلات غير المنظمة في سياق محدد والمرتبطة ببرمجة الربوتات الافتراضية مما يساعدهم على بناء وإعادة هيكلة معارفهم بشكل تعاوني بعدة طرق مختلفة من أجل الاستجابة لمجموعة متنوعة من المتطلبات الظرفية المختلفة مما يحسن المرونة المعرفية لديهم (Tavoulari, et al., 2011, 2599-2600)

وتُعرف المرونة المعرفية على أنها القدرة على التكيف مع التغييرات في البيئة عن طريق تبديل المهام والاستجابات والاستراتيجيات. (Zühlsdorff, 2023, 5437)

وتشير المرونة المعرفية إلى وعي المتعلم بوجود خيارات وبدائل متاحة في أي موقف بالإضافة إلى رغبته وكفاءته الذاتية في التحلى بالمرونة.(Demirtaş, 2020, 113)

وتعد المرونة المعرفية وسيلة مهمة لتحديد الاختلافات بين المتعلمين في قدراتهم ومهاراتهم والتمييز بين شخص وآخر في طريقة تعامله مع مواقف ومشاكل الحياة المختلفة، كما أنها تلعب دورًا فعالًا في تحديد أنماط الاستجابة في المواقف المختلفة، فالمتعلمين الذين يتمتعون بمرونة معرفية أعلى يقومون بتشفير المعلومات وتنظيمها واسترجاعها بشكل مختلف. (AL Zahrani, 2021, 40)

وتؤكد نظرية المرونة المعرفية على أن المتعلمين بحاجة إلى بناء المعرفة من وجهات نظر مختلفة من أجل التكيف مع الاحتياجات المتغيرة، فقد يواجه المتعلمون ضغوطًا أكاديمية كبيرة وبيئات تطبيق معرفية أكثر تعقيدًا وتغيرًا، ولذلك قد تكون المرونة المعرفية ضرورية للتعامل مع هذه التحديات.(Zheng, et al., 2024)

ومن الدراسات التي أشارت إلى أهمية المرونة المعرفية في تحسين الأداء الأكاديمى دراسة (Zheng, et al., 2024) (Al- Zoubi, 2020, p.158) التي أشارت إلى أهمية المرونة المعرفية في كونها وظيفة عقلية تنفيذية تساعد على أن يغير الفرد وينوع استراتيجيات التعامل العقلي مع الأشياء، وتحليل الصعوبات التي تواجهه إلى عوامل يمكن معالجتها، واستغلال هذه العوامل لابتكار الحلول.

وترتبط المرونة المعرفية بالتنظيم الذاتي والانتباه واليقظة، ويشير هذا إلى أن المتعلمين الذين يعانون من صعوبات في التنظيم الانتباهي يكونون أقل مرونة عقلية؛ بينما يتميز المتعلمون ذو المرونة المعرفية المرتفعة بمستويات أقل من القلق، ومستويات عالية من التحفيز والنجاح في العملية التعليمية.(Kercood, 2017, 330)

وفي ذات السياق ولمواجهة تحديات هذا العصر المليء بالتغيرات يجب أن يكون لدى المتعلمين الرغبة في التعلم، والتي تعمل كقوة دافعة تؤثر على أدائهم وتجعلهم يبذلون الجهد من أجل

تحقيق الهدف، فالجهد لا يكفي إذا لم يكن مصحوبًا بالرغبة في التعلم، وبمعنى آخر التعلم هو الرغبة في التعلم.

والرغبة في التعلم هي حالة نفسية تدل على أن المتعلمين لديهم الرغبة والاستعداد لتعلم أشياء جديدة، كما أنها دافع أو رغبة أو استعداد لاكتساب معارف جديدة ومتطورة. (Hotifah, et al., 2020, 701)

وتنقسم العوامل المحددة للرغبة في التعلم إلى عوامل داخلية: تتمثل في الخصائص الفردية والمواقف الشخصية والتي تتمثل في امتلاك الطموح لتجربة أشياء جديدة، وعزو النجاحات والأخطاء للعوامل الداخلية، واتخاذ إجراءات التعلم واحترام عملية التعلم ونتائجها، وعوامل خارجية: والتي يتم تحديدها بواسطة العوامل البيئية سواء في الأسرة أو المدرسة. (Hotifah, et al., 2020, 702)

ووفقًا لنظرية تحديد المصير تلعب كلًا من العوامل الداخلية والعوامل الخارجية دورًا حاسمًا في تشجيع المتعلمين على متابعة دراستهم، وغالبًا ما تتضمن العوامل الجوهرية رغبة قوية للنمو الشخصي والإنجاز واكتساب المعرفة، كما أن الدافع الجوهرى يقلل بشكل كبير من احتمالية التسرب من التعليم.(El-Sayed et al., 2024, 2)

وتُعد الرغبة في التعلم متطلب قبلي، ومكون من مكونات الدافعية، ويمكن الاستدلال عليها من خلال فضول المتعلم بالتعلم، واستمتاعه به، وحرصه على بذل المزيد من الوقت والجهد من أجل التعلم؛ لذلك يجب تصميم بيئة تعلم تزيد من الرغبة في التعلم لديه وتشجعه على المشاركة الفعالة والنشطة (سلوى محسن، ٢٠٢٢، ٥١)

ومن هذا المنطلق سعى البحث الحالي إلى دراسة أثر أساليب التجول (الكلى- النصفى- المجزأ) عبر محطات التعلم الرقمية القائمة على برمجة الروبوتات الإفتراضية في تنمية مهارات التفكير الحاسوبي والرغبة في التعلم لدى طلاب كلية التربية منخفضي المرونة المعرفية.

الإحساس بالمشكلة:

تكون الإحساس بالمشكلة لدى الباحثتان من خلال المصادر التالية:

١. الخبرة المهنية للباحثتين: لاحظت الباحثتان من خلال عملهما فى مجال تدريس مقرر الذكاء الاصطناعي والأمن السيبراني لطلاب كلية التربية بالأقسام المختلفة، وخاصةً طلاب الشعب العلمية تدني مهارات التفكير الحاسوبي لديهم، والتي تُعد جزء أساسي من مهارات التفكير، كذلك ضعف الرغبة في التعلم لهذا

المقرر، وخاصَّة الطلاب ذوي المرونة المعرفية المنخفضة، وتمثل ذلك في عزوف كثير منهم عن اختيار هذا المقرر، خاصَّة أنه مقرر اختياري.

٢. الدراسة الاستكشافية: وللتأكد من ذلك قامت الباحثتان بإجراء دراسة استكشافية في صورة مقابلة مقننة بالأقسام المختلفة قوامها (٢١) طالب وطالبة من طلاب الفرقة الأولى بكلية التربية، بالشعب العلمية، بالعام الجامعي ٢٠٢٣ – ٢٠٢٤ ، وقد تم اجراء الدراسة الاستكشافية للتعرف علي مدي توفر مهارات التفكير الحاسوبي لديهم، وأسفرت نتائج المقابلة المقننة التي تم إجرائها مع الطلاب تفصيلًا كما يبينها ملحق (١) ، حيث تبين أن٧١,٤٪ من طلاب العينة الاستكشافية لم يتمكن من اختيار الأجزاء المناسبة للمشكلة البرمجية واستبعاد غير المناسبة،كما تبين أن ٦١,٩٪ منهم لم يتمكنوا من بناء نموذج خوارزمي لحل المشكلة في ضوء العناصر المهمة فقط؛ كما اتضح أن ٧١,٤٪ لم يتمكنوا من تمييز المخرجات (النتائج) التي تنتج عن كل مشكلة من المشكلات الصغيرة، ٧٦,١٪ لم يتمكنوا من تحديد أجزاء المشكلة ونوع العمليات الحاسوبية المناسبة لكل منها؛ بينما ٦٦,٦٪ لم يتمكنوا من كتابة الجمل البرمجية المناسبة لحل كل مشكلة صغيرة، بينما ٩٠,٥٪ لم يحددوا الجمل البرمجية البديلة للجمل المكتوبة والتي يمكن استخدامها في الحل؛ بينما ٨٥,٨٪ لم يتمكنوا من تقييم برنامج زميل آخر لمساعدته على تحديد الأخطاء عنده؛ كما تعثر ٩٠,٥٪ من الوصول للخطأ في البرنامج بعد ظهوره في التنفيذ، كما أن ٩٠,٥٪ لم يتمكنوا من تحديد التعميم الذى تم التوصل إليه، كما أن ١٠٠٪ لم يتمكنوا من تطبيق التعميم على مقاطع برمجية مشابهة، أو استخدام العمليات الحسابية المنطقية.

٣. نتائج الدراسات والبحوث السابقة:

- الدراسات التي نادت بضرورة تنمية مهارات التفكير الحاسوبي لدى الطلاب في المراحل العمرية المختلفة كدراسة (منير سليمان، ايمان جبر الله، ٢٠٢٣)، دراسة (فاطمة بنت عبد العزيز، مى بنت فهيد، ٢٠٢٣) دراسة (Palts, Pedaste, 2020) ، ودراسة (Delal, Oner, 2020)، دراسة حسين ربيع، فايق رياض، ٢٠٢٠)

- ما أوصت به عديد من الدراسات السابقة التي أكدت على ضرورة الاهتمام بتنمية مهارات البرمجة لدى جميع الطلاب في المراحل المختلفة، حيث إنها تساعدهم على تفجير طاقاتهم، وقدراتهم الذهنية، وتنمية ملكة التفكير المنطقي والقدرة على حل المشكلات والتفكير الحاسوبي لديهم.

- ما أكدته دراسة كل من Ebelt,2012, Mubin et al.,2013, Liuet al., 2013& Kim et al., 2015) على أن الجيل الجديد من الطلاب في مراحل التعليم المختلفة تواجههم تحديات في مجال الذكاء الاصطناعي بشكل عام وفي مجال برمجة الروبوتات بشكل خاص، كضعف المحتوى العربي عن الذكاء الاصطناعي في مقابل ضعف قدرة وصول الطلاب إلى مصادر تعلم أجنبية بصورة سهلة ومتاحة للجميع، كذلك عدم قدرة جميع الطلاب على امتلاك روبوتات خاصة بهم حتى لو كانت معدة لأغراض تعليمية وليست تجارية، بسبب التفاوت في الدخل أو صعوبة اختيار الطلاب للروبوت المناسب لحاجاتهم، وعدم وجود من يرشد الطلاب بصورة شخصية لمثل هذه الأمور. بالإضاقة إلى الكثير من التعقيدات للروبوتات المادية، خاصًة على مستوى الإلكترونيات وعلم الميكانيكا. ، وتجاوز هذه التحديات ليس بالأمر الصعب، فعلى الرغم من عدم قدرة جميع الطلاب على شراء الروبوتات التعليمية، إلا أنه توجد اليوم تطبيقات وبرامج يمكن من خلالها برمجة روبوتات افتراضية تحاكي برمجة الروبوتات الحقيقة، فبدلًا من شراء روبوت وبرمجته، تقوم هذه البرامج والتطبيقات بتحريك الروبوت بداخلها عبر خريطة افتراضية مشابهة لما نقوم بفعله في الألعاب التي يمارسها هؤلاء المتعلمين كل يوم، فعادةً ما تكون الروبوتات الافتراضية بسيطة جدًا، حيث يبدو أن الروبوتات الافتراضية تظل حلاً ممتازًا لدعم عملية تعلم برمجة الحاسوب وتنمية مهارات التفكير الحاسوبي لديهم.

- كما أكدت دراسة Mistretta (2022) على أن استخدام الربوتات المادية يتطلب أجهزة كمبيوتر ووحدات تخزين وبرامج مكلفة تستغرق وقتًا طويلًا في تعلمها، لذلك يلجأ المتعلمين إلى منصات الروبوتات الافتراضية والتي توفر فرصة لكل متعلم للوصول إلى الربوتات.

- وقد أشارت بعض الدراسات كدراسة (Lahtinen, Ala-Mutka& Järvinen,2005)ودراسة

Rudolph,2015 إلى وجود صعوبات يواجهها الطلاب في تعلم برمجة الروبوتات المادية، كالقدرة على استدعاء البيانات، وتحديد معنى المشكلة، تصميم البرنامج، اختيار لغة البرمجة، المنطق، ترجمة البرنامج وتصميم الخوارزمية وتطبيقها في المواقف الجديدة، والأصالة وهيكلة البرنامج والمهارات المتنوعة والقدرات الفردية، ودمج وحدات مختلفة.

- كما أشارت عديد من الدراسات إلى ضعف مهارات التفكير الحاسوبى لدى المتعلمين والتي يتم تنميتها من خلال البرمجة مثل دراسة (رمش ناصر القحطانى، أحمد زيد ال سعود(٢٠٢٣)، Rosali &) (Suryadi,(2021 ، حسين ربيع حمادى، فايق رياض محمد، (٢٠٢٠)، (Kılıçarslan& Kürşat , 2019)

كذلك الدراسات التي أيدت نتائجها فاعلية توظيف محطات التعلم الرقمية فى تنمية نواتج التعلم المختلفة لما تتمتع به من مميزات أكدتها دراسات عديدة كدراسة (Kubiatko, Fancovicova, 2022)ودراسة (Eickholt, 2021) ودراسة (سماح محمد أحمد، ٢٠٢٠) ودراسة (Dwicky,2020)) ودراسة (Aydogmus, Senturk, 2019) ودراسة (Rogayan, 2019) ودراسة (Søberg, 2018) ودراسة (Köseoglu et al., 2009)

كذلك اختلاف نتائج الدراسات التي تناولت أساليب التجول عبر محطات التعلم الرقمية (الكلى- النصفى- المجزأ)، وهي متغيرات اختلفت نتائج الدراسات السابقة والتوجهات النظرية في حسم نتائجها، فمن الدراسات التي أثبتت فاعلية أسلوب التجول الكلى دراسة (ريهام رفعت، ٢٠١٨؛ابتسام سلطان، ٢٠١٩؛ دراسة عبدالله عبد المجيد، ٢٠٢٠؛ ودراسة عبد المعز محمد إبراهيم، ٢٠٢٣)؛ بينما أكدت دراسة (نايف بن عبد الهادى، إبراهيم بن عبد الله البلطان،٢٠٢٠؛ ودراسة مروة أحمد عبد الحميد،٢٠٢٣) على فاعلية أسلوب التجول النصفى؛ بينما أظهرت دراسة أمال جمعه عبد الفتاح(٢٠١٧) فاعليه أسلوب التجول المجزأ.

<u>توصيات المؤتمرات</u> والتي نادت بضرورة الاهتمام بتنمية مهارات البرمجة الافتراضية والذكاء الاصطناعي كمؤتمر الذكاء الإصطناعى التوليدى وأثره على حقوق الملكية الفكرية، والذي تم عقده في ٢٣ إبريل لعام٢٠٢٤ ، والذي أوصى بأهمية قيام المؤسسات التعليمية والمراكز البحثية بإعداد الدراسات اللازمة بشأن التوسع في استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى على كلًا من سوق العمل والمناهج الدراسية في مراحل التعليم المختلفة.

كما أن هناك حاجة متزايدة للأشخاص الذين يتقنون المهارات المتعلقة بالبرمجة، فوفقًا لتقرير الاقتصاد الرقمي، فإن ١٠٪ فقط، في المتوسط، من السكان لديهم مهارات البرمجة، كما أن أكثر من ٦٠٪ من العاملين لا يمتلكون المهارات الكافية للتقدم لوظائف جديدة، حيث تتطلب عديد من الوظائف الأعلى أجرًا امتلاك مهارات البرمجة. ((Walter, 2007

ومن هذا المنطلق سعى البحث الحالي إلى قياس تأثير أي أسلوب من أساليب التجول عبر محطات التعلم الرقمية (الكلى- النصفى- المجزأ) أنسب عند بناء بيئات التعلم القائمة على برمجة الروبوتات الافتراضية لتنمية مهارات التفكير الحاسوبى والرغبة في التعلم لدى طلاب كلية التربية منخفضي المرونة المعرفية.

واستنادًا لما سبق عرضه فقد تمثلت مشكلة البحث الحالي في ضعف مهارات التفكير الحاسوبي لطلاب كلية التربية منخفضي المرونة المعرفية، وضعف رغبتهم في التعلم؛ مما ترتب عليه الحاجة إلى قياس أثر أساليب التجول عبر محطات التعلم الرقمية (الكلى- النصفى- المجزأ) القائمة على برمجة الروبوتات الافتراضية في تنمية مهارات التفكير الحاسوبى والرغبة في التعلم لدى هؤلاء الطلاب.

مشكلة البحث:

تم تحديد مشكلة البحث من خلال العبارة التقريرية التالية:

"توجد حاجة إلى تحديد أنسب أسلوب للتجول عبر محطات التعلم الرقمية (الكلى- النصفى- المجزأ) القائمة على برمجة الربوتات الافتراضية في تنمية مهارات التفكير الحاسوبى والرغبة في التعلم لدى طلاب كلية التربية منخفضي المرونة المعرفية "

أسئلة البحث:

تم التوصل لحل مشكلة البحث الحالي من خلال الإجابة عن السؤال الرئيس التالي:

كيف يمكن بناء بيئة تعلم قائمة على برمجة الربوتات الافتراضية وفق أساليب التجول عبر محطات التعلم الرقمية (الكلى- النصفى- المجزأ) لتنمية مهارات التفكير الحاسوبى والرغبة في التعلم لدى طلاب كلية التربية منخفضي المرونة المعرفية؟

ويتفرع من هذا السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية التالية:

- ما صورة بيئة التعلم القائمة على برمجة الروبوتات الافتراضية وفق أساليب التجول عبر محطات التعلم الرقمية (الكلى- النصفى- المجزأ)، لتنمية مهارات التفكير الحاسوبي والرغبة في التعلم لدى طلاب كلية التربية

منخفضي المرونة المعرفية وفق الإجراءات المنهجية لنموذج التصميم التعليمي العام (ADDIE)؟

- ما أثر أساليب التجول عبر محطات التعلم الرقمية (الكلى- النصفى- المجزأ) القائمة على برمجة الروبوتات الافتراضية في تنمية مهارات التفكير الحاسوبي لدى طلاب كلية التربية منخفضي المرونة المعرفية؟

- ما أثر أساليب التجول عبر محطات التعلم الرقمية (الكلى- النصفى- المجزأ) القائمة على برمجة الروبوتات الافتراضية في تنمية الرغبة في التعلم لدى طلاب كلية التربية منخفضي المرونة المعرفية؟

أهداف البحث:

هدف البحث الحالي إلى:

- تحديد صورة بيئة التعلم القائمة على برمجة الروبوتات الافتراضية وفق أساليب التجول عبر محطات التعلم الرقمية (الكلى- النصفى- المجزأ) لتنمية مهارات التفكير الحاسوبى والرغبة في التعلم لدى طلاب كلية التربية منخفضي المرونة المعرفية وفق نموذج التصميم التعليمي العام (ADDIE).
- الكشف عن أثر أساليب التجول عبر محطات التعلم الرقمية (الكلى- النصفى- المجزأ) القائمة على برمجة الروبوتات الافتراضية في تنمية مهارات التفكير الحاسوبى لدى طلاب كلية التربية منخفضي المرونة المعرفية.
- الكشف عن أثر أساليب التجول عبر محطات التعلم الرقمية (الكلى- النصفى- المجزأ) القائمة على برمجة الروبوتات الافتراضية في تنمية الرغبة في التعلم لدى طلاب كلية التربية منخفضي المرونة المعرفية.

أهمية البحث:

يمكن أن تنبع أهمية البحث الحالي من الآتي:

- قد تسهم نتائج الدراسة الحالية في: توجيه أنظار القائمين على العملية التعليمية بالإهتمام بمهارات التفكير الحاسوبى كأحد مهارات القرن الحادي والعشرين، وتقديم ما يساعد على تنميتها.
- توجيه نظر أعضاء هيئة التدريس والمعاونين لاستخدام استراتيجية محطات التعلم الرقمية ببيئات التعلم المختلفة فى تحقيق مخرجات التعلم المستهدفة.
- قد تسهم نتائج هذا البحث في تزويد مصممي ومطوري محطات التعلم

الرقمية القائمة على برمجة الروبوتات الافتراضية بمعايير تصميمها ببيئات التعلم الإلكتروني.

- توجيه أنظار الباحثين إلى ضرورة الاهتمام بتنمية مهارات برمجة الروبوتات الافتراضية لتحسين مهارات التفكير العليا لدى الطلاب في جميع المراحل التعليمية، وخاصًة المرحلة الجامعية.

محددات البحث:

اقتصر البحث الحالي على:

- حد موضوعى: تدريس الجزء العملى الخاص بتصميم الروبوتات الافتراضية ببرنامج روبومايند.
- حد مكانى: قسم تكنولوجيا التعليم- كلية التربية- جامعة حلوان.
- حد بشرى: طلاب الفرقة الأولى بكلية التربية -الشعب العلمية- جامعة حلوان.

حد زمني: تم تطبيق تجربة البحث في الفصل الدراسى الأول للعام الدراسى ٢٠٢٣-٢٠٢٤.

فروض البحث:

سعى البحث الحالي للتحقق من صحة الفروض التالية:

- توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوي ≤ (٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية في التطبيق البعدي لمقياس مهارات التفكير الحاسوبي ترجع إلى تأثير اساليب التجول (الكلى- النصفى- المجزأ)، عبر محطات التعلم الرقمية القائمة على برمجة الروبوتات الإفتراضية لدى طلاب كلية التربية منخفضي المرونة المعرفية.
- توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوي ≤ (٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية في التطبيق البعدي لمقياس الرغبة في التعلم ترجع إلى تأثير أساليب التجول (الكلى- النصفى- المجزأ) عبر محطات التعلم الرقمية القائمة على برمجة الروبوتات الإفتراضية لدى طلاب كلية التربية منخفضي المرونة المعرفية.

منهج البحث ومتغيراته:

يستخدم هذا البحث بعض تصميمات المنهج الوصفي في مرحلة الدراسة والتحليل والتصميم، والمنهج شبه التجريبي عند قياس فاعلية التعليم الإلكتروني في مرحلة التقويم، ومن ثم يُعد المنهج شبه التجريبي الأكثر مناسبة لإجراء هذا البحث.

وقد تكونت متغيرات البحث من:

- **المتغيرات المستقلة:**

أساليب التجول عبر محطات التعلم الرقمية وتنقسم إلى:

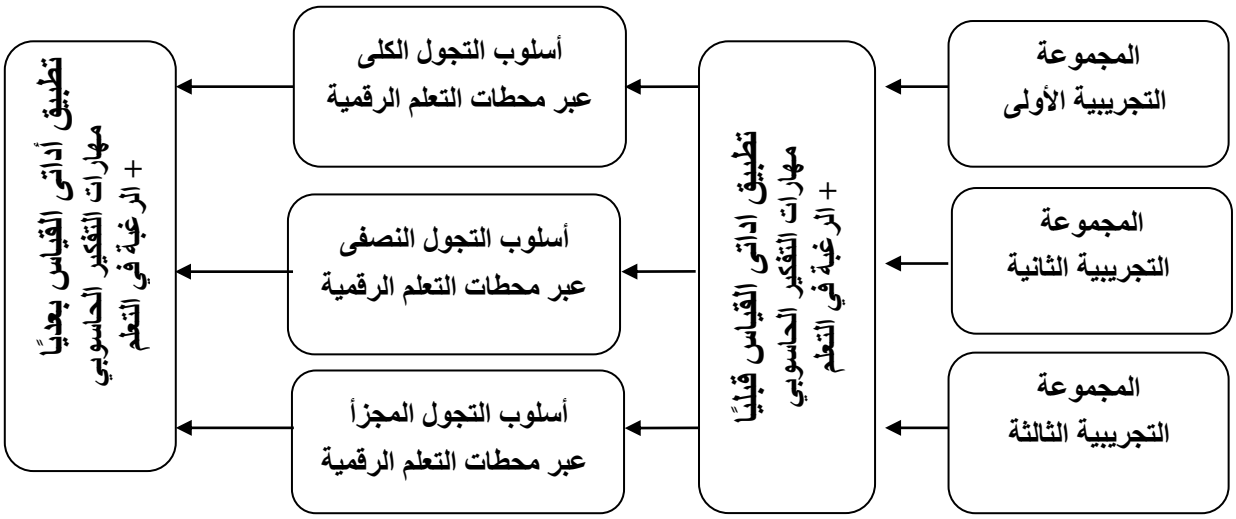
- **أسلوب التجول الكلى**
- **أسلوب التجول النصفى**
- **أسلوب التجول المجزأ**

- **المتغيرات التابعة:**
  - **مهارات التفكير الحاسوبى.**
  - **الرغبة في التعلم.**

- **المتغير التصنيفي:**
  - **المرونة المعرفية المنخفضة**

التصميم التجريبى للبحث:

علـى ضـوء المتغيـر المسـتقل موضـع البحـث الحالي وأساليبه، استخدم هذا البحث امتداد التصميم التجريبـي ذو المجموعـة الواحـدة واختبـار قبلـى واختبـار بعـدى " Extended One Group Pre-Test,Post -Test Design " وذلـك فـي ثـلاث معالجـات تجريبيـة مختلفـة (المجموعـات التجريبية الثلاثة للبحث) كما هو موضح في شكل (١):



شكل (١) التصميم التجريبى للمجموعات التجريبية للبحث

أدوات القياس:

١. مقياس المرونة المعرفية.

٢. مقيـاس مهـارات التفكيـر الحاسـوبى (إعـداد الباحثتان).

٣. مقياس الرغبة في التعلم (اعداد الباحثتان).

مصطلحات البحث:

على ضوء اطلاع الباحثتان على التعريفات التى وردت فى عديد من الأدبيات التربوية ذات العلاقة بمتغيرات البحث، ومراعاة طبيعة بيئة التعلم والعينة، وأدوات القياس بالبحث الحالي تم تحديد مصطلحات البحث إجرائيًا على النحو الآتى:

- **محطات التعلم الرقمية: تعرفها الباحثتان إجرائيًا بأنها مجموعة من الخطوات والإجراءات التي يحددها المعلم ويخطط لها مسبقًا للمرور بمصادر التعلم الرقمية المتنوعة، مما يتيح للمتعلمين ممارسة الأنشطة التعليمية الموجودة بكل منها من خلال العمل بشكل مستقل أو في مجموعات مما يساعد المتعلمين على اكتساب مهارات التفكير الحاسوبي وزيادة الرغبة في التعلم لديهم.**
- **التجول عبر محطات التعلم الرقمية: تعرفها الباحثتان إجرائيًا بأنها أساليب الانتقال بين مصادر التعلم ببيئة برمجة الروبوتات الافتراضية لتنمية مهارات التفكير الحاسوبي لدى طلاب كلية التربية منخفضي المرونة المعرفية، وتنقسم إلى:**
  - **أسلوب التجول الكلى: تعرفه الباحثتان إجرائيًا بأنه الانتقال بين مصادر التعلم الرقمية من خلال تقسيم الطلاب إلى مجموعات، وتمر كل المجموعات على كل المحطات، لممارسة الأنشطه، ويحدد وقتًا محددًا لها، وبعد انتهاء هذا الوقت يطلب منها الانتقال إلى المحطة التي تليها، وهكذا تتمكن كل المجموعات من زيارة كل المحطات.**
  - **أسلوب التجول النصفى: تعرفه الباحثتان إجرائيًا بأنه الانتقال بين مصادر التعلم الرقمية من خلال اختصار المحطات إلى نصف العدد، وبدل من المرور على ٤ محطات يتم المرور على محطتين فقط، وهنا يتم تصميم كل محطتين متشابهين ويستغرق زمن كل محطة نحو ١٥ دقيقة.**
  - **أسلوب التجول المجزأ: تعرفه الباحثتان إجرائيًا بأنه الانتقال بين مصادر التعلم الرقمية من خلال توزيع أعضاء المجموعة الواحدة على المحطات المختلفة، فيمر كل عضو بمحطة واحدة فقط، ثم يجتمعون بعد الوقت المحدد لهم، ثم يتبادلون الخبرات**

التي مروا بها في كل المحطات، وفى هذه الطريقة يتم إختصار الوقت.

- برمجة الروبوتات الافتراضية: تعرفها الباحثتان إجرائيًا بأنها بيئة محاكاة آمنة لممارسة وتجريب واكتساب المفاهيم التي ستصبح لاحقًا قابلة للتطبيق في بيئة حقيقية، حيث تمكن المتعلمين من تصميم الآلات الروبوتية والتحكم فيها والتفاعل معها باستخدام مهارات برمجة الكمبيوتر.
- التفكير الحاسوبي: تعرفه الباحثتان إجرائيًا بأنه إحدى المهارات المستمدة من مبادئ علوم الكمبيوتر، والتي يجب أن يمتلكها الطلاب المعلمون لتطوير مهارة حل المشكلات لديهم، وتشتمل على مهارات فرعية عدة، وهي التجريد والتحليل والتقييم والتعميم والتفكير الخوارزمى.
- المرونة المعرفية: تعرفها الباحثتان إجرائيًا بأنها قدرة الطالب الجامعى على رؤية الأشياء من زوايا مختلفة، وتغيير تفكيره من زاوية إلى أخرى بشكل إيجابي، وتقاس بالدرجة الكلية لاستجابات عينة الدراسة على مقياس المرونة المعرفية المُعد لذلك.
- الرغبة في التعلم: تعرفها الباحثتان إجرائيًا بأنها متطلب قبلى، ومكون من مكونات الدافعية، ويمكن الاستدلال عليها من خلال فضول المتعلم بالتعلم، واستمتاعه به، وحرصه على بذل المزيد من الوقت والجهد من أجل التعلم.

الإطار النظري للبحث والدراسات المرتبطة

أولًا: محطات التعلم الرقمية القائمة على برمجة الروبوتات الافتراضية:

١- محطات التعلم الرقمية:

تُعد محطات التعلم الرقمية تقنية حديثة تمكن المتعلمين من العمل بشكل مستقل، واستخدام عديد من المصادر التي تقضي على رتابة الطرق التقليدية، والتي تجعل عملية التعلم فعالة، مع الاحتفاظ بقدر أكبر من المعلومات التي تم تعلمها باستخدام المساعدات من المصادر السمعية والبصرية المتنوعة (Aydogmus, Senturk, 2019,2)

ويعرفها كلًا من Bulunuz & Jarret (2010)بأنها طريقة تعليمية تنتقل خلالها مجموعات صغيرة من المتعلمين إلى عديد من محطات التعلم مما يسمح للمعلمين بتمييز التدريس من خلال دمج احتياجات المتعلمين واهتماماتهم وأساليب التعلم، وتدعم هذه الطريقة تدريس المفاهيم المجردة، والمفاهيم التي تحتاج إلى تكرار حتى يتمكن المتعلمين من تذكرها وفهمها، ويمكن أن تغطي محطات التعلم موضوعًا واحدًا بهدف تدريس مواد جديدة، أو عدة موضوعات مستقلة،

ويمكن أن تستمر محطة التعلم لمدة فصل دراسي واحد أو عدة فصول دراسية.

ويتفق كل من Kubiatko (2022,3) & Fancovicova على أنها شكل من أشكال معالجة المقرر الدراسى يتم فيه تقديم المادة العلمية من خلال توظيف الأدوات التكنولوجية، حيث يقوم المتعلمين بأداء سلسلة من الأنشطة التعليمية في مجالات محددة تم انشاؤها في عملية التعليم والتعلم (داخل الفصل الدراسي أو خارجه) من خلال العمل بشكل فردى أو في مجموعات بمساعدة إرشادات محددة وضعها المعلم من أجل التعلم، فهى أحد الأساليب الفعالة لتدريس المفاهيم الأساسية، وهى طريقة تسمح للمتعلمين بالمشاركة بنشاط في عملية التعلم من خلال المشاركة عبر مجموعة متنوعة من الأنشطة، ويمكن أن تكون المحطات اختيارية، كما يجب إكمال المهام وفقًا للقواعد دون تدخل المعلم.

أنواع محطات التعلم الرقمية:

صنف Pho, et al. (2021, 7) محطات التعلم الرقمية بعدة أشكال مختلفة على النحو الآتي:

- التصنيف على حسب أشكال التعلم (محطات مغلقة- محطات مفتوحة- محطات مكررة).
- التصنيف حسب مواقع المحطات (المحطات الثابتة – المحطات الخارجية)
- التصنيف حسب مستويات ومتطلبات المهام (محطات اختيارية - محطات إجبارية)
- التصنيف حسب طريقة التدريس والتعلم (محطات تعتمد على التكنولوجيا- محطات تعتمد على التجارب).
- التصنيف حسب أدوار المحطة (محطات بناء المعرفة الجديدة- محطات الممارسة – محطات المراجعة).

بينما صنف كل من (ريم محمد بهيج، ٢٠٢١، ٣١٩)، (Nemrawia, Abu Mosa, 2020, 36-37) محطات التعلم الرقمية إلى:

- محطة القراءة: وتعتمد هذه المحطة على القراءة اللفظية التي يقدمها المعلمون من أجل إتاحة الفرصة للمتعلمين لتحقيق وإتقان مهارات التعلم والاعتماد على أنفسهم في بناء معارفهم وتوليد الأفكار.
- المحطة الاستكشافية: وفيها يقوم المتعلمون بعملية تحليلية وشرح الأفكار والبحث عن الحلول من خلال طرح الأسئلة.
- المحطة البصرية: والتي تعتمد على عرض الصور والرسومات والمخططات،

والتي تزيد من قدرة المتعلمين على التعبير عن أفكارهم وحلولهم للآخرين.

- المحطة الإلكترونية: وتعتمد على استخدام الكمبيوتر وتطبيقاته لتعلم أى موضوع تعليمي.
- المحطة الاستشارية: وفيها يقوم المتعلمين بطرح أسئلة على المعلم تتعلق بموضوع التعلم في صورة مناقشة.
- المحطة السمعية: وفيها يتم السماح للمتعلمين بالاستماع إلى تسجيلات المعلم لشرح المادة التعليمية.
- محطة الـ (نعم) والـ (لا): وفيها يقوم المعلم بإعداد أسئلة تكون الإجابة عليها بـ (نعم أو لا)، وتعد هذه المحطة من المحطات الممتعة والمثيرة للتفكير لدى المتعلم بشكل ملحوظ لأنها تتحدى تفكير المتعلمين.
- محطات مراكز الذكاءات المتعددة: ويتم خلالها تنويع المحطات التعليمية وفقًا للذكاءات المتعددة؛ بحيث تخصص محطة للذكاء اللغوي وأخرى للذكاء المهاري وهكذا حسب طبيعة النشاط، وبما يراعي أنواع الذكاءات لدى المتعلمين.
- محطات مراكز التعلم: وفيها يتم تطوير المحطات التعليمية لتصبح مراكز تفعيل بين المجالات المختلفة للخبرات؛ حيث يتم معالجة الخبرة بطريقة تكاملية من جميع الجوانب الدينية، والاجتماعية، والعلمية والرياضية.

وهناك أنواع مختلفة من محطات التعلم تعتمد في تصميمها على طبيعة كل درس، ويمكن دمج هذه الأنواع مع بعضها لتصميم نموذج يتلاءم مع طبيعة المتعلمين، وطبيعة المادة العلمية، وعدد المتعلمين وطبيعة الأنشطة المتضمنة بالمحتوى العلمي، ويمكن للمعلم اختيار عدد من المحطات وفقًا للعناصر السابق ذكرها.

وقد استخدم البحث الحالي محطات التعلم الرقمية وفقًا لدورها والتي تمثلت في (المحطة السمعية البصرية لبناء المعرفة الجديدة- محطة القراءة المتبوعة بالممارسة- المحطة الاستشارية- محطة المثال التطبيقي- محطة المراجعة)، وقد تم الاعتماد على هذه الأنواع لتناسبها مع طبيعة وأهداف المادة التعليمية الخاصة ببرمجة الروبوتات الافتراضية، حيث يحتاج الطلاب المرور أولًا على محطات بناء المعرفة والتي تتمثل في الاطلاع على المصادر المرتبطة بالمحتوى النظري للبرمجة، ثم الانتقال إلى محطة الممارسة الفعلية بتنفيذ أوامر برمجة الروبوتات ثم الانتقال إلى المحطة الاستشارية لاستشارة المعلم أو الأقران في أي مشكلة تواجهه في أثناء الممارسة، ثم الانتقال إلى محطة المراجعة لمناقشة المعلم فيما تم ممارسته من مهام وتقديم التغذية المناسبة.

حيث تساعد هذه المحطات الرقمية المتعلمين على معالجة المحتوى بطرق متنوعة ومتكاملة، كما أنها تساعد في معالجة المشكلات الناتجة عن الفروق الفردية بين المتعلمين، فضلًا عن أنها تناسب الأسلوب المعرفى للطلاب ذوي المرونة المعرفية المنخفضة مما يسهم في تنمية مهارات التفكير الحاسوبى لديهم وزيادة رغبتهم في عملية التعلم.

مزايا محطات التعلم الرقمية:

يشير كل من (Sanubari , Suhartono, 2022, 176), (Pho, et al., 2021, 6), (Köseog˘lu et al., 2009,214) بأن من أهم مميزات محطات التعلم الرقمية هى:

- **طريقة مهمة في إصلاح التعليم؛ فهى تساعد على زيادة وقت التعلم.**
- **تساعد فى الحصول على المزيد من الدعم حتى يتمكن المتعلمين من تحسين كفاءتهم والحصول على إنجاز تعليمى أفضل.**
- **تعزز الاعتماد الإيجابى والاستباقى والاعتماد على الذات لدى المتعلمين بشكل فعال.**
- **تحقق أعلى مستويات المشاركة في عملية التعلم.**
- **تمنح للمتعلمين فرصًا كبيرة لاستخدام الوسائل والمواد المساعدة وتضمن مشاركة المتعلمين النشطة في عملية التعلم، وبالتالي تصبح المعرفة المكتسبة دائمة ومستمرة.**
- **تدعم تدريس المفاهيم المجردة والمفاهيم التي تحتاج إلى تكرار حتى يتمكن المتعلم من التذكر والفهم لاحقًا.**
- **تعمل على تطوير مهارات التقييم والضبط الذاتي من خلال الأنشطة المختلفة في المحطات.**
- **تضمن للمتعلمين استيعاب موضوعات التعلم بشكل أسرع.**

أساليب التجول عبر محطات التعلم الرقمية:

حدد كلا من (Alsaadi, Al Sultan, 2021, 54) ثلاثة اساليب للتجول عبر محطات التعلم الرقمية وهي:

- **التجول الكلى: وفيها يتم تقسيم الطلاب إلى مجموعات، وتمر كل المجموعات على كل المحطات، حيث تبدأ كل مجموعة بالمرور على محطة لممارسة الأنشطه، ويحدد وقتًا محددًا لها، وبعد انتهاء هذا الوقت يطلب منها الانتقال إلى**

المحطة التي تليها، وهكذا تتمكن كل المجموعات من زيارة كل المحطات.

- التجول النصفى: وفيها يتم تقسيم المحطات إلى النصف، ويتم ذلك عندما تحتاج بعض الأنشطة إلى وقت أكثر من خمس دقائق، فيتم اختصار المحطات إلى نصف العدد، وبدل المرور على ٤ محطات مثلا يتم المرور على محطتين فقط، وهنا يتم تصميم ٤ محطات كل أثنين متشابهين ويستغرق زمن كل محطة نحو ١٥ دقيقة.
- التجول المجزأ: وفيه يتم توزيع أعضاء المجموعة الواحدة على المحطات المختلفة فيمر كل عضر بمحطة واحدة فقط، ثم يجتمعون بعد الوقت المحدد لهم، ثم يتبادلون الخبرات التي مروا بها في كل المحطات، وفى هذه الطريقة يتم اختصار الوقت.

واعتمد البحث الحالي على الأسلوب الكلى والنصفى والمجزأ للإستفادة القصوى من المعلومات والخبرات والفرص التعليمية التي تتيحها محطات التعلم، لتحديد أيهما أفضل في تنمية مهارات التفكير الحاسوبي والرغبة في التعلم لدى المتعلمين ذوي المرونة المعرفية المنخفضة.

فبالنسبة لأسلوب التجول الكلي عبر محطات التعلم الرقمية، فإنه يسمح بتشارك مجموعات متعددة من الطلاب في أنشطة مختلفة في وقت واحد مما يسمح بتعليم متباين وتلبية أنماط التعلم المختلفة، كما أن تفاعل الطلاب مع المهام أو المشكلات المختلفة في نفس الوقت يعزز المشاركة النشطة.(Roberto, 2010)

حيث يتجول فيها الطلاب من خلال سلسلة من المهام أو الأنشطة بترتيب معين ويسمح هذه الأسلوب للمتعلمين بالبناء على معرفتهم بشكل تدريجى وتعزيز المفاهيم أثناء انتقالهم من محطة إلى أخرى مما يزيد من فاعليتها في تنمية نواتج التعلم المختلفة.(Roberto, 2010)

ومن الدراسات التي دعمت هذا الأسلوب دراسة ريم محمد بهيج (٢٠٢١) والتي توصلت إلى أن هذا الأسلوب يتيح الفرصة لكل متعلم لممارسة الخبرات والأنشطة لكل مفهوم بما يساعد على تعزيز المفاهيم لديه وبقاء أثر التعلم، كما أن مرور المتعلم بجميع المحطات يعمل على مراعاة الفروق الفردية والاهتمام بميول المتعلمين، وتنمية مسؤولية اكتساب المفاهيم داخل المحطات التعليمية بشكل أفضل.

كما أشارت دراسة رضا السيد شعبان (٢٠١٩) إلى فاعلية محطات التعلم الكلية حيث أن مرور المتعلمين بجميع محطات التعلم تباعًا، مع تحديد وقت مخصص لكل محطة لانجاز الأنشطة

المطلوبة، وتحملهم المسؤولية لإنجاز المهام الموجودة في كل محطة، وتبادل الحوار والنقاش داخل المجموعة يؤدي إلى تفوقهم، وإيجاد مرونة في التفكير لديهم، وبالتالي تنمية قدراتهم على التفكير الإيجابى.

كما أشارت أيضًا عديد من الدراسات إلى فاعلية التجول عبر محطات التعلم الكلية في تنمية نواتج التعلم المختلفة كدراسة (سماح محمد أحمد عيد، ٢٠٢٠؛ ودراسة عبد الله إبراهيم يوسف، ٢٠٢٠؛ ريهام رفعت المليجى وأخرون، ٢٠٢٤؛ ابتسام سلطان عبد الحميد أحمد، ٢٠١٩؛ رشا نبيل سعد، ٢٠٢٢).

ويُبنى أسلوب التجول الكلى عبر محطات التعلم الرقمية على افتراضات النظرية البنائية التي تؤكد على أن المعلمين مجرد ميسرين، كما تؤكد على الدور النشط والفعال للمتعلمين في عملية التعلم من خلال بناء المعرفة بأنفسهم، مع التأكيد على تعاونهم وتفاعلهم الاجتماعى مع بعضهم البعض، لذا تشجع المتعلمين على مواجهة مشكلات العالم الحقيقى التي تقع ضمن تجاربهم اليومية، وتتيح للمتعلمين فرصًا لبناء أشياء جديدة معتمدين على معارفهم السابقة.(Rogayan, 2019, 80)

ووفقًا للنظريات التحفيزية، فقد تم تصميم هيكل محطات التعلم الرقمية لتحفيز الطلاب من خلال توفير الخيارات والمهام ذات الصلة. حيث تؤكد نظريات مثل نظرية تقرير المصير على أهمية الاستقلالية والكفاءة والارتباط في تعزيز الدوافع الذاتية، والتي يدعمها نهج محطات التعلم الرقمية (Ediger&Marlow ،2011).

وبالنسبة لأسلوب التجول النصفي، فقد أتفق كل من (مروة أحمد عبد الحميد ،٢٠٢٣؛ نايف بن عبد الهادى الحربى، إبراهيم بن عبد الله البلطان، ٢٠٢٠) على فاعلية أسلوب التجول النصفي بمحطات التعلم في تنمية نواتج التعلم المختلفة، حيث أنه يلائم العدد الكبير للطلاب داخل المجموعة، كما أنه يتيح فرصة أكبر لممارسة الانشطة، وزيادة استيعابهم لمضمون الدرس المقروء، ويتيح فرص أكبر لمزيد من الوقت لتبادل الخبرات بينهم.

ويدعم هذا الأسلوب أيضًا نظرية الحمل المعرفي، والتي أشارت إلى أن التعلم يتأثر بكمية المعلومات التي يمكن أن تحتفظ بها الذاكرة العاملة في وقت واحد. حيث يمكن تصميم محطات التعلم الرقمية لإدارة العبء المعرفي عن طريق تقسيم المعلومات إلى أجزاء أصغر يمكن التحكم فيها، مما يسمح للطلاب بالتركيز على مهمة واحدة في كل مرة دون الشعور بالإرهاق. (Norbert, et al., 2017)

أما بالنسبة لأسلوب التجول المجزأ عبر محطات التعلم الرقمية فقد أشارت دراسة Marlow (2011) إلى أن محطات التعلم المجزأ تنفذ فيها جميع عناصر تجربة التعلم بشكل كامل.

وفيما يلي بعض الجوانب الرئيسية للتجول المجزأ عبر محطات التعلم الرقمية:

- أنشطة محدودة: حيث يتم تقليل عدد الأنشطة المتاحة، بدلاً من تقديم مجموعة واسعة من المهام، ويمكن أن يساعد ذلك في تركيز جهود الطلاب على المفاهيم الأساسية دون إرباكهم.
- تشجيع المشاركة: حتى مع وجود عدد أقل من الأنشطة، لا يزال بإمكان محطات التعلم الجزئي تعزيز مشاركة الطلاب. من خلال اختيار المهام ذات الصلة والمثيرة للاهتمام بعناية، كما يمكن للمعلمين الحفاظ على تحفيز الطلاب ومشاركتهم في عملية التعلم.

وقد أشارت دراسة آمال جمعه عبد الفتاح (٢٠١٧) إلى فاعلية أسلوب التجول المجزأ عبر محطات التعلم حيث إنها تستغرق وقت أقل من الطرق الآخرى، كما أن توزيع أعضاء المجموعة الواحدة على المحطات المختلفة يساعدهم في تبادل عملية التواصل والحوار، وإتاحة الفرصة لكل طالب باكتساب المعرفة بنفسه، ثم نقلها لزملائة داخل مجموعته، مما يساعد على رفع التحصيل لديهم.

بينما قارنت دراسة مصطفى محمد الشيخ (٢٠١٩) بين أسلوبي التجول المجزأ والكلى في تنمية مهارات التفكير المتشعب والكفاءة الذاتية والتحصيل لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى، وأثبتت تأثيرهما الفعال في تحقيق ذلك.

ويُستخدم أسلوب التجول المجزأ عبر محطات التعلم الرقمية كأداة تعليمية تعالج الفروق الفردية وتدعمها نظرية الذكاءات المتعددة (Pho, et al., 2021, 7) حيث يقترح جاردنر أن الأفراد لديهم مزيج فريد من الذكاءات المتعددة وأن القدرات والإمكانات البشرية هي أدلة مباشرة على الذكاءات المتعددة، ويمكن الاستفادة من هذه الذكاءات بشكل كامل سواء منفردة او مجتمعة، وأنها قابلة للتطوير من خلال تقديم طرق مختلفة للتعلم، لذلك يجب توفير مجموعة من الأنشطة المناسبة لمراعاة الفروق الفردية بين المتعلمين وهو ما يتم داخل محطات التعلم الرقمية (Binag, 2019, 73)

كما يقوم هذا الأسلوب على مبدأ أوزبل لتحقيق التعلم ذى المعنى عن طريق تقديم المعلومات بالتعلم الاستكشافى حيث يتمكن المتعلم خلال محطات التعلم الرقمية من ممارسة التجريب، واكتشاف المعلومات بنفسه، ولكى يتحقق الاكتشاف على الوجه الأكمل، يتطلب من المتعلم فهم العلاقات المتبادلة بين الأفكار، وربط عناصر الموضوعات ببعضها، ولا يتم اكتشاف المتعلم للمعلومات في المحطة الاستكشافية فقط بل يتم داخل المحطات القرائية والصورية والإلكترونية والاستشارية أيضًا، حيث يمارس المتعلم في جميع المحطات عملية الاكتشاف، مما يساعده في

اكتشاف المعلومات وبناء المعرفة بنفسه. (رجب عابدين مدبولى،٢٠٢١، ٩٧١)

كما يدعمه أيضًا نظرية التعلم الموجه الذاتي، حيث تعمل محطات التعلم على تعزيز الاستقلالية من خلال السماح للطلاب بتحديد مهامهم وأنشطتهم. بما يتماشى هذا مع مبادئ التعلم الذاتي، حيث يأخذ المتعلمون زمام المبادرة في عمليتهم التعليمية، ويتخذون خيارات تعكس اهتماماتهم واحتياجاتهم التعليمية.

٢- برمجة الروبوتات الإفتراضية:

ترى الباحثتان أن الانتقال إلى المجتمعات الصناعية فرض اختراع كم هائل من الآلات التي سهلت على الصناعيين أداء وظائف كثيرة، وأدت إلى ظهور ما يعرف بخطوط الإنتاج التي تضم سلسلة من الآلات المتتابعة لتنفيذ بعض أو كل مراحل المنتج وفق آليات ميكانيكية بحتة. ثم مع الوقت ظهرت الحاجة إلى منح تلك الآلات نوعًا من القيادة الآلية دون تدخل البشر وخاصة في الصناعات الخطرة أو عالية الدقة، وقد استغل المهندسون حينها الثورة في عالم الإلكترونيات لإدخال الآلات عصر الإلكترونيات الصناعية. أما المرحلة الثانية من التطور فكانت ظهور المتحكمات الصغرية أو الدقيقة Microcontroller والمعالجات الدقيقة Microprocessor ومن ثم الدارات الرقمية التي طورت على أساسها، إذ مكنت هذه الدارات المهندسين من إعداد بيئة تحكم متكاملة لخط إنتاج أو معمل بأكمله. إذ تُبرمج معطيات التحكم بكل آلة باستخدام لغات برمجة مخصصة ثم تنقل هذه البرمجيات إلى لوحات التحكم المبنية على تلك المعالجات لتقود هذه الآلات بدقة، وتُعرف هذه اللوحات بالدارات المنطقية القابلة للبرمجة PLC وتُبرمج لتقوم بعمل معين عندما تتحسس لمتغير ما أو يأتيها أمر ما. عندما تقود هذه الدارات تجهيزة محددة لتقوم بمجموعة خطوات معقدة لإنجاز عمل متكامل.

ثم سرعان ما أخذ مجال الروبوتات أو الروبوتيكس Robotics منحنى مستقلًا بذاته، وبدأت تكنولوجيا بناء الروبوتات بالتطور السريع مدعومة بالتطور التكنولوجي الكبير لتقنيات الحوسبة في مجالي التجهيزات والبرمجيات من جهة والحاجة الملحة لوجود تجهيزات ذكية قادرة على تحسس البيئة المحيطة واتخاذ القرار بنفسها دون الرجوع إلى الإنسان وخاصةً في المجالات العسكرية أو الصناعات الكيميائية والنووية والعمل خارج كوكب الأرض ناهيك عن الرفاهية التي يسعى البشر إلى تحقيقها.

كما تعد الروبوتات الافتراضية موردًا مهمًا يمكن استخدامه في حل المشكلات التعليمية أو إكمال المهام في المحطات التعليمية للطلاب بأنفسهم، أو يمكنهم التعاون مع أقرانهم، وهذا ما تتيحه محطات التعلم الرقمية من خلال توفير أنشطة مختلفة لتنمية مهارات برمجة الروبوتات

الافتراضية وتطبيقهم لما تعلموه، الأمر الذي يشعرهم بالإنجاز، وبالتالي زيادة ثقتهم بأنفسهم، مما قد يسهم في تنمية الرغبة في التعلم لديهم.

تعريف برمجة الروبوتات الافتراضية:

تشير برمجة الروبوتات الافتراضية إلى استخدام أدوات البرمجيات والبيئات لتصميم ومحاكاة واختبار الأنظمة الروبوتية دون الحاجة إلى روبوتات مادية. كما تعمل برمجة الروبوت الافتراضي كأداة تعليمية قوية، مما يسمح للطلاب بالتفاعل مع مفاهيم الروبوتات في بيئة خاضعة للرقابة. مما يعزز من فهم المبادئ الهندسية والعلمية المعقدة دون الحاجة الفورية للمكونات المادية.(Boris, et al., 2023) .

ويعرفها Park(٢٠١٣) بأنها مجموعة من الأوامر التي يتم تقديمها إلى الحاسب لتنفيذ مهمة معينة يريدها المستخدم

كما أن أهمية البرمجة في التعليم تنبع من خلال محورين رئيسيين: الأول منها المعرفة التقنية بلغة الآلة، والتي من شأنها تحسين القدرة على الكتابة باستخدام لغة الآلة والتي تساعد الطالب على تطوير القدرة اللغوية، وكذلك تطوير قدرة الطالب على التخاطب واستخدام الجمل في الوصف، حيث أن الآلة بحاجة إلى وصف دقيق، كما أن إدراك مفاهيم الكتابة والتعامل مع الآلة يفيد بشكل خاص في مواد الهندسة والعلوم وفي مواد الكمبيوتر والإلكترونيات والروبوتات. و دعم إمكانيات التفكير العليا والتي تركز على حل المشكلات والتعامل مع المواقف اليومية الواقعية (Sáez-López et al., 2016)

مزايا برمجة الروبوتات الافتراضية:

يشير كل من (Alsoliman,؛Zafra, 2023, 11 (Mistretta, 2022, 1 ؛ 2022,3 ؛ Kiliç, Gökoğlu, 2022, 524) إلى أهم مميزات الروبوتات الافتراضية والتي تتمثل في:

- تمكن المتعلمين من التركيز على مهارات التفكير العليا والمبادئ الحسابية المطلوبة للبرمجة.
- يمكن تخصيصها وبرمجتها لأنشطة أو تحديات مختلفة كتخصيصها لفهم المبادئ الأساسية مثل حركات الروبوت وبناء القرار.
- يمكن استخدامها في جميع المراحل التعليمية.
- تكلفة استخدامها أقل من الروبوتات التعليمية المادية.
- تعمل على تكافؤ الفرص، حيث يمكن لجميع المتعلمين التعلم والممارسة، ومن ثم المساهمة في المشاريع الجماعية التي تركز على التنافسية.

- **يمكن استخدامها في تدريس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM وذلك لتحقيق النتائج التي من الصعب تحقيقها من خلال الأساليب التقليدية في الفصول الدراسية.**
- **سد الفجوة بين المعرفة النظرية والتطبيق العملي في مجال الروبوتات، حيث يمكن للمستخدمين اكتساب الخبرة العملية وفهم أعمق لسلوك الروبوت واستراتيجيات التحكم.**

كما توفر برمجة الروبوتات الافتراضية محتوى تعليمي يشتمل على أنشطة لتعليم برمجة الروبوتات وتمكن الطلاب من تعلمها بشكل فردى، كما تقدم تحديات برمجة ديناميكية باستخدام لغة برمجة مرئية، يمكن أن تساعد المتعلمين على تطوير بنية التفكير التي تمكنهم من نقل المعرفة المكتسبة إلى مواقف مشكلة مختلفة. (Kiliç , Gökoğlu, 2022, 525)

كما تتيح برمجة الروبوتات الافتراضية إمكانية الوصول فباستخدام بيئات برمجة الروبوتات الافتراضية، يمكن لعدد أكبر من الطلاب الوصول إلى التعليم الجيد في وقت واحد. وهذا يزيل العديد من القيود المرتبطة بمختبرات الروبوتات المادية، مثل قيود الموارد ومخاوف السلامة.(Boris, et al., 2023)

ومن الدراسات التي أشارت إلى أهمية استخدام برمجة الروبوتات الافتراضية من حيث المحتوى والوظيفة والتكلفة والتوافق والتصميم المرئي والتغذية الراجعة وإدارة الوقت والخيال والتلعيب مما يزيد من سهولة استخدامها دراسة (Kiliç, Gökoğlu, 2022)؛ ودراسة (Alsoliman, 2022)

وقد تم استخدام الروبوت الافتراضى Robomind في هذا البحث وهو عبارة عن برمجة بسيطة تستخدم عادة في البيئة التعليمية وتسمح للمبتدئين بتعلم أساسيات علوم الكمبيوتر من خلال برمجة محاكاة الربوتات (Nofitasari, et al. 2017,2)

وقد ذكر كل من (Lathifahb, 2019 ؛ Nofitasari, et al. 2017,2) أن من مميزات استخدام Robomind في التعليم هو أنه:

- **يستخدم لغة البرمجة النصية الخاصة به، والتي تسهل على المبرمجين المبتدئين فهمها.**
- **برنامج مجاني.**
- **يمكن تشغيله على نظام التشغيل Windows، Linux، Mac OSX.**
- **ينمى مهارات التفكير الحسابي والعمل الجماعي ومهارات الاتصال والتفاعل التعاوني بين الطلاب والمعلمين.**

ومن الدراسات التي أشارت إلى فاعلية تطبيق Robomind في تنمية مهارات التفكير الحاسوبي دراسة (Jaipal, Angeli, 2016)

ثانيًا: مهارات التفكير الحاسوبي

تعريف مهارات التفكير الحاسوبي

تُعد مهارات التفكير الحاسوبى إحدى المهارات التي تدعم تطور التكنولوجيا والمعلومات، وقد تم تقديم مفهوم التفكير الحاسوبي على يد سيمور بابيرت عام ١٩٩٠ ويرتبط التفكير الحاسوبي ارتباطًا وثيقًا بعلوم الكمبيوتر، ومع ذلك فإن التفكير الحاسوبي هو طريقة للتفكير في حل المشكلات وفى مراحل المعالجة للحصول على الحلول.

ويعرفه Rosali (2021, P.218) بأنه طريقة نشطة لحل المشكلات يستخدم المتعلمين من خلالها مجموعة من المفاهيم مثل التجريد والأنماط، وما إلى ذلك لمعالجة البيانات وتحليلها لإنتاج حلول للمشكلات، وتتضمن عملية التفكير الحاسوبي صياغة المشكلات بحيث يمكن تمثيل المشكلة كمراحل حسابية وخوارزميات كما يعرف بأنه عملية تفكير تشارك فيها صياغة المشكلات وتمثيل الحلول بالشكل الذي يمكن تنفيذها بفاعلية من خلال معالجة المعلومات.

كما يعرفه كل من(Delal (2020, P.2 &Oner بأنه عملية معرفية أو فكرية تعكس القدرة على التفكير من حيث التحليل، والقدرة على التفكير الخوارزمي، والقدرة على التفكير من حيث التقييمات، والقدرة على التفكير بالتعميمات.

مكونات مهارات التفكير الحاسوبي:

وفى هذا الإطار وضع كل من Palts, Pedaste (2020, 124) نموذج لتطوير مهارات التفكير الحاسوبى بناءً على تحليله لمجموعة من المقالات التي تناولت مهارات التفكير الحاسوبي وفيه تم تصنيف أبعاد التفكير الحاسوبي إلى ثلاثة أبعاد هم:

١- تحديد المشكلة ويتضمن صياغة المشكلة والتجريد وإعادة صياغة المشكلة وتفكيكها.

٢- حل المشكلة والذي يتضمن جمع البيانات وتحليلها والتصميم الخوارزمي، والموازاة والتكرار والأتمتة.

٣- تحليل الحل والذي يشمل على التعميم والاختبار والتقييم.

كما أشار كل من (Kılıçarslan & , (Rosali & Suryadi , Kürşat , 2019,4) 2021, 219) إلى مكونات مهارات التفكير الحاسوبى والتي تتمثل فى:

- التجريد: وهي مهارة إعطاء معنى للجوانب الرئيسية للمشكلة، فهى عملية لجعل المعلومات بشكل أكثر قابلية للفهم من خلال تقليل التفاصيل غير الضرورية وعدد المتغيرات مما يؤدى إلى حلول أكثر مباشرَة، لذلك يجعل التجريد عملية التفكير في المشكلات والأنظمة أسهل.

- **تحليل المشكلة: وهي أسلوب لتفكيك المشكلات وتقسيمها إلى أجزاء أصغر وإلى مكونات مفهومه، وهذه الأجزاء البسيطة ليست أجزاء عشوائية، بل هي أجزاء وظيفية مجتمعة تحتوي على النظام أو المشكلة بأكملها.**
- **التفكير الخوارزمي: وهو عملية بناء مخطط من الخطوات المرتبة التي يمكن إتباعها لتقديم الحلول لجميع المشكلات اللازمة لحل المشكلة الأصلية.**
- **الأتمته: وتعني جعل الخوارزميات الموجودة على أجهزة الكمبيوتر والمصادر التكنولوجية تنطبق بكفاءة على مشاكل أخرى.**
- **التعميم: ويعني عملية تكييف الحلول أو الخورازميات المصاغة في حل مشكلة مختلفة، حتى ولو كانت المتغيرات المعنية مختلفة.**

وقد سعى البحث الحالي إلى الاهتمام بهذه المهارات وتنميتها لدى طلاب كلية التربية ذوي المرونة المعرفية المنخفضة.

مزايا تنمية مهارات التفكير الحاسوبي:

يشير كل من (Saidin, et al. 2021, 252) إلى أهم مميزات تنمية مهارات التفكير الحاسوبى في الآتي:

- **تنمية التفكير النقدي والتحليلي لدى المتعلمين.**
- **تمكن المتعلمين من أن يكونوا أكثر قدرة على المنافسة في حل المشكلات المختلفة.**
- **تشجع المتعلمين على التفكير المنطقي والنظر في تسلسل الإجراءات المطلوبة للوصول إلى حل المشكلة.**
- **تزود الطلاب بالمهارات الأساسية للتنقل والمشاركة في العالم الرقمي.**
- **تزود المتعلمين بالمهارات التي تساعدهم على تحليل المشكلات التي تواجههم في الحياة العملية وإيجاد الحلول لها مما ينشىء جيلاً مسلحًا بالأدوات التقنية، متمكنًا من استخدامها في حل ما يواجهه من مشكلات.**

العلاقة بين أساليب التجول عبر محطات التعلم الرقمية القائمة على برمجة الروبوتات الافتراضية وتنمية مهارات التفكير الحاسوبي:

يرى Hadiprayitno, et al. (2021, 317) أن محطات التعلم هى أحد نماذج التعلم المبتكرة التي يمكن تنفيذها في عصر الثورة الصناعية الرابعة، كما أنها إحدى الطرق التي يجب الاستعداد لها في مواجهة عصر هذه الثورة والتي لها تأثير على عملية التعلم التي تتم في التعليم العالي، لذلك يحتاج المعلمون إلى فهم التطورات

التكنولوجية والتغيرات في أساليب التعلم إلى جانب التقدم التكنولوجي.

وترى الباحثتان أن محطات التعلم الرقمية هي إحدى طرق التدريس التي تراعي استجابة كل متعلم لأنشطة التعلم والتفاعلات والعمليات المرتبطة بها، مع التركيز على احتياجاته الخاصة وقدراته الفردية، لذا يجب التركيز على الاعتماد على الوسائل والأدوات التكنولوجية في محطات التعلم لتحقيق بيئة تعليمية جاذبة للمتعلمين، وتحقيق التعلم الفعال من خلال ربط عناصر العملية التعليمية، لتحقيق أقصى استفادة، وتوفير الوقت والجهد الذي يرافق العملية التعليمية بشكلها التقليدي، حيث لا يتم التركيز فقط على محتوى التعلم ولكن على كيفية بناء معرفة مخصصة لكل متعلم.

فمحطات التعلم هي إحدى الوسائل الفعالة التي تمكن المتعلمين من الانتقال إلى محطات متنوعة بشكل مستقل لاكسابهم المهارات المختلفة، والتدريب عليها ومن أهم هذه المهارات مهارات التفكير الحاسوبي، وهذا ما أشارت إليه دراسة Saad (2020) والتي أكدت على أن محطات التعلم الرقمية تساعد على اكساب المتعلمين مهارات التفكير الحاسوبي من خلال ما تقدمه لهم من فرص التفاعل مع بعضهم البعض لتحقيق عدد من الأهداف المشتركة، فيمكنهم تبادل الأفكار، وبناء مفاهيم جديدة، وشرح تجارب جديدة، وجعلهم أكثر تقبلًا للإنخراط في أنشطة حل المشكلات، مما يؤدى إلى تحسين مهارات التفكير الحاسوبي لديهم.

كما يدعم هذا التوجه أيضًا Yıldırım, Uluyol, (2023, 113) واللذان يوصيان بأنه لابد من بذل الجهود لتطوير وتعزيز مهارات التفكير الحاسوبي لدى المتعلمين، وهذا لا يتأتى إلا من خلال تقديم أنشطة تساعد المتعلمين على إكتساب مثل هذه المهارات والتي من أهمها حل المشكلات والتفكير النقدي والمنطقي والإبداعي، وهذا ما توفره محطات التعلم الرقمية.

ويتطلب تنمية مهارات التفكير الحاسوبى توفير بيئة تعلم رقمية فعاله قادرة على تحفيز المتعلمين والتعاون فيما بينهم بالإضافة إلى الفاعلية الذاتية والإبداع، وهو ما توفره محطات التعلم الرقمية القائمة على برمجة الروبوتات الافتراضية، حيث أشار عديد من الباحثين على أن استخدام لغات البرمجة المرئية مثل سكراتش أو الربوتات والألعاب الالكترونية نجحت في تطوير مهارات التفكير الحاسوبي وتعليم مفاهيم وعلوم الكمبيوتر للمتعلمين.(Delal, Oner, 2020, 3)

كما أشارت دراسة Kerimbayev (2023) إلى التأثير الإيجابى لتعلم الروبوتات على تطوير مهارات التفكير الحاسوبي لدي المتعلمين.

وفي ذات السياق يشمل مجال برمجة الروبوتات الافتراضية خصائص التكنولوجيا والذكاء والتجسيد والتفاعل ويمكن أن تكون هذه

الخصائص بمثابة وسائل تعليمية لتنمية مهارات التفكير الحاسوبي، حيث أنها تلبي بعض المتطلبات مثل توفير التكنولوجيا لدعم التعلم، وتنمية الذكاء من خلال وسيط ملموس يسمح بالتفاعل بين وسائل التعلم والمتعلمين، كما توفر الروبوتات فرصًا للمتعلمين للمشاركة في البرمجة المكانية، وإنشاء برامج مرتجلة ومتسلسلة تتوسط التفاعلات بين البيئة والروبوتات والبشر بطرق متجاوبة وابداعية، مما يوضح الإمكانات الإبداعية لتطوير الأنشطة التي تنطوي على التفكير الحاسوبي، بالإضافة إلى أن استخدام الروبوتات يمكن أن يسهل جميع مكونات مهارات التفكير الحاسوبي لدى المتعلمين بدءً من التحليل والتجريد والخوارازميات والتعميم (Amri, 2022, 324)

كما تشير دراسة (Yang et al., 2020) إلى أن تعلم برمجة الروبوتات الافتراضية تعد وسيلة فعالة لتنمية مهارات التفكير الحاسوبي لدى المتعلمين، فهي تساعد على تنمية قدرة المتعلمين على تحليل المشكلات وحلها، علاوة على ذلك يمكن لعملية الترميز تحسين المهارات المعرفية الاجتماعية والعاطفية لدى المتعلمين.

ومن الدراسات التي أشارت إلى أن برامج الروبوتات الافتراضية تُعد بيئات تعليمية جذابة توفر فرصًا فريدة للمتعلمين لتعلم علوم الكمبيوتر واكتساب وتطوير مهارات التفكير الحاسوبي دراسة (Eben, 2017) (Kiliç, Gökoğlu, 2022)

كما ركزت نظرية معالجة المعلومات على كيفية معالجة المتعلمين للمعلومات وفهم العمليات المعرفية في التعلم بشكل أفضل وكيف يمكن تحسين هذه العمليات للأغراض التعليمية، وفى هذا الإطار يعمل التفكير الحاسوبي على تعزيز المهارات المعرفية للمتعلمين وقدرات حل المشكلات كما يعمل على تحقيق تفاعل المتعلمين مع التكنولوجيا وحل المشكلات والتي تُعد من أهداف نظرية معالجة المعلومات، والتي تسعى إلى فهم الآليات المعرفية وراء التعلم وكيف يمكن تطبيقها لتحسين النتائج التعليمية، وبذلك يرتبط كل من التفكير الحاسوبي ونظرية معالجة المعلومات ببعضهما البعض في تركيزهما على تعزيز حل المشكلات والمهارات المعرفية في البيئات التعليمية، كما يؤكد كلاهما على أهمية فهم كيفية تفكير المتعلمين ومعالجة المعلومات، وهو أمر بالغ الأهمية للتعليم والتعلم في المستقبل تقوده التكنولوجيا (Kinga, 2023).

ثالثًا: المرونة المعرفية

تعريف المرونة المعرفية:

تُعرف المرونة المعرفية بأنها القدرة على تبديل الأفكار بين مفهومين مختلفين أو التفكير في مفاهيم متعددة في وقت واحد (Kercood, 2017, 330)

ويعرفها Demirta(2020, 113) بأنها قدرة الفرد على ضبط قدراته أو حل مشكلاته مع تعديل متطلبات المهمة، وتعديل التفكير أو السلوك للتكيف مع المواقف أو السياقات المختلفة.

كما عرفتها Anisa et al., (2022) بأنها قدرة الفرد على تنظيم استراتيجيات المعالجة المعرفية للظروف الجديدة وغير المتوقعة في البيئة، وهي السمة المميزة للإدراك البشري والسلوك الذكي، ونظرًا لما يتميز به هذا العصر سريع التغير الأمر الذى يتطلب تنشئة أفراد لديها القدرة على التعامل مع طبيعة العمل المعقد، لذلك فالفرد الذى يتمتع بمرونة معرفية لدية قدرة على إدارة نظام العمل الديناميكى، ونقل الأفكار المبتكرة.

ويتفق كل من Dağgö (2023, P.111)؛ Tong et al., (2023) على أن المرونة المعرفية تتيح للأفراد التحول بسهولة من مفهوم أو طريقة أو ممارسة أفكار إلى أخرى استجابةً للتغيرات في البيئة وردود الأفعال، مما يجعل المرونة المعرفية أمرًا حيويًا لتحسين النجاح في تحقيق الأهداف، كما تشجع الأشخاص على التعلم من وجهات نظر مختلفة واستخدام المعلومات في مواقف مختلفة.

أنواع المرونة المعرفية:

- المرونة التكيفية: وتعني القدرة على التكيف وتغيير استراتيجيات التفكير بسبب تحديات معينة تحتاج إلى حل من خلال تغيير الإدراك المعرفى دون التقيد بإطار معين.
- المرونة التلقائية: وتعني القدرة على انتاج أكبر عدد من الأفكار المختلفة المتعلقة بحالة معينة، أى الحث السريع لإنتاج أكبر عدد من الأفكار المختلفة المتعلقة بحالة معينة، وذلك على أساس الاستعداد الانفعالى للمتعلم. (Al- Zoubi, ,159) 2020

المكونات الأساسية للمرونة المعرفية:

- إدراك الأفراد أن هناك طرقًا مختلفة وخيارات بديلة.
- الرغبة في التكيف مع المواقف الجديدة والتحلي بالمرونة.
- الإيمان بأن لدى الفرد الكفاءات التي تمكنه من التحلي بالمرونة. (Aslan& Türk, 2022, 221)

خصائص الطلاب ذوي المرونة المعرفية المرتفعة:

ترتبط الأساليب المعرفية بالعمليات العقلية بصورة مباشره كالتفكير والذكاء وقوة الأنا وحل المشكلات واتخاذ القرارات، فهى قادرة على تفسير عديد من جوانب الشخصية والمعرفية والعاطفية والاجتماعية، لذلك فهى تعد مصادر معنية بالفروق

الفردية بين الأفراد من خلال التنظيم المعرفي ومعالجتها للمعلومات، وكذلك معرفة الاستجابات التي تنبع من الأفراد في مواقف الحياة المختلفة التي يتعرضون لها.

حيث يتمتع المتعلمون ذوي المرونة المعرفية المرتفعة بالمعرفة الذاتية التي تساعدهم على تحقيق أهداف واضحة عن طريق تعديل المعلومات التي يحصلون عليها في ضوء لقاءتهم السابقة، كما أنهم يتكيفون بشكل سريع مع الظروف الجديدة، والتعامل مع التوتر، وحل المشكلات، كما أن لديهم قدرة على التفاعل مع أقرانهم ومعلميهم عبر الإنترنت وتتبع تقدمهم، ولديهم خيارات لتحديد سلوكياتهم في معظم المواقف، ونتيجة لذلك فهم يتكيفون بشكل أفضل مع متطلبات العمل المتغيرة أو الظروف الجديدة. (Neeraja, Toby, 2023, 901)

أي أنهم الأفراد الذين يمكنهم تغيير آرائهم وفقًا للظروف المتغيرة، كما يمكنهم توليد أفكار جديدة تمكنهم من التعامل مع المواقف الصعبة، ولديهم إنخفاض في مستوى الغضب والعدوان، وهم أكثر تسامحًا وجرأة ومسؤلية وثقة.

كما يشير Dağgö (2023,111) إلى أن الأفراد ذوي المرونة المعرفية المرتفعة هم أكثر عرضة لقبول ما هو ممكن من التغيرات السلوكية تبعًا للعوامل الاجتماعية من أجل تلبية الاحتياجات السياقية، كما أنهم حريصون على التعامل مع المواقف غير المألوفة وتجربة طرق جديدة للتواصل، ولديهم استعداد للتعامل مع المشكلات التي تواجه عملية التعلم بينما يميل الأفراد ذوي المرونة المعرفية المنخفضة إلى تجنب هذه المشكلات.

خصائص الطلاب ذوي المرونة المعرفية المنخفضة:

يشير كل من Xia, ؛Sri, et al(2020) et al (2020) إلى بعض الخصائص المميزة للطلاب ذوي المرونة المعرفية المنخفضة والتي يمكن أن تؤثر على عمليات التعلم والنتائج وفيما يلي بعض هذه الخصائص والتي تتمثل في:

- صعوبة تبديل المهام: يعاني الطلاب ذوي المرونة المعرفية المنخفضة من صعوبة في التبديل بين المهام المختلفة، مما قد يعيق من قدراتهم على التكيف مع بيئات التعلم الجديدة، أو التغيرات في الأساليب المعرفية.
- مهارات حل المشكلات المحدودة: غالبًا ما يجد الطلاب ذوي المرونة المعرفية المنخفضة صعوبة في إنشاء فرضيات أو حلول بديلة عند مواجهة مشكلة ما، وقد يعتمدون على أنماط التفكير الصارمة، والتى تقيد من قدراتهم على استكشاف استراتيجيات بديلة.

- **انخفاض التحصيل الأكاديمي: حيث أشارت الدراسات أن المرونة المعرفية المنخفضة مرتبطة بالأداء الأكاديمي، حيث تُعد المرونة المعرفية مؤشرًا مهمًا للنجاح.**
- **صعوبة في الانخراط مع التفكير المجرد أو تعميم المفاهيم المكتسبة على المواقف الجديدة: مما يحد من قدراتهم على تطبيق المعرفة في سياقات متنوعة.**
- **مقاومة التغيير: يقاوم الطلاب ذوي المرونة المعرفية المنخفضة تغيير عمليات التفكير أو الاستراتيجيات، حتى عندما يواجهون ما يثبت أن نهجًا مختلفًا قد يكون أكثر فعالية.**
- **صعوبات في حل المشكلات الإبداعية: حيث يؤدى الافتقار إلى المرونة المعرفية إلى إعاقة الإمكانات الإبداعية للطلاب مما يجعل من الصعب عليهم اقتراح حلول جديدة أو التفكير خارج الصندوق.**

وهذا ما دعى الباحثتنان لتقديم هذا البحث لذوي المرونة المعرفية المنخفضة لمحاولة التغلب على مشكلات التعلم لديهم وخاصة المرتبطة بمهارات التفكير الحاسوبي والعمل على زيادة رغبتهم في التعلم.

العلاقة بين أساليب التجول عبر محطات التعلم الرقمية القائمة على برمجة الروبوتات الافتراضية والمرونة المعرفية:

تشير نظرية المرونة المعرفية إلى أن المعرفة يجب أن تقدم للمتعلمين بطرائق مختلفة ومتنوعة حتى ننمي لديهم مهارات المعالجة المعرفية المرنة، وبالتالي نساعدهم على بناء البنيات المعرفية، وتقوم نظرية المرونة المعرفية على مجموعة من المبادئ من أهمها تجنب التبسيط الزائد، والتأكيد على التعلم القائم على الحالة، وتقديم المحتوى بعدة طرائق، تأكيد بنية المعرفة وليس نقلها، دعم المعرفة المعتمدة على السياق، دعم التعقيد في المعرفة (الترابط). (Tong et al., 2023)

ترى هند محمود أحمد (٢٠٢٣، ٧٣) أن اختلاف أنماط التجول عبر محطات التعلم الرقمية وتعددها وتنوع الأنشطة والوسائط المتعددة بها كالألوان والصور والفيديوهات واستخدام التقنيات التكنولوجية ساعد على توسيع مدارك المتعلمين ونمو القدرات العقلية لديهم مما يجعلهم ينظرون للمشكلات من زوايا متعددة ووجهات نظر مختلفة مما أكسبهم المرونة في التفكير وتوليد أفكار متنوعة للمشكلات المختلفة، الأمر الذي أدى إلى تنمية المرونة المعرفية لديهم.

ويمكن تحسين التعلم من خلال تنمية القدرة على التبديل بين المهام والتكيف مع

المعلومات الجديدة والتي يمكن تعزيزها من خلال بيئات التعلم المنظمة مثل محطات التعلم، حيث توفر محطات التعلم سياقات متنوعة تشجع المتعلمين على التفاعل مع المواد بطرق متعددة مما يعزز المرونة المعرفية، كما أن محطات التعلم تسمح بتطبيق المعرفة في سيناريوهات مختلفة مما يساعد على إعادة هيكلة الفهم والتكيف مع المواقف الجديدة.(Senne&Tobias, 2018) وتتطلب المرونة المعرفية بيئات تعلم مرنة وهو ماتوفره محطات التعلم القائمة على برمجة الروبوتات الافتراضية (Dağgö, 2023, 111)

كما يمكن أن تعمل محطات التعلم الرقمية كبيئات متميزة حيث يمكن للمتعلمين ممارسة التبديل بين المهام، وبالتالي تعزيز مرونتهم المعرفية. من خلال ربط مهام محددة بمحطات معينة، حيث يمكن للمتعلمين تطوير فهم أفضل للوقت الذي يجب أن يتحلوا فيه بالمرونة بناءً على محيطهم(Shengjie. Et al., 2023)

كما تُعد برمجة الروبوتات الافتراضية أداة مميزة لتحسين التعلم لذوي المرونة المعرفية المنخفضة، حيث تدعم الطبيعة المنظمة لهذه الأنشطة تطوير الوظائف التنفيذية الأساسية، والتي تُعد ضرورية لحل المشكلات واتخاذ القرارات، كما أن أنشطة الترميز التي تتضمنها الربوتات الافتراضية لها تأثير على المرونة المعرفية، حيث أشارت النتائج إلى أن هذه الأنشطة تساعد المتعلمين على تطوير القدرة على التبديل بين المهام المختلفة والتفكير الابداعى عند مواجهة تحديات جديدة. (Chiara, et al., 2023)

وتشجيع برمجة الروبوتات الافتراضية المتعلمين على تخطيط وتنفيذ وتكييف استراتيجياتهم، والتي تُعد من المكونات الأساسية للمرونة المعرفية، كما يؤدى الانخراط في برمجة الروبوتات في بيئة جماعية على تشجيع المتعلمين على مشاركة الأفكار والتفاوض على الحلول وتكييف استراتيجياتهم بناءً على مدخلات الأقران، مما يحفز التفاعل الاجتماعى وتحسين المرونة المعرفيه لديهم.(Maria, et al. 2019)

رابعًا: الرغبة في التعلم Desire to learn

عادَة ما يكون لدى الأفراد رغبة فطرية في التطور والنجاح فيما يفعلونه، فهم يريدون أن يؤدوا أفضل أداء من خلال المشاركة والاهتمام بالمهام المقدمة إليهم على الرغم من غياب المكأفات حيث ينشأ الدافع الداخلي عندما يشعر الفرد أن ما يفعله ذات مغزى ويفهم الفائدة التي ستعود عليه من أداء هذه المهمة.

والرغبات هي ظواهر متعددة الأوجه تجمع بين المكونات العاطفية والتحفيزية والمعرفية، فالمكون العاطفي يشمل الشعور بالرغبة في شدة التغيير، ويتمثل المكون التحفيزى فى قوة الرغبة في الاستعداد والتحريض على

السلوك، والرغبة في شيء ما تعني القيام بشيء نتوقع أن يؤدي إلى المتعة، أو يقلل من الشعور بعدم الراحة، والمكون المعرفي يتمثل في التوقعات حول عواقب تفعيل الرغبة أو جدوى تحقيق الشيء المطلوب.(Hofmann, 2015, 63)

وتعرف الرغبة في التعلم بأنها الإرادة الذاتية التي تحفز المتعلم بشكل فعال للمعرفة ومساعدته على تكوين موقف إيجابي ونشط، والمشاركة الكاملة في عملية التعليم والتعلم (Shi, 2020, 2 ؛ Watkins, 2008, 114)

العوامل المحددة للرغبة في التعلم:

يقسم كل من (Hotifah, et al., 2020, 702)، (Li, Lynch ,2016, 4) العوامل المحددة للرغبة في التعلم إلى:

- عوامل داخلية: تتمثل في الخصائص الفردية والمواقف الشخصية والتي تشمل امتلاك الطموح لتجربة أشياء جديدة، وعزو النجاحات والأخطاء للعوامل الداخلية، واتخاذ إجراءات التعلم واحترام عملية التعلم ونتائجها، فالأشخاص الذين لديهم دوافع داخلية يتم تحفيزهم بواسطة النشاط نفسه، وليس عن طريق المكافات الخارجية، وبالتالي فإن الدافع الجوهري هو الرغبة في الانخراط في نشاط ما لذاته وليس للحصول على مكافأة خارجية، هذا النواع من الدوافع مدفوع بعوامل داخلية مثل الاهتمام والفضول أو الاستمتاع، وبالتالي لا يتأثروا بالمكافات أو الضغوطات الخارجية، وبذلك فهم ينخرطون في أنشطة التعلم بمتعة ويسعون لتحسين مهاراتهم وقدراتهم إمكاناتهم ويتمتعون باستقلالية وكفاءة ذاتية، ولديهم إهتمام أكبر بالتعلم.
- عوامل خارجية: يتم تحديد العوامل الخارجية بواسطة العوامل البيئية سواء الأسرة أو المدرسة، والعوامل الخارجية هي الدوافع التي يمكن أن تحفز من الخارج وليس من داخل الفرد، وتتمثل في المكافات والدرجات فهذه الأشياء تمنحهم الرضا والمتعة، ويميل الأشخاص ذوي الدوافع الخارجية إلى التأثر بشكل كبير بالبيئة الخارجية، ولا يكون لديهم اهتمام بالمهمة، فبمجرد أن يحقق النتيجة ويحصل على المكافأة يختفى الدافع.

مكونات الرغبة في التعلم:

- القيمة: وتتمثل في أهداف الطلاب ومعتقداتهم حول أهمية المهمة المطلوبة منهم (لماذا أقوم بهذا العمل؟)
- التوقعات: وتتمثل في معتقدات الطلاب حول قدراتهم على أداء المهمة المطلوبة منهم (هل يمكننى القيام بهذا العمل؟)

- العاطفة: وتتمثل في رد فعلهم العاطفي حول المهمة. (ما هو شعورك حيال المهمة المطلوبة؟) (Jubran, et al., 2014, 626)

كما تشير Roggeveen (2016) إلى عدة عوامل تزيد الرغبة في التعلم لدى المتعلمين والتي منها:

- توفير دورات مصممة جيدًا بحيث تكون أهدافها واضحة، مع تقديم مقدمة مثيرة للإهتمام ووضع استراتيجيات متنوعة تساعد المتعلم على تطوير رؤية وفهم واضح لما هو مطلوب للنجاح، وجدول زمني مدروس جيدًا لتحقيق تلك الأهداف وطرق إبداعية يتم من خلالها توليد المحتوى لدى المتعلمين.
- استخدام مجموعة متنوعة من الأدوات والتقنيات لمقابلة الفروق الفردية بين المتعلمين والاختلاف في أساليب تعلمهم.
- تضمين التطبيقات العملية للنظريات التي تعلموها، مما يرسخ الخبرات لدى المتعلمين.
- توفير قدوة للمتعلمين لقيادتهم نحو مستقبل أفضل.

كما تُعد قدرة المتعلم على التعلم الذاتي من أهم العوامل التي تؤثر على رغبته في التعلم، فقدرة المتعلمين على التحكم في تقدم تعلمهم، وإكمال مهام التعلم الخاصة بهم في الوقت المحدد، والتعرف على مشاكلهم في عملية التعلم وتصحيحها، والتعرف على وضعهم التعليمي وإجراء التعديلات في الأوقات المناسبة، كلها أمور تتعلق بقدرة المتعلم على التعلم الذاتي، وبالتالي زيادة رغبته في التعلم. (Shi, 2020, 7)

بينما تشير دراسة Daud et al (2022) إلى أن من أهم العوامل التي تؤثر على الرغبة في التعلم هو الموقف اتجاه المادة والقلق من المادة، حيث أشارت دراسته إلى أن الموقف الإيجابى تجاه اللغة يساعد على تقليل القلق اللغوى ويزيد من الدافع للتعلم، وبالتالي زيادة الرغبة في تعلم اللغة.

النظريات المفسره للرغبة في التعلم

- نظرية تقرير المصير (self-determination theory)

يلعب كل من العوامل الداخلية والعوامل الخارجية دورًا حاسمًا في تشجيع المتعلمين على متابعة دراستهم، وغالبًا ما تتضمن العوامل الجوهرية رغبة قوية للنمو الشخصي والإنجاز واكتساب المعرفة، كما أن الدافع الجوهري يقلل بشكل كبير من احتمالية التسرب من التعليم. (El-Sayed et al., 2024, 2)

- نظرية التوقع (Expectancy Theory)

تركز هذه النظرية على التحفيز، حيث تعتقد أن هناك علاقة بين مقدار الجهد المبذول في

المهمة والأداء الذى يمكن تحقيقة والحصول على التقدير لكل من الجهد والأداء، فكلما كان الجهد أكبر سيؤدى إلى أداء أفضل، وبالتالي إلى المكافأت مما يحفز المتعلمين على إنجاز الجهد بالرغم من مواجهة الصعوبات، وتركز هذه النظرية على المكافأت الخارجية، وتشير إلى عدة مراحل للحصول عليها من أهمها أن يكون المتعلم متحمسًا ويعلم أنه لن يحصل على الأداء المقبول إلا إذ بذل أقصى جهد، وبعد ذلك سيتم مكافآة الأداء، كما يجب أن تكون قيمة المكافأت إيجابية وتعرف بالجاذبية الجوهرية مما يزيد من رغبة المتعلم في التعلم.

- النظرية المعرفية الاجتماعية (Social Cognitive Theory)

تشير النظرية المعرفية الاجتماعية باندورا إلى أن اكتساب المعرفة يتم من خلال الملاحظة والتفاعل والتجارب وتأثير وسائل الإعلام الخارجية، وأن التعلم المستمر يأتي من خلال التواصل بين الناس بالمجتمع والتحول إلى الانترنت مما يبين العلاقة المتبادلة بين السلوك وعامل البيئة والعامل الشخصي، كما تؤثر البيئة على المتعلم سواء كانت بيئة اجتماعية تتمثل في العائلة والأصدقاء أو بيئة مادية تتمثل في وسائل الراحة، وبالتالي فالتعلم التفاعلي يسمح للمتعلمين باكتساب الثقة من خلال الممارسات، وبذلك فهي تركز على العوامل الخارجية ودورها في زيادة رغبة المتعلم في التعلم. (Anjomshoa, Sadighi, 2015, 129)

العلاقة بين أساليب التجول عبر محطات التعلم الرقمية القائمة على برمجة الروبوتات الافتراضية والرغبة في التعلم:

تزداد الرغبة في التعلم عندما يتوافر لدى المتعلم مجموعة من المواقف المختلفة التي يهيئها له المعلم لتساعده على تحقيق النجاح، وهذا ما تحققه محطات التعلم الرقمية، حيث تزيد من رغبة المتعلم في التعلم والمشاركة الإيجابية في العملية التعليمية، حيث أشار كل من (Varghese, Ranjith, 2019, 730، Pho, et al., 2021, 5) إلى أن محطات التعلم الرقمية تتيح للمتعلم الفرصة للانخراط في عملية التعلم مع توفير المرونة الكافية لأخذ ما تعلمه خارج حدود الفصول الدراسية، مما يسمح للمعلمين بتمييز التدريس من خلال دمج احتياجات المتعلمين واهتماماتهم وأساليب تعلمهم.

كما أن تنوع الأنشطة داخل المحطات التعليمية الرقمية يؤدى إلى مراعاة الفروق الفردية بين المتعلمين، كما أن المشاركة والتفاعل بين المتعلمين، وتبادل الخبرات فيما بينهم، وتحديد أدوار كل متعلم وتمحور عملية التعلم حول المتعلم، يجعل للمتعلم دور إيجابى في العملية التعليمة مما يزيد من رغبته في عملية التعلم. (Alsaadi, Al Sultan, 2021, 54)

إضافة إلى ما سبق عرضه فإن اشتمال المحطات التعليمية الرقمية على أنشطة متنوعة

ومتعددة يساعد على ربط ما يتعلمه الطالب بواقعه وتطبيق ما تعلمه عليه، مما ينمى رغبته في الإقدام على التعلم والرغبة في الإطلاع والاستكشاف. (أسماء سيد درويس، ٢٠٢٣، ١٣)

ومن الدراسات التي أشارت إلى فاعلية محطات التعلم في تنمية الرغبة في التعلم لدى المتعلمين دراسة (أمنية السيد الجندى، ٢٠٢١، ٥٥)، والتي أشارت إلى أن محطات التعلم تعمل على توفير بيئة تعليمية مليئة بالمثيرات والمحفزات التكنولوجية التي تساعد على إثارة خيال المتعلم وتنمية الدافعية لديه وبالتالي زيادة رغبته في التعلم، كما أن قيامه بإكتشاف التعلم يعمل على إثارة فضوله وتشويقه للوصول إلى نتائج تعلمه.

كما أشارت دراسة نايف بن عبد الهادى، إبراهيم بن عبد الله (٢٠٢٠) إلى أن أنشطة محطات التعلم الرقمية تستهدف تحقيق متعة التعلم، وبالتالي الرغبة في التعلم وذلك من خلال البحث والاستكشاف والوصول إلى المعلومات من خلال نشاط وإيجابية المتعلمين.

كما أكدت دراسة كل من نوره بنت محمد الأختر، نايف فهد الفريح (٢٠٢٣) على أن توظيف الروبوتات في العملية التعليمية يحقق عديد من الأهداف التربوية والتعليمية، حيث إنها تساهم في إيجاد بيئة تعليمية نشطة تساهم في تنمية التفكير بأنواعه المختلفة لدى المتعلمين، وتطور مهاراتهم في حل المشكلات كما تساهم في زيادة الدافعية لدى المتعلمين وبالتالي الرغبة في التعلم.

كما أن قدرة المتعلم على التكيف المرن مع البيئات المتغيرة، يمكن أن تكون عاملاً مساهماً في زيادة المثابرة في التعلم، وبالتالي زيادة الرغبة في التعلم.(Dağgö, 2023, 110)

ومن الدراسات التي أشارت إلى وجود علاقة إيجابية بين المرونة المعرفية والرغبة في التعلم دراسة Bertiz & Karoğlu (2020)

الإجراءات المنهجية للبحث

الإجراءات المنهجية للبحث: وتضمنت المحاور الآتية:

- تصميم بيئة التعلم القائمة على برمجة الروبوتات الافتراضية.
- بناء أدوات القياس وإجازتها.
- التجربة الاستطلاعية للبحث.
- التجربة الأساسية للبحث.

أولًا: التصميم التعليمي لبيئة التعلم القائمة على برمجة الروبوتات الافتراضية لتنمية مهارات التفكير الحاسوبي والرغبة في التعلم لدى طلاب كلية التربية منخفضي المرونة المعرفية (المعالجات التجريبية للبحث)

لتحقيق هدف البحث المشار إليه، قامت الباحثتان بتصميم المعالجة التجريبية وتطويرها باتباع نموذج التصميم التعليمي الأكثر استخدامًا وشيوعًا فى تصميم بيئات التعلم الإلكترونية، حيث

تبنى البحث الحالي نموذج التصميم التعليمي العام (ADDIE)، والذي أثبتت النتائج فعاليته، نتيجة بساطة تصميمه في عرض العمليات المطلوبة والعلاقات بينها، كما أنه يشتمل على بعض الخطوات التي لا تتحقق في باقي نماذج التصميم التعليمي الأخرى، ويتضمن النموذج خمس مراحل رئيسة، وذلك على النحو الآتي:

شكل (٢) نموذجADDIE

أولًا مرحلة التحليل: التحليل هو نقطة البداية في عملية التصميم والتطوير التعليمي، وهو يهدف إلى وضع خطة تصميم مبدئية لموضوع الدراسة ككل، وقد اشتملت هذه المرحلة علي مجموعة من العمليات كالتالي: (١) تحليل المشكلة وتقدير الحاجات:

يرتكز البحث الحالي علي تحديد أساليب التجول (الكلي/ النصفي/ المجزأ) عبر محطات التعلم الرقمية القائمة على برمجة الروبوتات الافتراضية وقياس أثره في تنمية مهارات التفكير الحاسوبي والرغبة في التعلم لدى طلاب كلية التربية منخفضي المرونة المعرفية، حيث لاحظت الباحثتان من خلال عملهما فى مجال تدريس الجانب النظري لمقرر الذكاء الاصطناعي والأمن السيبراني، باعتباره مقرر اختياري يدرس لجميع شعب كلية التربية، تدنى مهارات التفكير الحاسوبي، وخاصًة لدى طلاب الشعب العلمية، والتي تُعد جزء أساسي من مهارات التفكير لديهم، كذلك ضعف الرغبة في التعلم لهذا المقرر، وخاصًة الطلاب ذوي المرونة المعرفية المنخفضة، ومن هنا حاولت الباحثتان باعتبارهما القائمتان بالعملية التدريسية أن تحققا نسبة نجاح ونتائج عالية من خلال توصيل المادة المراد تعليمها سواء كانت عملية أو نظرية إلى هؤلاء الطلاب منخفضي المرونة المعرفية، ولأجل تحقيق ذلك بحثتا فى استخدام شتى الوسائل المساعدة والتي منها أساليب التجول (الكلي/ النصفي/ المجزأ) عبر محطات التعلم الرقمية القائمة على برمجة الروبوتات الافتراضية وقياس أثرها في تنمية مهارات التفكير الحاسوبي والرغبة في التعلم لدى طلاب كلية التربية منخفضي المرونة المعرفية، حيث وجدتا نقصًا واضحًا فى دراسة هذه المتغيرات معًا، فعلى الرغم من تنوع الأساليب التدريسية ببيئات التعلم الإلكترونية بالمرحلة الجامعية، إلا إنها قد لا تكون موجهه بطريقة مفيدة وهادفة لتطوير الأداء وتحسين القدرة على تنمية مهارات التفكير

الحاسوبي وخاصَّة لطلاب كلية التربية الذين يعانون من انخفاض المرونة المعرفية، والتي تؤثر بشكل كبير على اكتساب هذه المهارات.

١/١ تحديد خصائص المتعلمين وبناء قائمة باحتياجاتهم الفعلية

تم تحديد العينة المستهدفة للبحث من طلاب الفرقة الأولى بالشعب العلمية- كلية التربية- جامعة حلوان منخفضي المرونة المعرفية، وهذا يعنى اتفاقهم فى المستوى العمرى تقريباً، ومن قيام الباحثتين بعمل مقابلات شخصية مع الطلاب للتعرف على الخبرات السابقة لهم، تبين لهما قدرة هؤلاء الطلاب على التعامل مع الكمبيوتر بشكل عام، وتقاربهم فى الخصائص العقلية والاجتماعية والثقافية والاقتصادية، حيث أنهم من نفس المجتمع، ولم يسبق لهم دراسة برمجة الروبوتات الافتراضية أو التدريب عليها، فهم في حاجة لتعلمها، وهنا يتساوى السلوك المدخلي مع المتطلبات السابقة للتعلم.

كما تطلبت هذه المرحلة بناء قائمة بالاحتياجات الفعلية لطلاب كلية التربية منخفضي المرونة المعرفية من خلال الآتي:

- ✓ الاطلاع على الأدبيات والكتابات العلمية المعنية بكيفية إعداد وتصميم أدوات البحث العلمي ومعالجتها إحصائيًا، وخاصة بطاقة تحديد الاحتياجات التعليمية.
- ✓ الاطلاع على الدراسات التي استخدمت قائمة الاحتياجات الفعلية للمتعلمين؛ وذلك للتعرف على النماذج والتجارب السابقة لتحديد قائمة الاحتياجات الفعلية اللازمة لهم.
- ✓ الملاحظة المباشرة لطلاب كلية التربية منخفضي المرونة المعرفية - بحكم عمل الباحثتان في تلك الفترة كأستاذ مساعد بقسم تكنولوجيا التعليم حيث قامتا بالتعرف على المهام التعليمية المطلوب قيامهم بها خلال دراسة المقرر.
- ✓ إجراء مقابلات شخصية غير مقننة مع مجموعة من طلاب كلية التربية؛ وذلك للوقوف على مهاراتهم الحالية المرتبطة باستخدام برنامج Robomind وهو برنامج خاص ببرمجة الروبوتات الافتراضية لتحديد الفجوة بين الأداء المثالي والأداء الواقعي.
- ✓ فى ضوء ما سبق تم إعداد بطاقة تحديد الاحتياجات التعليمية اللازمة لطلاب كلية التربية منخفضي المرونة المعرفية السالف ذكره؛ وذلك بهدف

التعـرف علـى الحاجـات الفعليـة للمتعلمين.

وعلى ضوء ذلك تم بناء قائمة تحديد الاحتياجات الفعلية لطلاب كلية التربية منخفضي المرونة المعرفية، والتي قد يكونوا في حاجة لتعلمها.

١/١/١التحقق من صدق قائمة الاحتياجات الفعلية للمتعلمين:

وفيها تم عرض قائمة الاحتياجات التعليمية في صورتها الأولية على مجموعة من الخبراء والمتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم، وقد اتفقت آراء السادة المحكمين على مجموعة من التعديلات المهمة وهي:

- حذف بعض المهارات الغير مهمة مثل مهارة فتح البرنامج.

- إعادة صياغة بعض العبارات اللفظية، وقد اتفق جميع المحكمين على مناسبة القائمة لعينة الدراسة وعلى صلاحيتها للتطبيق.

٢/١/١ التحقق من ثبات قائمة الاحتياجات الفعلية للمتعلمين:

تم التحقق من صدق قائمة الاحتياجات، بتطبيقها على (٢٠) طالب وطالبة من طلاب كلية التربية، لتحديد درجة أهمية كل مهارة بالنسبة لهم، ومن ثم يمكن الوثوق والاطمئنان إلى النتائج التي تم الحصول عليها بعد تطبيقها، وبذلك يكون قد تم التوصل إلى الصورة النهائية لقائمة احتياجات طلاب كلية التربية.

٣/١/١ الصورة النهائية لقائمة الاحتياجات الفعلية للمتعلمين:

بعد تعديل القائمة بناءً على آراء السادة المحكمين تم التوصل إلى الصورة النهائية لقائمة الاحتياجات التعليمية، وأصبحت القائمة مكونة من (٢٦) بندًا لتصبح صالحة للتطبيق على عينة البحث الحالي، أنظر ملحق (٣)

٢/١ تحديد الأداء المثالي المطلوب:

تم تحديد الأداء المثالي المرغوب من خلال مصادر متعددة، وإعداد قائمة بهذه الغايات أو الأهداف العامة المرغوبة، وما الذي يجب أن يتمكن منه طلاب كلية التربية منخفضي المرونة المعرفية بالشعب العلمية من مهارات التفكير الحاسوبي، وتنوعت المصادر التي تم استخدامها في البحث الحالي، وشملت المصادر ما يلي:

١-٢-١ الأدب التربوي والبحوث والدراسات السابقة:

نظرًا لأن مهارات التفكير الحاسوبي هي إحدى الكفايات التعليمية للطالب المعلم بالشعب العلمية لكلية التربية، بناء على ذلك فقد تم الاطلاع

على ما يتعلق بتلك المهارات من مراجع مختلفة، وبعض البحوث التي تناولت مهارات التفكير الحاسوبي والتي تم ذكرها في الإطار النظري للبحث.

١-٢-٢ تحديد المحتوى التعليمي:

تم تحديد المحتوى التعليمي والذى يمكن أن يدرسه طلاب كلية التربية منخفضي المرونة المعرفية بالشعب العلمية بحيث يحقق لهم التمكن من أهم مهارات التفكير الحاسوبي عبر برمجة الروبوتات الافتراضية ببرنامج (Robomind)؛ وقد تم الاستناد إلى المصادر التالية:

- الخبرة الشخصية للباحثتين في مجال تدريس الذكاء الاصطناعي والأمن السيبراني، حيث الاطلاع على المهارات التي يمكن تنميتها لدى هؤلاء المتعلمين.
- الخبراء والمتخصصون في المجال، ومن بينهم القائمين على تدريس هذه المهارات بقسم تكنولوجيا التعليم.
- الأهداف العامة والأهداف الفرعية المراد تحقيقها من خلال دراسة المتعلمين لتلك المهارات.

وقد تم اختيار المهارات على ضوء:

- عقد عدد من المقابلات مع طلاب كلية التربية؛ وذلك للتعرف على أهم المهارات من وجهة نظرهم التي يجب أن يكتسبوها، بالإضافة إلى المهارات التي يجدون صعوبة في تدريسها بالطرق التقليدية.
- تطبيق بطاقة لتحديد الاحتياجات التعليمية للوقوف على المهارات التي يجب تنميتها لديهم.
- المهارات التي تناسب طبيعة بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على برمجة الروبوتات الافتراضية.

وقد تم التوصل إلى قائمة بالمهمات الأساسية والفرعية لبرمجة الروبوتات الافتراضية.

(٢) تحليل الموارد والقيود في بيئة التعلم:

قبل البدء في تصميم المصادر المطلوبة تم تحليل الموارد والقيود؛ والتي شملت ما يلي:

٢-١ الموارد والقيود: وشملت المصادر والوسائل المتاحة وإمكانياتها وخطة التعلم وظروف الموقف التعليمي.

٢-٢ الموارد والقيود المالية والإدارية: وشملت الدعم المالي والإداري، والتشجيع المعنوي ومصادر التمويل وكفاياته.

٢-٣ الموارد والقيود البشرية: وشملت توفر الأشخاص اللازمين لعمليات التصميم والتطوير.

٢-٤ الموارد والقيود المادية: وشملت الأماكن والأجهزة والمعدات وطرائق الحصول عليها،

وتم توفير المكان الخاص بالتطبيق وهو معمل الحاسب الآلي بقسم تكنولوجيا التعليم /كلية التربية/ جامعة حلوان، حيث أنه مزود بأجهزة كمبيوتر حديثة ومتصلة بشبكة الإنترنت، وهذه الامور سهلت على الباحثتين إقناع المتعلمين باستكمال دراسة الموضوعات المحددة بالبيئة.

أما بالنسبة لإدارة بيئة التعلم فتم على أساس اختيار نظام ميكروسوفت تيميز باعتباره نظام إدارة مفتوح المصدر يحتوي على أدوات تواصل متزامنة، وغير متزامنة، كما يتميز بإمكانياته في إضافة تطبيقات الذكاء الاصطناعي به، بالإضافة إلى أن الطلاب يتعاملون عليه في كل المقررات وسهل الاستخدام بالنسبة لهم.

(٣) تحديد الأهداف العامة وتحليل المهمات التعليمية:

هدفت مواد المعالجة التجريبية إلى قياس أثر أساليب التجول عبر محطات التعلم الرقمية القائمة على برمجة الروبوتات الافتراضية في تنمية مهارات التفكير الحاسوبي والرغبة في التعلم لدى طلاب كلية التربية منخفضي المرونة المعرفية.

كما ارتكز البحث الحالي على بعض المهمات التعليمية لطلاب الفرقة الأولى بالشعب العلمية منخفضي المرونة المعرفية بكلية التربية جامعة حلوان، والتي من الواجب أن يحققها المتعلم بعد أن ينتهي من دراسة المحتوي التعليمي، حيث تعد مهارات التفكير الحاسوبي أحد المهارات الرئيسية التي يجب أن يكتسبها هؤلاء الطلاب.

ولتحديد الأهداف التعليمية والتي تتفق وهدف البحث تم الرجوع للأدبيات التي تناولت مهارات التفكير الحاسوبي ومحطات التعلم الرقمية القائمة على برمجة الروبوتات الافتراضية، وكذلك تلك التي اهتمت بخصائص وسمات المتعلمين ذوي المرونة المعرفية المنخفضة.

وفي سبيل ذلك استقرت الباحثتان على بعض المهام التعليمية الخاصة ببرمجة الروبوتات الافتراضية، وقد استخدمت الباحثتان أسلوب التحليل الهرمي لتحليل مهارات التفكير الحاسوبي المختارة، تم الاعتماد على ناتج ومخرجات الخطوة السابقة من تحديد الأهداف العامة وموضوعات الوحدات التعليمية في تحديد مهمات فرعية لهذه الوحدات.

وللتأكد من صدق تحليل المهام تم عرضها علي مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم، حيث عرضتا الباحثتان عليهم المهام الأساسية، والمهام الفرعية لكل موضوع تعليمي، وذلك بهدف استطلاع رأيهم في مدي صحة التحليل، ومدي كفاية هذه المهام لتحقيق الأهداف العامة للمحتوى التعليمى، وقد استخدمت الباحثتان أسلوب التقدير الكمي بالدرجات في بطاقة استطلاع رأي الخبراء في تحليل المهام، حيث وزعت الدرجات وفق أربعة مستويات علي سلم متدرج

"Rubric" بالنسبة لكل درس وهي : مهم جدًا- مهم- متوسط- غير مهم، وقد تقرر اختيار المهمات التي يصل الوزن النسبي لاتفاق المحكمين عليها أكثر من ٨٠٪ .

- نتائج التحكيم على قائمة المهمات:

وقد جاءت نتائج التحكيم على المهمات التعليمية كالتالي: -

- جميع الأهداف بالقائمة جاءت نسبة تحقيقها للسلوك التعليمي المطلوب أكثر من ٨٠٪، حيث اتفق عليها أكثر من محكم.

- كذلك كانت هناك تعديلات عدة في صياغة بعض الأهداف اتفق عليها أكثر من محكم، قامت الباحثتان بتعديلها وفق آراء المحكمين.

وبعد الانتهاء من إجراء التعديلات التي اتفق عليها السادة الخبراء والمحكمون، تم إعداد قائمة المهام التعليمية في صورتها النهائية أنظر (ملحق ٤)، وبذلك أصبحت قائمة المهام في صورتها النهائية حيث تكونت من (٩) مهمات أساسية انبثق منها (٤٤) مهمة فرعية وكانت كالتالي:

- مهمة التعرف على مكونات منصة Robomind واشتملت علي (٢) مهمة فرعية.
- مهمة التعامل مع الملفات واشتملت على (٣) مهمات فرعية.
- مهمة التكرار لبعض الأوامر واشتملت على (٣) مهمات فرعية.
- مهمة تحريك العناصر واشتملت على (٨) مهمات فرعية.
- مهمة تلوين العناصر واشتملت على (٣) مهمات فرعية.
- مهمة الإمساك بعنصر (الالتقاط) واشتملت على (٣) مهمات فرعية.
- مهمة المشاهدة والأوامر الشرطية واشتملت على (١٥) مهمة فرعية.
- مهمة كتابة كود أو نص توضيحي واشتملت على (١) مهمة فرعية.
- مهمة تنفيذ البرنامج النصي واشتملت على (٦) مهمات فرعية.

(٤) اختيار الحلول المناسبة للمشكلات والحاجات:

وعلى ضوء ما سبق عرضه تُعد أساليب التجول (كلي- نصفي- مجزأ) عبر محطات التعلم الرقمية القائمة على برمجة الروبوتات الافتراضية لدى طلاب الأقسام العلمية بكلية التربية من أهم العناصر المهمة والمؤثرة في مشاركة الطلاب وتفاعلهم ورفع كفاءتهم في أداء المهمات المطلوبة منهم خاصًة لدي الطلاب منخفضي المرونة المعرفية والتي يصعب تجاهلها عند تنمية مهارات التفكير الحاسوبي لديهم.

وقد قامت الباحثتان بتحديد التالي قبل تعلمهم من خلال ما يلي:

- ✓ تحديد الأهداف التعليمية.
- ✓ تحديد أسلوب تقديم التعليم بالاستعانة بميكروسوفت تيمز المدعوم بتطبيقات الذكاء الاصطناعي.
- ✓ وضع إطار عام للتعليم (فلسفته، أهدافه، إجراءاته، استراتيجيته.)
- ✓ تحليل طرق الوصول للمصادر التعليمية.
- ✓ تحليل المهارات التقنية للطالب المعلم (المستويات المعرفية التكنولوجية، الخبرات التكنولوجية، القدرات التكنولوجية.
- ✓ تحليل مستوى المهارات التقنية للمتعلمين (المستويات المعرفية- الخبرات التقنية- القدرات التقنية- الأداء التقني).

ثانياً: مرحلة التصميم

تتعلق هذه المرحلة بوصف المباديء النظرية والإجراءات العملية المتعلقة بكيفية تصميم بيئة التعلم بشكل يكفل تحقيق الأهداف التعليمية المراد تحقيقها وتتضمن هذه المرحلة الخطوات التالية:

١/٢ تصميم الأهداف التعليمية:

من خلال الخطوات السابقة، أمكن التوصل إلى تحديد الأهداف الرئيسة، وفي ضوء تحديد العناصر الأساسية للمحتوى التعليمي، تم صياغة الأهداف التعليمية في عبارات سلوكية تحدد بدقة التغيير المطلوب إحداثه في سلوك المتعلم، بحيث تكون قابلة للملاحظة والقياس بموضوعية، وتصبح موجهات لضبط سير اختبار فاعلية متغيرات البحث الحالي، وفي اختيار أدوات القياس والتقويم الملائمة وإعدادها.

وقد أعدت الباحثتان قائمة بالأهداف السلوكية فى صورتها المبدئية، بلغت ٢٤ هدف إجرائي، وقد روعي فى صياغتها أن تكون قابلة للقياس والملاحظة، تم عرض هذه الأهداف على مجموعة من الخبراء المتخصصين فى مجال تكنولوجيا التعليم، وذلك بهدف استطلاع رأيهم فى:

- ✓ الدقة العلمية واللغوية للأهداف وللمحتوى التعليمي.
- ✓ مدى مناسبة الأهداف للمحتوى التعليمي.
- ✓ مدى كفاية المحتوى لتحقيق الأهداف ومدى ارتباطه بها.

وبعد الانتهاء من إجراء التعديلات التي اتفق عليها السادة الخبراء والمحكمون، تم إعداد قائمة الأهداف التعليمية في صورتها النهائية ملحق (٥) تمهيدًا للاستعانة بها عند بناء السيناريو لبيئة التعلم القائمة على برمجة الروبوتات الافتراضية.

٢/٢ إعداد المحتوى التعليمي:

- **تم إعداد المحتوى التعليمي فى ضوء الأهداف التعليمية السابق تحديدها، وقد قامت الباحثتان بصياغتها فى صورة مهمات داخل محطات التعلم الرقمية تمهيدًا لتنفيذ هذ المهمات.**
- **وتم تقسيم محتوى المقرر إلى عدة موضوعات، لكل موضوع الأهداف السلوكية الخاصة به، حيث إنه تم تقسيم المحتوى إلى ست موضوعات تعليمية.**
- **تصميم عناصر كل موضوع وفقًا لأسلوب محطات التعلم الرقمية.**
- **تحديد مصادر التعلم عبر الويب لكل موضوع من خلال استقصاء مواقع الويب المرتبطة بالمهام المحددة بكل موضوع.**
- **كما تم توظيف بعض تطبيقات الذكاء الاصطناعي للمرور بها عبر هذه المحطات.**
- **كتابة سيناريو للموضوعات وفقًا لمحطات التعلم الرقمية.**

٣/٢ تصميم استراتيجية تنظيم المحتوي وتتابع عرضه:

تم تحديد المحتوي في ضوء الأهداف التعليمية السابق تحديدها، وذلك بالاستعانة بالأدبيات والدراسات العلمية التي تناولت الموضوعات الخاصة ببرمجة الروبوتات الافتراضية وتصميمها لدى طلاب كلية التربية بالأقسام العلمية منخفضي المرونة المعرفية، وقد روعي عند اختيار المحتوي أن يكون مرتبطًا بالأهداف، ومناسبًا للمتعلمين، وصحيحًا من الناحية العلمية، وقابلًا للتطبيق، وكافيًا لإعطاء فكرة واضحة ودقيقة عن المادة التعليمية، مع مراعاة ترتيب عناصر هذا المحتوي من البسيط إلي المعقد، حيث نظمت عناصر المحتوي بالتتابع الهرمي، فرتبت الموضوعات ترتيبًا منطقيًا مع مراعاة خصائص المتعلمين.

وقامت الباحثتان بعرض هذا المحتوى علي الخبراء والمتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم؛ وقد أعقب ذلك المعالجة الإحصائية لإجابات السادة المحكمين بحساب النسبة المئوية لمدي ارتباط المحتوي التعليمي بالأهداف، وتقرر اعتبار المحتوى الذي يجمع علي تحقيقه للهدف أقل من ٨٠٪ من المحكمين لا يحقق الهدف بالشكل المطلوب، وبالتالي يستوجب إعادة النظر فيه بناء على توجيهاتهم.

وبعد الانتهاء من إجراء التعديلات التي اتفق عليها السادة الخبراء والمحكمون، تم إعداد المحتوى التعليمي في صورته النهائية ملحق (٦) تمهيدًا للاستعانة به عند بناء السيناريو لمحطات

التعلم الرقمية القائمة على برمجة الروبوتات الافتراضية.

٤/٢ تصميم الاستراتيجية التعليمية وأنماط التعلم:

الاستراتيجية التعليمية هي خطة عامة تتكون من مجموعة من الإجراءات التعليمية مرتبة في تسلسل مناسب لتحقيق الأهداف التعليمية المحددة في فترة زمنية معينة، ومن خلال متغيرات البحث الحالي والهادفة للتعرف على أثر أساليب التجول (كلى / نصفي / مجزأ) عبر محطات التعلم الرقمية القائمة على برمجة الروبوتات الافتراضية وأثره في تنمية مهارات التفكير الحاسوبي والرغبة في التعلم لدى طلاب كلية التربية منخفضي المرونة المعرفية.

لذا فقد تم عقد لقاء مسبق مع طلاب المجموعات التجريبية لتعريفهم بطبيعة الاستراتيجية من حيث الأهداف، والخطة الموضوعة لدراستها وتدريبهم على استخدام منصة تيميز وأدواتها.

وقد اعتمدت الباحثتان تحديد استراتيجية التعلم في كل مجموعة تجريبية على النحو التالي:

- المجموعة الأولى: أسلوب التجول الكلي: وفيه تم الانتقال بين مصادر التعلم عبر محطات التعلم الرقمية، وقد شملت المجموعة على (٢٥) طالب وطالبة تم تقسيمهم إلى ٥ مجموعات، اشتملت كل مجموعة على ٥ طلاب، ومر كل طلاب المجموعة على كل المحطات، لممارسة الأنشطة، حيث استغرق زمن المرور بكل محطة ٢٠ دقيقة، وبعد انتهاء هذا الوقت طُلب منهم الانتقال إلى المحطة التي تليها، وهكذا تمكنت كل المجموعات من زيارة كل المحطات.
- المجموعة الثانية: أسلوب التجول النصفي : وقد شملت المجموعة (٢٥) طالب وطالبة تم تقسيمهم إلى ٥ مجموعات، اشتملت كل مجموعة على ٥ طلاب، وفيه تم الانتقال بين مصادر التعلم الرقمية من خلال تقسيم عدد المحطات إلى النصف، وجعل كل محطتين متشابهتين، وذلك لاختصار الوقت.
- المجموعة الثالثة: أسلوب التجول المجزأ: وقد شملت المجموعة (٢٥) طالب وطالبة تم تقسيمهم إلى ٥ مجموعات، اشتملت كل مجموعة على ٥

طلاب، وفيه تم الانتقال بين مصادر التعلم الرقمية من خلال توزيع أعضاء المجموعة الواحدة على المحطات المختلفة حيث مر كل عضو بمحطة واحدة فقط، ثم اجتمعوا بعد الوقت المحدد لهم (٢٠ دقيقة)، ثم تبادلوا الخبرات التي مروا بها، وفى هذه الطريقة تم اختصار الوقت.

وقد ارتكزت الباحثتان في بناء الاستراتيجية التعليمية على النظرية البنائية والتي تؤكد على ضرورة أن يكون المتعلم عنصرًا رئيسًا لعمليات التفاعل التي تتم داخل بيئة التعلم، وذلك إما من خلال إطار فردي أو تعاوني وتشاركي.

وقد حددت الباحثتان مجموعة من الخطوات الإجرائية للتطبيق، وهي كما يلي:

المرحلة الأولي: مرحلة الإعداد:

- تقسيم المجموعات: قامت الباحثتان بتقسيم الطلاب إلى ثلاث مجموعات تجريبية وفقًا لطبيعة البحث الحالي، وتكونت كل مجموعة من ٢٥ طالب وطالبة من الطلاب منخفضي المرونة المعرفية.
- كما قامت الباحثتان بتقسيم المجموعات إلى ثلاث مجموعات داخلية، وذلك لتنفيذ الأنشطة عبر محطات التعلم الرقمية؛ حيث تم تقسيم كل مجموعة تجريبية (وفقًا للتصميم التجريبي للبحث) إلى مجموعات تضم كل مجموعة خمس طلاب.
- وكذلك تم مراعاة التكافؤ بين المجموعات التجريبية أثناء توزيع المتعلمين داخلها، وقد قامت الباحثتان بتسمية المجموعات لتسهيل العمل بينهم.
- تعريف الدارسين بطبيعة الاستراتيجية المستخدمة: تم عرض طبيعة استراتيجية محطات التعلم الرقمية المستخدمة لطلاب المجموعات التجريبية، مع بيان أسباب اتباع هذا الأسلوب، وكذلك الفائدة التي سوف تعود عليهم من استخدامها.
- كما تم عرض خصائص استراتيجية محطات التعلم الرقمية، ومميزاتها وكيفية تطبيقها في التعلم الإلكتروني، وقد راعت الباحثتان عند تطبيق هذه الاستراتيجية مجموعة من العوامل اللازمة لنجاح التطبيق، وهي:
  - ✓ تقديم التعليمات لجميع المتعلمين داخل المجموعات التجريبية.
  - ✓ مشاركة جميع المتعلمين بالمجموعات التجريبية في جميع مهام التعلم وفقًا لأسلوب التجول المتبع بكل مجموعة.
  - ✓ تنظيم العمل داخل المجموعات التجريبية: ولكي يتحقق الاتصال

والتفاعل الإيجابي بين المتعلمين داخل المجموعة الواحدة، قامت الباحثتان بتنظيم التحركات بين أفراد المجموعة وتبادل الحديث والنقاشات سواء بشكل تقليدي داخل غرفة التعلم، أو من خلال أدوات التواصل داخل منصة التدريب (تيميز)، أو من خلال صفحة المقرر على موقع التواصل الاجتماعي.Facebook

المرحلة الثانية: مرحلة التخطيط وتحديد طبيعة المهام:

قامت الباحثتان من خلال تحليل تفاصيل كل نشاط تعليمي وتصنيف مهامه الفرعية في ضوء الأهداف التعليمية المراد تحقيقها- بتحديد طبيعة أسلوب التجول سواء كان كلي أو نصفي أو مجزأ، وتقسيم الأنشطة المقدمة عبر هذا الأسلوب، مع أهمية تحديد الزمن اللازم لكل مهمة، ومراعاة الزمن الكلي لتنفيذ النشاط ككل، وقد راعت الباحثتان عند تحديد المهام ما يلي:

- مدي ارتباط المهام التعليمية بالأهداف والمحتوى التعليمى.
- تقسيم النشاط لسلسة من المهام التعليمية.
- تحديد زمن كل مهمة.

المرحلة الثالثة: التطبيق

وفي هذه المرحلة تم تنفيذ استراتيجية محطات التعلم الرقمية حسب أسلوب التجول مع كل مجموعة تجريبية في أثناء السير في الأنشطة التعليمية، وتضمنت :

- ✓ مرحلة التهيئة الحافزة: وهنا قامت الباحثتان بتركيز انتباه المتعلمين في المجموعات على موضوعات التعلم وبيان مدي أهمية تطبيق ممارسات تكنولوجيا التعليم داخل بيئة عملهم والتي تشمل محطات التعلم، وبيان مدي أهميتها وجدوى استخدامها، وذلك للربط بين واقعهم وما يقومون بدراسته، وذلك بهدف إثارة دافعيتهم نحو تعلمهم.
- ✓ مرحلة توضيح المهام: قامت الباحثتان بعرض المهام المطلوب تأديتها من جانب المتعلمين، على المجموعات التجريبية من خلال: اللقاء المباشر، وصفحات النشاط داخل منصة التعلم، وذلك في ضوء مجموعة المحددات التي سبق عرضها، وهذا بعد تعلم كل موضوع في كل أسبوع.
- ✓ مرحلة عمل المجموعات والتفقد والتدخل: وفيها قام المتعلمون بعمليات تنفيذ الأنشطة من خلال مصادر التعلم المتاحة على المنصة التعليمية لتنفيذ هذه الأنشطة وإنجاز المهام المطلوبة، وقد قامت الباحثتان بتفقد المجموعات، وملاحظة أدائهم، والتدخل للإرشاد والتوجيه، متي كان ذلك ضروريًا.

- ✓ **مرحلة التقويم: بعد دراسة كل مهارة من المهارات الواجب توافرها لدي المتعلمين، قامت الباحثتان بتلخيص ما تم دراسته في الجزئية السابقة، والنقاط الأساسية التي توصل إليها أفراد كل مجموعة، وعرضها عليهم لمناقشتها، ثم تقييم المتعلمين وفقًا لمدى إنجازهم للأنشطة المكلفين بها، وكذلك من خلال مشاركتهم أثناء التعلم.**

هذا وقد حددت الباحثتان أوقات لتلقي استفسارات المتعلمين وأسئلتهم سواء أكان ذلك بشكل مباشر داخل الكلية وذلك على مدار أيام الأسبوع، أو بشكل إلكتروني؛ حيث حددت الباحثتان أوقات تواجدهما علي الموقع وذلك لإجراء المناقشات بشكل تزامني، بالإضافة للمناقشات التي كانت تتم بشكل غير تزامني علي مدار الأسبوع.

- تصميم الانشطة: بعد تجزئة عناصر المحتوي إلي وحدات وتم تقسيم تلك الوحدات إلي دروس، قامت الباحثتان بتصميم أنشطة التعلم التي قام بها المتعلمون فى أثناء أو عقب التعلم لكل موضوع، وقد تنوعت أنشطة التعلم ما بين أنشطة فردية وأخري تشاركية غلب علي عدد منها المناقشات الإلكترونية، حيث أن الموضوع الأول علي الأخص تتضمن الأسس النظرية الخاصة ببرمجة الروبوتات بشكل عام، وبرمجة الروبومايند بوجه خاص، أما الأنشطة الخاصة بالموضوع الثاني والثالث والرابع والخامس والسادس فقد اعتمدت بشكل أكبر علي الممارسات الخاصة باكتساب مهارات برمجة الروبوتات الإفتراضية وتنمية مهارات التفكير الحاسوبي بها.

- تصميم التفاعل:

تضمنت محطات التعلم الرقمية القائمة على برمجة الروبوتات الافتراضية، باختلاف أساليب التجول عبرها، أساليب عدة للتفاعل من بينها:

- **التفاعل بين المتعلم والمحتوي: وتم ذلك من خلال روابط داخلية توفر قدر من التفاعل مع المحتوي التعليمي والمصادر التعليمية.**
- **التفاعل بين المتعلمين والتفاعل بين المعلم والمتعلم: وقد تم ذلك عن طريق استخدام طرق عديدة للتفاعل والاتصال منها البريد الالكتروني، والتعليقات داخل المنصة نفسها، وكذلك من خلال صفحة المقرر على موقع التواصل الاجتماعي.Facebook**
- **التفاعل بين المتعلم وواجهة التفاعل بمنصة تيميز.**

– **تصميم أدوات التقويم: وسوف تتعرض لها الباحثتان بالتفصيل في الجزء الخاص بإعداد أدوات القياس.**

ثالثًا: مرحلة التطوير والإنتاج:

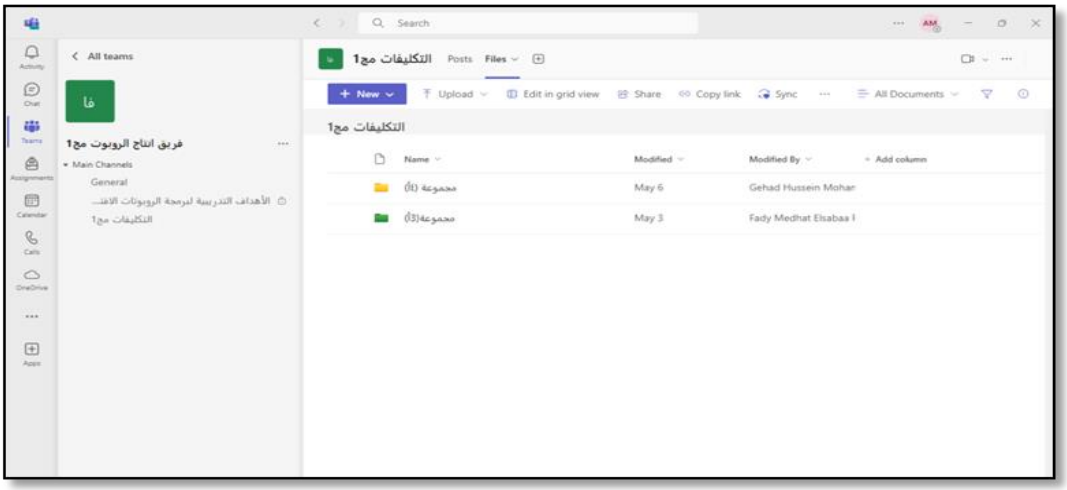
تم تصميم الهيكل العام لمحطات التعلم الرقمية عن طريق "Microsoft Teams"، وقد قامت الباحثتان بإنتاج محطات التعلم عبرها بأكواد مختلفة

(مواد المعالجة التجريبية)، وذلك على ضوء العلاقة بين المتغير المستقل بمستوياته والمتغيرات التابعة، وهذه الأكواد هي

(Group1) qw9p31y

(Group 2) j85e0pt

(Group 3) movy512

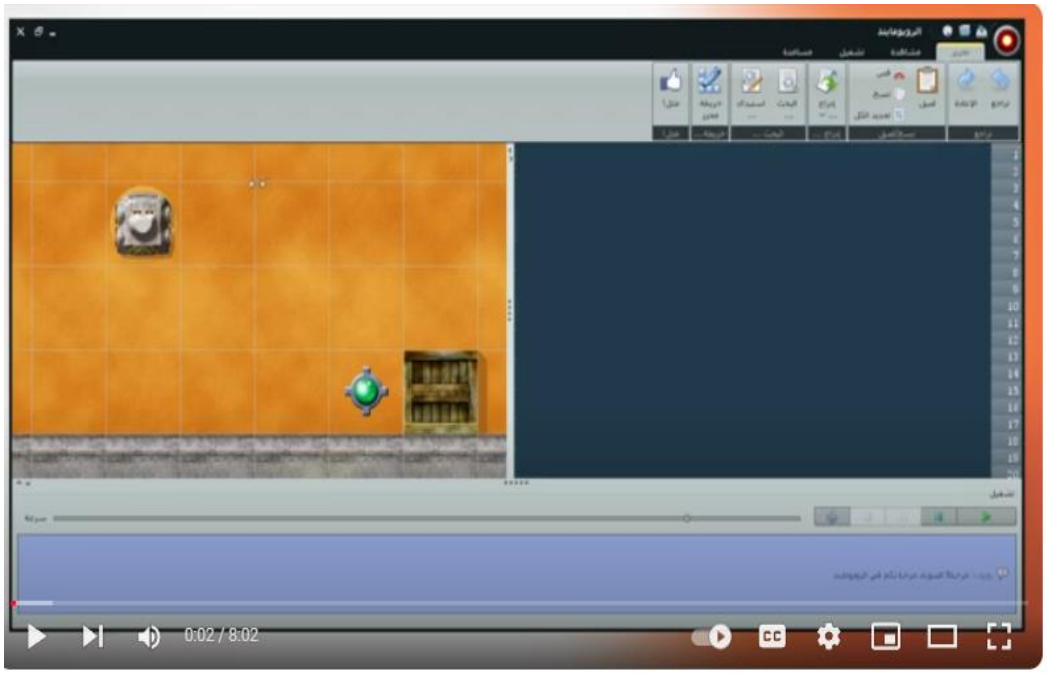


شكل (٣) المجموعة الأولى للبحث عبر منصة تيمز (أسلوب التجول الكلي)

وتكونت محطات التعلم التجول عبر خمس محطات أساسية وهي كالتالي:

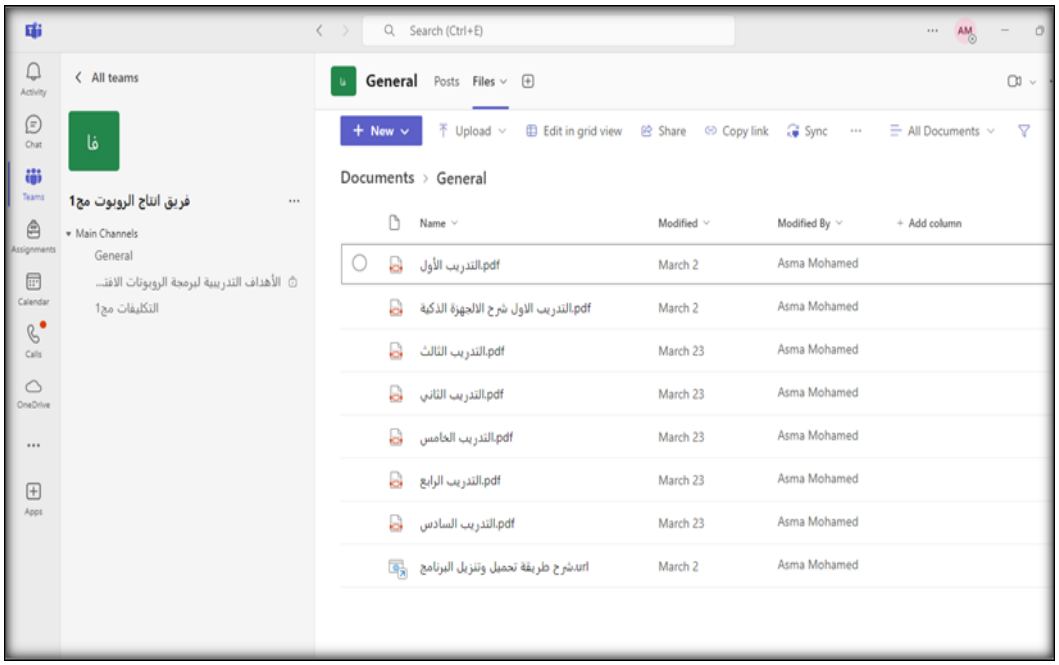
١- المحطة السمعية البصرية لبناء المعرفة الجديدة: وفيها تم تعرض المتعلم لفيديوهات شارحة.

شكل (٤) جلسات شرح برنامج روبومايند عبر اليوتيوب بمنصة تيمز



شكل (٥)

جلسات شرح واجهة برنامج روبومايند عبر اليوتيوب بمنصة تيمز



شكل (٦) شرح المحتوى باستخدام pdf كاحد محطات التعلم الرقمية

٢- محطة القراءة المتبوعة بالممارسة: وفيها يقوم الطالب بالممارسة العملية على برنامج الروبومايند وفقًا لمتطلبات كل نشاط، والاستعانه بشرح المحتوى بشكل نصي من خلال pdf، كما يقوم بممارسة الانشطة المطلوبه منه، وتتم في معمل تكنولوجيا التعليم.

٣- المحطة الاستشارية: وفيها يستعين المتعلم بالمساعد الذكى Copilotكأحد تطبيقات الذكاء الاصطناعى لحل المشكلات التي تواجهه في أثناء التطبيق.

٤- محطة المثال التطبيقى: وفيها يقوم الطالب بحل مثال تطبيقى مشابه لما تم تعلمه في المحطات السابقة، وذلك بمشاركة زملائه في المجموعة.

٥- محطات المراجعة: وفيها يتم مناقشة ما تم اكتسابه من معلومات والتعرف على المعوقات التي واجهت المتعلمين في أثناء عملية التطبيق وفقًا لطبيعة كل أسلوب من أساليب التجول.

٢- عمليات التقويم البنائي لمحطات التعلم الرقمية عبر منصة تيميز: بالانتهاء من عملية إنتاج محطات التعلم عبر منصة تيميز تكون عملية الإنتاج قد اكتملت في صورتها المبدئية وللتأكد من صلاحية المنصة للاستخدام تم عرضها مصحوبة ببطاقة تقويم المنصة علي مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم لاستطلاع آرائهم في مدي مراعاتها لمعايير تصميم المنصات التعليمية المتاحة عبر الويب وقد اتفق المحكمون علي توافر معظم المعايير، فضلًا عن إبداء بعض التعديلات والتي اتفق عليها أكثر من محكم، وعلي ضوء ما اتفق عليه السادة المحكمون، قامت الباحثتان بإجراء التعديلات وإعدادها في صورتها النهائية.

٣- التعديل والإخراج النهائي لمنصة تيميز: بعد الانتهاء من عمليات التقويم البنائي، وإجراء التعديلات اللازمة، أصبحت المنصة جاهزة للعرض والتطبيق الفعلي على الطلاب بداية من الأسبوع الأول للدراسة بالفصل الدراسي الأول، وبذلك فقد أصبحت المنصة جاهزة للتطبيق.

رابعًا مرحلة التنفيذ وتطبيق تجربة البحث:

تم إجراء تجربة البحث من خلال تقسيم عينة الدراسة إلى مجموعتين تجريبيتين تكونت من (75) طالب وطالبة وقد روعى قدر الإمكان تكافؤ المجموعتين، المجموعة الأولى: تكونت من (٢٥) طالب وطالبة، وقام الطلاب فى هذه المجموعة بممارسة المهام بشكل كلي، المجموعة الثانية:

تكونت من (٢٥) طالب وطالبة، وقام الطلاب فى هذه المجموعة بتنفيذ المهام بشكل نصفي، المجموعة الثالثة: تكونت من (٢٥) طالب وطالبة، وقام الطلاب فى هذه المجموعة بتنفيذ المهام بشكل مجزأ.

وتم عرض طبيعة استراتيجية محطات التعلم الرقمية المستخدمة لطلاب المجموعات التجريبية، مع بيان أسباب استخدامها، وكذلك الفائدة التي تعود عليهم من استخدامها، وقد ارتكزت الباحثتان فى بناء الاستراتيجية التعليمية على النظرية البنائية والتى تؤكد على ضرورة أن يكون المتعلم عنصرًا رئيسًا لعمليات التفاعل التى تتم داخل بيئة التعلم.

<u>وفي هذه المرحلة تم تنفيذ استراتيجية محطات التعلم الرقمية القائمة على برمجة الروبوتات الافتراضية حسب أسلوب التجول المستخدم مع كل مجموعة تجريبية، وتضمنت الخطوات الآتية:</u>

- تحديد الأهداف التعليمية: تم تحديد الأهداف المراد تحقيقها من خلال هذه الاستراتيجية بوضوح وعرضها على المتعلمين.
- تخطيط المحطات: تم تحديد عدد المحطات التي ستستخدم في كل جلسة، بحيث شملت كل محطة على نشاط أو مهمة تعليمية مختلفة تتعلق بالموضوع، وعددهم ٥ محطات رقمية.
- إعداد المواد: تم تجهيز المواد والأدوات لكل محطة، واشتملت هذه المواد أوراق عمل، كتب، أجهزة إلكترونية، أو أي موارد أخرى.
- توزيع الطلاب: تم تقسيم الطلاب إلى مجموعات صغيرة، حيث احتوت كل مجموعة على ٥ مجموعات داخلية.
- توجيه التعليمات: تم تقديم تعليمات واضحة للطلاب حول كيفية التنقل بين المحطات وما هو المتوقع منهم في كل محطة.
- تنفيذ الأنشطة: بدأ الطلاب في العمل على الأنشطة في كل محطة. مع التأكيد على كل مجموعة بموعد التنتقل إلى المحطة التالية.
- المراقبة والتوجيه: قامت الباحثتان بمراقبة تقدم الطلاب وتقديم الدعم والتوجيه عند الحاجة. مع التأكد من أن الجميع يشارك ويستفيد من الأنشطة.
- التقييم والتغذية الراجعة: بعد الانتهاء من جميع المحطات، تم تقييم أداء الطلاب وتقديم تغذية راجعة

بنـاءة لهـم. وتنـوع التقيـيم مـا بـين فردي وجماعي.

- المراجعة والتعديل: بناءً على التغذية الراجعة، تم مراجعة وتعديل الأنشطة والمحطات لتحسين العملية التعليمية في المستقبل.

وقد تم تنفيذ الاستراتيجية التعليمية المقترحة للدراسة على المجموعات التجريبية خلال الفترة من (٢٠٢٣/١٠/١٥) وحتى (٢٠٢٣/١١/٢٠)

خامسًا مرحلة التقويم:

فـى هـذه المرحلـة تـم عـرض منصـة ميكروسـوفت تيمـز علـى مجموعـة مـن السـادة المحكمين المتخصصين فى مجال تكنولوجيا التعليم للتأكد من مناسبة المنصة للتعلم باستخدام محطات التعلم الرقمية، وملائمتها للتطبيق على طلاب الفرقة الأولـى بالأقسـام العلميـة بكليـة التربيـة منخفضـي المرونـة المعرفيـة، وقـد أجمـع المحكمـون علـى مناسبة المنصـة المعدة وفقًا لاستراتيجية محطات الـتعلم الرقميـة القائمـة علـى برمجـة الروبوتـات الافتراضية، كما تم التأكد أثناء تنفيذ الدروس خلو المنصة من أي مشكلات فنية وعدم وجود شكاوى من الطلاب، وبذلك أصبحت المنصة فى صورتها النهائية صالحة للتطبيق.

ثالثًا: بناء أدوات القياس وإجازتها:

تضمنت خطوات إعداد أداتا القياس؛ ما يلي:

(أ) مقياس مهارات التفكير الحاسوبي:

- تحديد هدف المقياس: يهدف المقياس إلى قياس مهارات التفكير الحاسوبي لدى طلاب الفرقة الأولى/ الشعب العلمية بكلية التربية- جامعة حلوان ذوي المرونة المعرفية المنخفضة.
- صياغة مفردات المقياس:

تم إعداد المقياس بعد اطلاع الباحثتان على العديد من مقاييس مهارات التفكير الحاسوبي، والتي تم ذكرها بالدراسات التي تناولها الإطار النظري للبحث، وتكون المقياس الذي أعدته الباحثتان من (٢٣) مفردة موزعة على (٦) أبعاد، كالآتي:

١. مهارة التجريد (٤) مفردات.
٢. مهارة التحليل (٤) مفردات.
٣. مهارة كتابة الخوارزمية والمقاطع البرمجية (٦) مفردات.
٤. مهارة التقييم (٤) مفردات.
٥. مهارة التعميم (٣) مفردات
٦. مهارة التفكير المنطقي (٣) مفردات

وقد روعي عند صياغة عبارات المقياس الأمور التالية:

- بساطة الصياغة لسهولة الاستجابة.
- ارتباطها بموضوع ومجال المقياس.
- شمول كل عبارة علي فكرة واحدة.

ويطلب من المستجيب أن يضع علامة (√) فى المكان الذى يوافق اتجاهه، ويبين الرقم الموضوع بين القوسين درجة الاستجابة، حيث تدل الدرجة المرتفعة على ارتفاع مهارات التفكير الحاسوبي بينما تدل الدرجة المنخفضة على انخفاض مهارات التفكير الحاسوبي، والعكس فى حالة العبارات السالبة.

- تقدير درجات التصحيح لأسئلة المقياس: تم تقدير الاستجابة على عبارات المقياس، حيث كانت أقل درجة للمقياس (٢٣) درجة، وأعلي درجة للمقياس هي (١١٥) درجة.
- تحديد زمن المقياس: تم حساب متوسط زمن الإجابة عن المقياس، حيث بلغ متوسط زمن الإجابة (١٥) دقيقة.
- الخصائص السيكومترية لمقياس مهارات التفكير الحاسوبي:

قامتا الباحثتان بالتحقق من توافر الشروط السيكومترية (الصدق – الثبات) للمقياس كالآتي:

- قياس شدة الاستجابة: وتم استجابة المفحوصين على عبارات المقياس من خلال خمس احتمالات للاستجابة على المقياس الخماسي تتفاوت في شدتها بين الموافقة التامة، وعدم الموافقة التامة، ويوضح الجدول التالي العبارات الموجبة والسالبة بالمقياس كالآتي:

جدول (١) شدة الاستجابة

	شدة الاستجابة				
	موافق بشدة	موافق	موافق إلى حد ما	غير موافق	غير موافق بشدة
موجبة	٥	٤	٣	٢	١
سالبة	١	٢	٣	٤	٥

أولاً: صدق المقياس

من أجل التأكد من ذلك فقد أمكن الاستدلال على ذلك من خلال صدق المحكمين وذلك بعرضها على لجنة من الخبراء المتخصصين، وكذلك صدق الاتساق الداخلي، وفيما يلي توضيح لذلك:

١) صدق المحكمين:

قامت الباحثتان بعرض المقياس في صورته الأولية على مجموعة من المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم ومجال علم النفس التربوي؛ وذلك لإبداء الرأي حول مدى ارتباط المفردات بالهدف من المقياس، ومدى انتماء المفردات للمهارات التابعة لها، ومدى مناسبة المفردات لمستوى الطلاب، ومدى دقة صياغة المفردات علميًا ولغويًا، واقتراح التعديل بما يرونه مناسبًا سواء بالحذف أو بالإضافة، وبناء على أرائهم قامت الباحثتان بإجراء التعديلات التي اتفق عليها المحكمين، وقد استبقت الباحثتان على المفردات التي اتفق على صلاحيتها السادة المحكمين بنسبة (٨٠,٠٠٪) فأكثر، وفيما يلي يوضح الجدول الآتي نسب اتفاق المحكمين على المقياس وما يتضمنه من مهارات:

جدول (٢) نسب الاتفاق بين المحكمين على مقياس مهارات التفكير الحاسوبي لدى طلاب كلية التربية منخفضي المرونة المعرفية

م	المهارات	نسب الاتفاق
١	مهارة التجريد	٩١,٦٧٪
٢	مهارة التحليل	٨٨,٨٩٪
٣	مهارة كتابة الخوارزمية والمقاطع البرمجية	٩٢,٥٩٪
٤	مهارة التقييم	٩٤,٤٤٪
٥	مهارة التعميم	٩٢,٥٩٪
٦	مهارة التفكير المنطقي	٨٨,٨٩٪
	نسبة الاتفاق على المقياس ككل	٩١,٥١٪

وبنـــاء علـــى الملاحظـــات التـــي أبـــداها المحكمـين فقـد تـم الإبقـاء علـى جميـع المفـردات الواردة بالمقياس، والتي أجمع عليها الخبـراء بأنهـا مناسـبة لقيـاس مهـارات التفكيـر الحاسـوبي لـدى طلاب كلية التربية منخفضي المرونة المعرفية، وقد بلغت نسبة الاتفاق علـى المقيـاس ككل (٩١,٥١٪) وهي نسبة مرتفعة تدل على صلاحية المقياس وذلك بعـد إجـراء التعـديلات التـي أشـار إليهـا المحكمـين والتـي تضـمنت تعـديل فـي صـياغة بعـض مفـردات المقيـاس، وبـذلك فقـد أصـبح المقيـاس بعـد إجـراء تعديلات المحكمين مكون من (٢٤) مفردة.

- **صدق الاتساق الداخلي:**

تـم التحقـق مـن الاتسـاق الـداخلي لمقيـاس مهارات التفكير الحاسوبي لدى طلاب طـلاب الفرقـة الأولى/ الشعب العلمية بكلية التربية- جامعة حلـوان منخفضي المرونـة المعرفية من خلال التطبيـق الـذي تـم للمقيـاس علـى العينـة الاسـتطلاعية، وذلـك مـن خلال ما يلي:

١) حسـاب معـاملات الارتبـاط بـين مفـردات المقياس والدرجة الكلية للمهارات كل على حده.

٢) حسـاب معـاملات الارتبـاط بـين الدرجـة الكلية لكل مهارة والدرجة الكليـة للمقيـاس ككل.

وفيما يلي توضيح لذلك كل على حدة:

١. حساب معاملات الارتباط بين مفردات المقيـاس والدرجة الكلية للمهارات كل على حده:

تـم حسـاب معامـل الارتبـاط بـين مفـردات المقيـاس والدرجـة الكليـة لكـل مهـارة مـن مهـارات المقياس كل على حدة، وهو كما يتضـح فـي الجـدول الآتي:

جدول (٣) معاملات الارتباط بين مفردات مقياس مهارات التفكير الحاسوبي ودرجات المهارات التابعة له

مهارة التجريد		مهارة التحليل		مهارة كتابة الخوارزمية والمقاطع البرمجية		مهارة التقييم		مهارة التعميم		مهارة التفكير المنطقي	
المفردة	معامل ارتباط المفردة بالدرجة الكلية للمهارة	المفردة	معامل ارتباط المفردة بالدرجة الكلية للمهارة	المفردة	معامل ارتباط المفردة بالدرجة الكلية للمهارة	المفردة	معامل ارتباط المفردة بالدرجة الكلية للمهارة	المفردة	معامل ارتباط المفردة بالدرجة الكلية للمهارة	المفردة	معامل ارتباط المفردة بالدرجة الكلية للمهارة
١	*٠,٨٢٥	١	*٠,٨٣٣	١	*٠,٨٦١	١	*٠,٨٠٠	١	*٠,٥٨٠	١	*٠,٨٢٩
٢	*٠,٨٠٣	٢	*٠,٣٢٨	٢	*٠,٨٧٧	٢	*٠,٧٤٠	٢	*٠,٨٠٦	٢	*٠,٨٠١
٣	*٠,٧٤٦	٣	*٠,٣١٩	٣	*٠,٧٧٣	٣	*٠,٣٩٦	٣	*٠,٧٧١	٣	*٠,٨٧٧
٤	*٠,٨٠٧	٤	*٠,٨٢٧	٤	*٠,٨٢٦	٤	*٠,٨١٢				
				٥	*٠,٨٣٩						
				٦	*٠,٨٥٩						

*** دالة عند مستوى (٠,٠٥)**

يتضح من الجدول السابق أن معاملات الارتباط بين مفردات المقياس والدرجة الكلية لكل مهارة على حدة تراوحت ما بين (٠,٣١٩)، و(٠,٨٧٧) وجميعها دالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥).

٢. حساب معاملات الارتباط بين الدرجة الكلية لكل مهارة والدرجة الكلية للمقياس ككل:

تم حساب معامل الارتباط بين مهارات المقياس كل على حدة والدرجة الكلية للمقياس ككل، وهو كما يتضح في الجدول التالي :

جدول (٤) معاملات الارتباط بين الدرجة الكلية لكل مهارة من مهارات مقياس مهارات التفكير الحاسوبي والدرجة الكلية للمقياس ككل

مهارات المقياس	معامل الارتباط
مهارة التجريد	*٠,٩٠٠
مهارة التحليل	*٠,٨٧٦
مهارة كتابة الخوارزمية والمقاطع البرمجية	*٠,٩٠٣
مهارة التقييم	*٠,٨٣١
مهارة التعميم	*٠,٧٨٢
مهارة التفكير المنطقي	*٠,٨٢٥

*** دالة عند مستوى (٠,٠٥)**

يتضح من الجدول السابق أن معاملات الارتباط بين الدرجة الكلية للمقياس والدرجة الكلية لكل مهارة من مهاراته تراوحت ما بين (٠,٧٨٢) و (٠,٩٠٣)، وجميعها دالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥).

وبناء على ما سبق يتضح من الجدولين السابقين أن معاملات الارتباطات بين المفردات والدرجة الكلية لكل مهارة على حدة، وكذلك بين الدرجة الكلية لكل مهارة والدرجة الكلية للمقياس ككل جميعها دالة إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥)؛ وهو ما يدل على ترابط وتماسك المفردات والمهارات والمقياس ككل؛ مما يشير إلى أن المقياس يتمتع باتساق داخلي.

ثانياً: ثبات المقياس

تم حساب ثبات المقياس بعدة طرق وهي: معامل الفا كرونباخ، والتجزئة النصفية، وذلك كما يلي :

- **معامل الفا كرونباخ (Cronbach's Alpha Reliability (α)) : استخدمتا الباحثتان هذه الطريقة في حساب ثبات المقياس وذلك بتطبيقه على عينة قوامها (٣٣) طالب وطالبة طلاب الفرقة الأولى/ الشعب العلمية بكلية**

التربية- جامعة حلوان. وقد بلغت قيمة معامل الفا كرونباخ للمقياس ككل (٠,٨٦١)؛ مما يدل على أن المقياس يتمتع بدرجة عالية من الثبات، ويمكن الوثوق به، كما أنه صالح للتطبيق، كما تم حساب معامل الفا كرونباخ لكل مهارة بالمقياس.

أ. التجزئة النصفية (Split Half): كما تم حساب معامل ثبات المقياس بطريقة التجزئة النصفية، إذ تم تفريغ درجات العينة الاستطلاعية، ثم قسمت الدرجات في كل مهارة وفي المقياس ككل إلى نصفين، وتم بعد ذلك تم استخراج معاملات الارتباط البسيط (بيرسون) بين درجات النصفين، ثم تصحيحها باستخدام معادلة (سبيرمان- براون)، ثم تم استخدام معادلة جوتمان كما هو موضح في الجدول الآتي:

جدول (٥) قيم معامل الثبات بطريقة الفا كرونباخ والتجزئة النصفية لمهارات مقياس التفكير الحاسوبي وللمقياس ككل

المهارات	عدد المفردات	معامل الفا كرونباخ	الثبات باستخدام معامل بيرسون	معامل الثبات بعد التصحيح (سبيرمان – براون)	معامل جوتمان
مهارة التجريد	٤	٠,٨٠٣	٠,٧٠٥	٠,٨٥٧	٠,٨٥٥
مهارة التحليل	٤	٠,٧٨٥	٠,٦٧٧	٠,٨٢٥	٠,٨٢٥
مهارة كتابة الخوارزمية والمقاطع البرمجية	٦	٠,٨١١	٠,٧١٩	٠,٨٧٥	٠,٨٧٥
مهارة التقييم	٤	٠,٨٠٠	٠,٧٠١	٠,٨٤٦	٠,٨٤٥
مهارة التعميم	٣	٠,٨٠٧	٠,٧٠٧	٠,٨٦٦	٠,٨٦٥
مهارة التفكير المنطقي	٣	٠,٧٥١	٠,٦٤٧	٠,٨٠٠	٠,٨٠٠
المقياس ككل	٢٤	٠,٨٦١	٠,٧٥٣	٠,٩١٧	٠,٩١٥

وتدل هذه القيم على أن المقياس يتمتع بدرجة مناسبة من الثبات لقياس مهارات التفكير الحاسوبي لدى طلاب كلية التربية منخفضي المرونة المعرفية ، وهذا يعني أن القيم مناسبة ويمكن الوثوق بها وتدل على صلاحية المقياس للتطبيق. ملحق (٧)

(ب) مقياس الرغبة في التعلم:

- تحديد هدف المقياس: يهدف المقياس إلى قياس رغبة طلاب الفرقة الأولى/ الشعب العلمية بكلية التربية- جامعة حلوان منخفضي المرونة المعرفية في التعلم.
- صياغة مفردات المقياس:

تم إعداد المقياس بعد اطلاع الباحثتان على العديد من مقاييس الرغبة في التعلم، والتي تم ذكرها بالدراسات التي تناولها بالإطار النظري للبحث، وتكون المقياس الذي أعدته الباحثتان من (٢٦) مفردة، وقد روعي عند صياغة عبارات المقياس الأمور التالية:

- بساطة الصياغة لسهولة الاستجابة.
- ارتباطها بموضوع ومجال المقياس.
- شمول كل عبارة على فكرة واحدة.

- قياس شدة الاستجابة: وتم استجابة المفحوصين على عبارات المقياس من خلال ثلاث احتمالات للاستجابة على المقياس تتفاوت في ثلاث اختيارات (دائمًا/ احيانًا/ نادرًا)، كالآتي:

جدول (٦) شدة الاستجابة على مقياس الرغبة في التعلم

شدة الاستجابة على مقياس الرغبة في التعلم

	دائمًا	احيانًا	نادرًا
موجبة	٣	٢	١
سالبة	١	٢	٣

حيث يطلب من المستجيب أن يضع علامة (√) في المكان الذى يوافق اتجاهه، ويبين الرقم الموضوع بين القوسين درجة الاستجابة، حيث تدل الدرجة المرتفعة على ارتفاع مستوى الرغبة في

التعلم؛ بينما تدل الدرجة المنخفضة على انخفاض مستوى الرغبة في التعلم لدى الطلاب، والعكس فى حالة العبارات السالبة، ويوضح الجدول التالي العبارات الموجبة والسالبة بالمقياس كالتالي:

- **تقدير درجات التصحيح لأسئلة للمقياس: تم تقدير الاستجابات لكل مفردة، وبالتالي تكون أقل درجة للمقياس (٢٦) درجة، وأعلي درجة للمقياس هي (٧٨) درجة.**

- **تحديد زمن المقياس: تم حساب متوسط زمن الإجابة عن الاختبار، حيث بلغ متوسط زمن الإجابة (١٥) دقيقة.**

- **<u>الخصائص السيكومترية لمقياس الرغبة في التعلم لدى طلاب الفرقة الأولى/ الشعب العلمية بكلية التربية- جامعة حلوان منخفضي المرونة المعرفية:</u>**

قامت الباحثتان بالتحقق من توافر الشروط السيكومترية (الصدق – الثبات) للمقياس كالآتي:

أولاً: صدق المقياس

من أجل التأكد من صدق المقياس، فقد أمكن الاستدلال على ذلك من خلال صدق المحكمين، وذلك بعرضه على لجنة من الخبراء المتخصصين، وكذلك صدق الاتساق الداخلي، وفيما يلي توضيح لذلك:

١) <u>صدق المحكمين:</u>

قامت الباحثتان بعرض المقياس في صورته الأولية على مجموعة من المتخصصين في مجال علم النفس التربوي؛ وذلك لإبداء الرأي حول مدى ارتباط المفردات بالهدف من المقياس، ومدى انتماء المفردات للأبعاد التابعة لها، ومدى مناسبة المفردات لمستوى الطلاب، ومدى دقة صياغة المفردات علميًا ولغويًا، واقتراح التعديل بما يرونه مناسبًا سواء بالحذف أو بالإضافة، وبناء على أرائهم قامت الباحثتان بإجراء التعديلات التي اتفق عليها المحكمين، وقد استبقت الباحثتان على المفردات التي اتفق على صلاحيتها السادة المحكمين بنسبة (٨٠,٠٠٪) فأكثر، وفيما يلي جدول يوضح نسب اتفاق المحكمين على المقياس وما يتضمنه من أبعاد:

جدول (٧)

نسب الاتفاق بين المحكمين على مقياس الرغبة في التعلم لدى طلاب الفرقة الأولى/ الشعب العلمية بكلية التربية منخفضي المرونة المعرفية

م	الأبعاد	نسب الاتفاق
١	المحددات الذاتية	٩٠,٦٠٪
٢	المحددات الاجتماعية	٩٠,٧٤٪
٣	المحددات التعليمية	٩٠,٤٨٪
	نسبة الاتفاق على المقياس ككل	٩٠,٦١٪

وبناءً على الملاحظات التي أبداها المحكمين فقد تم الإبقاء على جميع المفردات الواردة بالمقياس، والتي أجمع عليها الخبراء بأنها مناسبة لقياس الرغبة في التعلم، وقد بلغت نسبة الاتفاق على المقياس ككل (٩٠,٦١٪) وهي نسبة مرتفعة تدل على صلاحية المقياس، وذلك بعد إجراء التعديلات التي أشار إليها المحكمين والتي تضمنت تعديل في صياغة بعض مفردات المقياس، وبذلك فقد أصبح المقياس بعد إجراء تعديلات المحكمين مكون من (٢٦) مفردة.

٢) صدق الاتساق الداخلي:

تم التحقق من الاتساق الداخلي لمقياس الرغبة في التعلم لدى طلاب الفرقة الأولى/ الشعب العلمية بكلية التربية- جامعة حلوان منخفضي المرونة المعرفية من خلال التطبيق الذي تم للمقياس على العينة الاستطلاعية، وذلك من خلال ما يلي:

أ. حساب معاملات الارتباط بين مفردات المقياس والدرجة الكلية للأبعاد كل على حده.

ب. حساب معاملات الارتباط بين الدرجة الكلية لكل بعد والدرجة الكلية للمقياس ككل.

وفيما يلي توضيح لذلك كل على حدة:

أ. حساب معاملات الارتباط بين مفردات المقياس والدرجة الكلية للأبعاد كل على حده:

تـم حسـاب معامـل الارتبـاط بـين مفـردات المقيـاس حدة، وهو كما يتضح في الجدول التالي:
والدرجة الكلية لكل بعد من أبعاد المقيـاس كـل علـى

جدول (٨)

معاملات الارتباط بين مفردات مقياس الرغبة في التعلم ودرجات الأبعاد التابعة لها

المحددات الذاتية		المحددات الاجتماعية		المحددات التعليمية	
المفردة	معامل ارتباط المفردة بالدرجة الكلية للبعد	المفردة	معامل ارتباط المفردة بالدرجة الكلية للبعد	المفردة	معامل ارتباط المفردة بالدرجة الكلية للبعد
١	*٠,٧١٦	١	*٠,٥٠٠	١	*٠,٨٢٢
٢	*٠,٧٤٨	٢	*٠,٨٢٦	٢	*٠,٨٣٠
٣	*٠,٨٠٠	٣	*٠,٨٠٩	٣	*٠,٧١٥
٤	*٠,٧١٢	٤	*٠,٨١١	٤	*٠,٨٠٧
٥	*٠,٦٥٥	٥	*٠,٧٤١	٥	*٠,٧١٦
٦	*٠,٨٣٠	٦	*٠,٨٢٣	٦	*٠,٨٠٣
٧	*٠,٨٤٧			٧	*٠,٨٢٩
٨	*٠,٨٠٥				
٩	*٠,٥٨٢				
١٠	*٠,٧١١				
١١	*٠,٨٢٣				
١٢	*٠,٧٤٥				
١٣	*٠,٤١٠				

* دالة عند مستوى (٠,٠٥)

يتضح من الجدول السابق (٨) أن معاملات الارتباط بين مفردات المقياس والدرجة الكلية لكل بعد على حدة تراوحت ما بين (٠,٤١٠)، و(٠,٨٤٧) وجميعها دالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥).

ب. حساب معاملات الارتباط بين الدرجة الكلية لكل بعد والدرجة الكلية للمقياس ككل:

تم حساب معامل الارتباط بين أبعاد المقياس كل على حدة والدرجة الكلية للمقياس ككل، وهو كما يتضح في الجدول الآتي:

جدول (٩)

معاملات الارتباط بين الدرجة الكلية لكل بعد من أبعاد مقياس الرغبة في التعلم والدرجة الكلية للمقياس ككل

أبعاد المقياس	معامل الارتباط
المحددات الذاتية	*٠,٨٢٠
المحددات الاجتماعية	*٠,٩٠٠
المحددات التعليمية	*٠,٨٠٥

* دالة عند مستوى (٠,٠٥)

يتضح من الجدول السابق أن معاملات الارتباط بين الدرجة الكلية للمقياس والدرجة الكلية لكل بعد من أبعاده تراوحت ما بين (٠,٨٠٥) و (٠,٩٠٠)، وجميعها دالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥).

وبناء على ما سبق يتضح من الجدولين السابقين (٨) (٩) أن معاملات الارتباطات بين المفردات والدرجة الكلية لكل بعد على حدة، وكذلك بين الدرجة الكلية لكل بعد والدرجة الكلية للمقياس ككل جميعها دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥)؛ وهو ما يدل على ترابط وتماسك المفردات والأبعاد والمقياس ككل؛ مما يشير إلى أن المقياس يتمتع باتساق داخلي.

ثانياً: ثبات المقياس

تم حساب ثبات المقياس بعدة طرق وهي: معامل الفا كرونباخ، والتجزئة النصفية، وذلك كما يلي:

أ. معامل الفا كرونباخ (Cronbach's Alpha (α) Reliability): استخدمتا الباحثتان هذه الطريقة في حساب ثبات

المقياس وذلك بتطبيقه على عينة قوامها (٣٣) طالب وطالبة طلاب الفرقة الأولى/ الشعب العلمية بكلية التربية- جامعة حلوان منخفضي المرونة المعرفية.

ب. ، وقد بلغت قيمة معامل الفا كرونباخ للمقياس ككل (٠,٨٢٤)؛ مما يدل على أن المقياس يتمتع بدرجة عالية من الثبات، ويمكن الوثوق به، كما أنه صالح للتطبيق، كما تم حساب معامل الفا كرونباخ لكل بعد بالمقياس وهو ما يتضح من الجدول التالي.

ب. التجزئة النصفية (Split Half): كما تم حساب معامل ثبات المقياس بطريقة التجزئة النصفية، إذ تم تفريغ درجات العينة الاستطلاعية، ثم قسمت الدرجات في كل بعد وفي المقياس ككل إلى نصفين، وتم بعد ذلك تم استخراج معاملات الارتباط البسيط (بيرسون) بين درجات النصفين، ثم تصحيحها باستخدام معادلة (سبيرمان- براون)، ثم تم استخدام معادلة جوتمان كما هو موضح في الجدول الآتي:

جدول (١٠)

قيم معامل الثبات بطريقة الفا كرونباخ والتجزئة النصفية لأبعاد مقياس الرغبة في التعلم وللمقياس ككل

الأبعاد	عدد المفردات	معامل الفا كرونباخ	الثبات باستخدام معامل بيرسون	معامل الثبات بعد التصحيح (سبيرمان – براون)	معامل جوتمان
المحددات الذاتية	١٣	٠,٨٠٢	٠,٧٢٥	٠,٨٤٣	٠,٨٤٠
المحددات الاجتماعية	٦	٠,٧٦٥	٠,٦٧٧	٠,٨٠٠	٠,٨٠٠
المحددات التعليمية	٧	٠,٨٠٠	٠,٧٠٦	٠,٨١١	٠,٨١١
المقياس ككل	٢٦	٠,٨٢٤	٠,٧٤٠	٠,٨٨١	٠,٨٨٠

وتدل هذه القيم على أن المقياس يتمتع بدرجة مناسبة من الثبات لقياس الرغبة في التعلم لدى طلاب الفرقة الأولى/ الشعب العلمية بكلية التربية- جامعة حلوان. منخفضي المرونة المعرفية،

وهذا يعني أن القيم مناسبة ويمكن الوثوق بها وتدل على صلاحية المقياس للتطبيق. ملحق (٨)

(ج) مقياس المرونة المعرفية:

- تحديد هدف المقياس: هدف هذا المقياس إلى قياس مستوى المرونة المعرفية لدى طلاب الفرقة الأولى/ الشعب العلمية بكلية التربية- جامعة حلوان، واستخراج عينة البحث المتمثلة في طلاب الفرقة الأولى بالشعب العلمية بكلية التربية منخفضي المرونة المعرفية.
- صياغة مفردات المقياس:

تم إعداد المقياس بعد اطلاع الباحثتان على العديد من مقاييس المرونة المعرفية، والتي تم ذكرها بالدراسات التي تناولها بالإطار النظري للبحث، وتكون المقياس الذي أعدته الباحثتان من (٦٥) مفردة، وقد روعي عند صياغة عبارات المقياس الأمور التالية:

- بساطة الصياغة لسهولة الاستجابة.
- ارتباطها بموضوع ومجال المقياس.
- شمول كل عبارة علي فكرة واحدة.

- قياس شدة الاستجابة: وتم استجابة المفحوصين على عبارات المقياس من خلال ثلاث احتمالات للاستجابة على المقياس تتفاوت في ثلاث اختيارات (دائمًا/ احيانًا/ نادرًا)، كالتالي:

جدول (١١) شدة الاستجابة لمقياس المرونة المعرفية

شدة الاستجابة لمقياس المرونة المعرفية

	دائمًا	احيانًا	نادرًا
موجبة	٣	٢	١
سالبة	١	٢	٣

ويطلب من المستجيب أن يضع علامة (√) فى المكان الذى يوافق اتجاهه، ويبين الرقم الموضوع بين القوسين درجة الاستجابة، حيث تدل الدرجة المرتفعة على ارتفاع مستوى المرونة المعرفية ؛

بينما تدل الدرجة المنخفضة على انخفاض مستوى المرونة المعرفية لدى الطلاب، والعكس فى حالة العبارات السالبة، ويوضح الجدول التالي العبارات الموجبة والسالبة بالمقياس كالتالي:

جدول (١٢) العبارات الوجبة والسالبة بمقياس المرونة المعرفية

العبارات	دائمًا
العبارات الموجبة	١-٢-٣-٤-٦-٧-٨-٩-١٠-١١-١٤-١٥-١٨-١٩-٢٠-٢١-٢٢-٢٤-٢٥-٢٦-٢٧-٢٨-٢٩-٣٤-٣٥-٣٧-٤٠-٤١-٤٢-٤٤-٤٧-٤٨-٥٠-٥١-٥٢-٥٣-٥٤-٥٥-٥٦-٥٧-٥٨-٦٠-٦١-٦٣-٦٤-٦٥
العبارات السالبة	٥-١٢-١٣-١٦-٢٣-١٧-٣١-٣٢-٣٣-٣٦-٣٨-٣٩-٤٣-٤٥-٤٦-٤٩-٥٩-٦٢

- **تقدير درجات التصحيح لأسئلة للمقياس: تم تقدير الاستجابة لكل مفردة، وبالتالي تكون أقل درجة للمقياس (٦٥) درجة، وأعلي درجة للمقياس هي(١٩٥) درجة.**

- **تحديد زمن المقياس: تم حساب متوسط زمن الإجابة عن الاختبار، حيث بلغ متوسط زمن الإجابة (٢٠) دقيقة.**

- **<u>الخصائص السيكومترية لمقياس المرونة المعرفية:</u>**

قامت الباحثتان بالتحقق من توافر الشروط السيكومترية (الصدق – الثبات) للمقياس كالآتي:

أولاً: صدق المقياس

من أجل التأكد من صدق المقياس، فقد أمكن الاستدلال على ذلك من خلال صدق المحكمين وذلك بعرضه على لجنة من الخبراء المتخصصين، وكذلك صدق الاتساق الداخلي، وفيما يلي توضيح لذلك:

١) <u>صدق المحكمين:</u>

قامت الباحثتان بعرض المقياس في صورته الأولية على مجموعة من المتخصصين في مجال علم النفس التربوي؛ وذلك لإبداء الرأي حول مدى ارتباط المفردات بالهدف من المقياس، ومدى مناسبة المفردات لمستوى الطلاب، ومدى دقة صياغة المفردات علميًا ولغويًا، واقتراح التعديل بما

يرونه مناسبا سواء بالحذف أو بالإضافة، وبناء على أرائهم قامتا الباحثتان بإجراء التعديلات التي اتفق عليها المحكمين، وقد استبقت الباحثتان على المفردات التي اتفق على صلاحيتها السادة المحكمين بنسبة (٨٠,٠٠٪) فأكثر، وبناء على الملاحظات التي أبداها المحكمين فقد تم الإبقاء على جميع المفردات الواردة بالمقياس، والتي اجمع عليها الخبراء بأنها مناسبة لتصنيف الطلاب حسب مستواهم في المرونة المعرفية ، وقد بلغت نسبة الاتفاق على المقياس ككل (٩٢,١٤٪) وهي نسبة مرتفعة تدل على صلاحية المقياس وذلك بعد إجراء التعديلات التي أشار إليها المحكمين والتي تضمنت تعديل في صياغة بعض مفردات المقياس، وبذلك فقد أصبح المقياس بعد إجراء تعديلات المحكمين مكون من (٦٥) مفردة.

٢) صدق الاتساق الداخلي:

تم التحقق من الاتساق الداخلي لمقياس المرونة المعرفية من خلال التطبيق الذي تم للمقياس على العينة الاستطلاعية، وذلك من خلال حساب معاملات الارتباط بين مفردات المقياس والدرجة الكلية للمقياس ككل، وهو كما يتضح في الجدول التالي:

جدول (١٣)

معاملات الارتباط بين مفردات مقياس المرونة المعرفية والدرجة الكلية للمقياس

المفردة	معامل ارتباط المفردة بالدرجة الكلية للمقياس	المفردة	معامل ارتباط المفردة بالدرجة الكلية للمقياس	المفردة	معامل ارتباط المفردة بالدرجة الكلية للمقياس	المفردة	معامل ارتباط المفردة بالدرجة الكلية للمقياس
١	*٠,٧١٣	١٨	*٠,٨٦٥	٣٥	*٠,٨٠٦	٥٢	*٠,٣٤٩
٢	*٠,٨٢٦	١٩	*٠,٨٠٠	٣٦	*٠,٨٠٥	٥٣	*٠,٥٠٨
٣	*٠,٨٢٩	٢٠	*٠,٨١١	٣٧	*٠,٧٤١	٥٤	*٠,٨٠٩
٤	*٠,٦٨٥	٢١	*٠,٧٤٦	٣٨	*٠,٨٠٢	٥٥	*٠,٨٢٣
٥	*٠,٦٣٠	٢٢	*٠,٨٠٥	٣٩	*٠,٧٧٧	٥٦	*٠,٨٠٠
٦	*٠,٨٢٥	٢٣	*٠,٨٣٦	٤٠	*٠,٨٢٦	٥٧	*٠,٧١٣

المفردة	معامل ارتباط المفردة بالدرجة الكلية للمقياس	المفردة	معامل ارتباط المفردة بالدرجة الكلية للمقياس	المفردة	معامل ارتباط المفردة بالدرجة الكلية للمقياس	المفردة	معامل ارتباط المفردة بالدرجة الكلية للمقياس
٧	*٠,٧١٧	٢٤	*٠,٨٥٢	٤١	*٠,٨٣٠	٥٨	*٠,٨٥٨
٨	*٠,٦٥٥	٢٥	*٠,٧١٢	٤٢	*٠,٧٤٩	٥٩	*٠,٨٠٣
٩	*٠,٨٦٥	٢٦	*٠,٧١١	٤٣	*٠,٨٠٠	٦٠	*٠,٧١٨
١٠	*٠,٥٢٠	٢٧	*٠,٥٨٢	٤٤	*٠,٨٢٩	٦١	*٠,٧٠٢
١١	*٠,٨٢٩	٢٨	*٠,٣٣٠	٤٥	*٠,٨٠٠	٦٢	*٠,٨٠٩
١٢	*٠,٨٥٠	٢٩	*٠,٧١٥	٤٦	*٠,٨١٢	٦٣	*٠,٨١٣
١٣	*٠,٤٨٢	٣٠	*٠,٧٧٤	٤٧	*٠,٨٠١	٦٤	*٠,٧٨٥
١٤	*٠,٤٨٠	٣١	*٠,٨٢٣	٤٨	*٠,٧١١	٦٥	*٠,٧٢٩
١٥	*٠,٨١٦	٣٢	*٠,٨٢٠	٤٩	*٠,٥٦٨		
١٦	*٠,٨٢٢	٣٣	*٠,٤٨٩	٥٠	*٠,٥٠٧		
١٧	*٠,٨٣٠	٣٤	*٠,٨١٣	٥١	*٠,٣٣٣		

*** دالة عند مستوى (٠,٠٥)**

يتضح من الجدول السابق (١٣) أن معاملات الارتباط بين مفردات المقياس والدرجة الكلية لكل بعد على حدة تراوحت ما بين (٠,٣٣٠)، و(٠,٨٦٥) وجميعها دالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥)؛ وهو ما يدل على ترابط وتماسك المفردات والمقياس ككل؛ مما يشير إلى أن المقياس يتمتع باتساق داخلي.

ثانياً: ثبات المقياس

تم حساب ثبات المقياس بعدة طرق وهي: معامل الفا كرونباخ، والتجزئة النصفية، وذلك كما يلي:

١) معامل الفا كرونباخ (Cronbach's Alpha Reliability (α)) : استخدمت الباحثتان هذه الطريقة في حساب ثبات المقياس وذلك بتطبيقه على عينة قوامها (٣٣) طالب وطالبة من طلاب الفرقة الأولى بالشعب العلمية بكلية التربية- جامعة حلوان، وقد بلغت قيمة معامل الفا كرونباخ للمقياس ككل (٠,٨١١)؛ مما يدل على أن المقياس يتمتع بدرجة عالية من الثبات، ويمكن الوثوق به، كما أنه صالح للتطبيق.

ت. التجزئة النصفية (Split Half): كما تم حساب معامل ثبات المقياس بطريقة التجزئة النصفية، إذ تم تفريغ درجات العينة الاستطلاعية، ثم قسمت الدرجات في المقياس ككل إلى نصفين، وتم بعد ذلك تم استخراج معاملات الارتباط البسيط (بيرسون) بين درجات النصفين، ثم تصحيحها باستخدام معادلة (سبيرمان- براون)، ثم تم استخدام معادلة جوتمان كما هو موضح في الجدول (١٤):

جدول (١٤)

قيم معامل الثبات بطريقة الفا كرونباخ والتجزئة النصفية لأبعاد مقياس المرونة المعرفية وللمقياس ككل

المقياس	عدد المفردات	الثبات باستخدام معامل بيرسون	معامل الثبات بعد التصحيح (سبيرمان – براون)	معامل جوتمان
مقياس المرونة المعرفية لدى طلاب كلية التربية	٦٥	٠,٧٠٥	٠,٨٤٥	٠,٨٤٥

- وتدل هذه القيم على أن المقياس يتمتع بدرجة مناسبة من الثبات لتصنيف طلاب كلية التربية حسب مستوى المرونة المعرفية لديهم، وهذا يعني أن القيم مناسبة ويمكن الوثوق بها وتدل على صلاحية المقياس للتطبيق. ملحق (٩)

- لتصنيف الطلاب وفقًا لمقياس المرونة المعرفية:

تم تصنيف الطلاب وفقًا لمستوى المرونة المعرفية لديهم إلى ثلاث مستويات كما يتضح من خلال الجدول (١٥) التالي:

م	مدى الدرجات	المستوى
١	من (٦٥) درجة إلى (١٠٨) درجة	مستوى منخفض من المرونة المعرفية
٢	من (١٠٩) درجة إلى (١٥٢) درجة	مستوى متوسط من المرونة المعرفية
٣	من (١٥٣) درجة إلى (١٩٥) درجة	مستوى مرتفع من المرونة المعرفية

❖ **أساليب المعالجة الإحصائية:**

تم استخدام الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية SPSS ver.27 في إجراء التحليلات الإحصائية ، والأساليب المستخدمة في هذا البحث هي:

- معادلة كوبر Cooper لإيجاد نسب الاتفاق بين المحكمين.
- أسلوب الفا كرونباخ، والتجزئة النصفية لحساب ثبات الأدوات.
- معامل ارتباط بيرسون Pearson لتقدير الاتساق الداخلي للأدوات.
- أسلوب تحليل التباين أحادي الاتجاه one way ANOVA للتحقق من تكافؤ المجموعات.
- أسلوب تحليل التباين أحادي الاتجاه one way ANOVA للتحقق من فرضي البحث.
- أسلوب " توكي Tukey " للمقارنات البعدية.
- مقياس حجم التأثير " η^2 " (رشدى فام، ١٩٩٧، ٥٩)[١] لبيان قوة تأثير المعالجة التجريبية على المتغيرات التابعة.

رابعًا: إجراء التجربة الاستطلاعية:

قامت الباحثتان بإجراء التجربة الاستطلاعية على عينة من نفس طلاب الفرقة الأولى/ الشعب العلمية بكلية التربية- جامعة حلوان. مجتمع البحث وعددهم ٣٣ طالب وطالبة بشكل مكثف وذلك للتعرف على الصعوبات التى قد تواجه الباحثة فى أثناء التجربة الأساسية، ولتقنين أدوات القياس التي تم ذكرها تفصيلًا كما سبق.

خامسًا: التجربة الأساسية

- تحديد عينة البحث

- تكونت عينة البحث الأساسية من (٧٥) طالب وطالبة من طلاب الفرقة طلاب الفرقة الأولى/

[١]- رشدي فام (١٩٩٧) : "حجم التأثير " الوجه المكمل للدلالة الإحصائية ، المجلة المصرية للدراسات النفسية ، المجلد السابع ، العدد السادس عشر ، يونيه .

الشعب العلمية بكليـة التربيـة- جامعـة حلـوان منخفضي المرونـة المعرفية.

جدول (١٦) تصنيف مجموعات البحث التجريبية

المجموعات	أساليب التجول عبر محطات التعلم الرقمية	عدد أفراد العينة
المجموعة التجريبية الأولى	أسلوب التجول الكلي	٢٥
المجموعة التجريبية الثانية	أسلوب التجول النصفي	٢٥
المجموعة التجريبية الثالثة	أسلوب التجول المجزأ	٢٥

إجراءات تنفيذ التجربة:

- **تـم تطبيـق مقيـاس المرونـة المعرفيـة لاستخراج عينة البحث من ذوي المرونـة المعرفية المنخفضة.**
- **ثـم تقسـيم الطـلاب إلـى ثـلاث مجموعـات تجريبيـة عشـوائية وفـق التصـميم التجريبى للبحث.**
- **تـم عقـد لقـاء مـع طـلاب المجموعـات التجريبية وتقديم شرح تمهيدي مختصر يعبـر عـن فكـرة أسـاليب التجـول عبـر محطـات الـتعلم الرقميـة القائمـة علـى برمجة الروبوتات الافتراضية عبر منصة تيمـز، وتحديـد الهـدف مـن اسـتخدامها وكيفيـة الـدخول عليهـا وكيفيـة التعامـل معه.**
- **بعد الإنتهاء من الدراسة، تم تطبيق أدوات البحـث المتمثلـة فـى مقيـاس مهـارات التفكير الحاسوبي، ومقيـاس الرغبـة فـي التعلم ثم رصد درجات أفراد المجموعـات التجريبيـة، وذلـك تمهيـداً للتعامـل معهـا ومعالجتها إحصائياً.**

<u>اولا : تكافؤ المجموعات :</u>

- **تطبيق مقياس مهارات التفكير الحاسوبي قبليًا:**

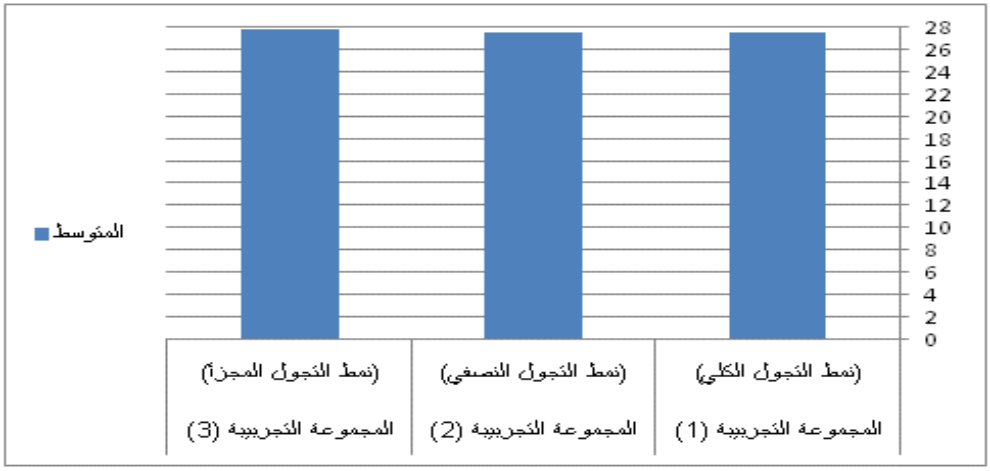
تـم تحليـل نتـائج مقيـاس مهـارات التفكيـر الحاسـوبي القبلـي للمجموعـات التجريبيـة، وذلـك بهـدف التعـرف علـى مـدى تكـافؤ المجموعـات قبـل التجربـة، وذلـك بحسـاب الفـروق بـين المجموعـات فيما يتعلق بدرجات التطبيق القبلي لمقياس مهـارات التفكير الحاسوبي، وقد تم في ذلك اسـتخدام أسـلوب تحليـل التبـاين أحـادي الاتجـاه one way

ANOVA، ويوضح الجدول الآتي درجات التطبيق القبلي بين المجموعات الثلاثة في مقياس التفكير الحاسوبي وذلك بالنسبة للمتوسطات والانحرافات المعيارية، كما يلي:

جدول (١٧) المتوسطات والانحرافات المعيارية لمجموعات البحث في التطبيق القبلي لمقياس مهارات التفكير الحاسوبي

المجموعات	مقياس مهارات التفكير الحاسوبي		
	العدد ن	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
المجموعة التجريبية (١) (أسلوب التجول الكلي)	٢٥	٢٧,٥٦	٣,٣٩٢
المجموعة التجريبية (٢) (أسلوب التجول النصفي)	٢٥	٢٧,٤٨	٣,٤١٧
المجموعة التجريبية (٣) (أسلوب التجول المجزأ)	٢٥	٢٧,٨٨	٣,٧٥٦

يتضح من الجدول السابق أن متوسطات المجموعات التجريبية الثلاثة في التطبيق القبلي لمقياس التفكير الحاسوبي جاءت متقاربة جدا؛ مما يدل على تكافؤ المجموعات الثلاثة، ويوضح ذلك الشكل البياني الآتي:



شكل (٧)

متوسطات درجات المجموعات التجريبية الثلاثة في التطبيق القبلي لمقياس التفكير الحاسوبي

ولتأكيد النتيجة السابقة تم استخدام تحليل التباين أحادي الاتجاهone way ANOVA، لتحديد مدى وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطات درجات الطلاب في المجموعات الثلاثة في مقياس التفكير الحاسوبي حيث تم تحديد مصدر التباين وحساب قيمة (ف) والجدول التالي يوضح ذلك .

جدول (١٨)

دلالة الفروق بين المجموعات في الدرجات القبلية لمقياس التفكير الحاسوبي " one way ANOVA"

المتغير	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط مجموع المربعات	قيمة (ف)	مستوى الدلالة
التفكير الحاسوبي	بين المجموعات	٢,٢٤٠	٢	١,١٢٠	٠,٠٩٠	(٠,٩١٤) غير دالة عند مستوى (٠,٠٥)
	داخل المجموعات	٨٩٥,٠٤٠	٧٢	١٢,٤٣١		
	الكلي	٨٩٧,٢٨٠	٧٤			

يتضح من الجدول السابق انه لا توجد فروق بين المجموعات التجريبية الثلاثة في درجات مقياس التفكير الحاسوبي، حيث بلغت قيمة (ف) في مقياس التفكير الحاسوبي (٠,٠٩٠) وهي غير دالة إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥)؛ مما يشير إلى تكافؤ مجموعات البحث الثلاثة قبل البدء في إجراء التجربة، وأن أي فروق تظهر بعد التجربة في مستوى التفكير الحاسوبي ترجع إلى اختلاف في المتغيرات المستقلة للبحث، وليس إلي اختلافات موجودة بين المجموعات قبل إجراء التجربة.

- **تطبيق مقياس الرغبة في التعلم قبليا:**

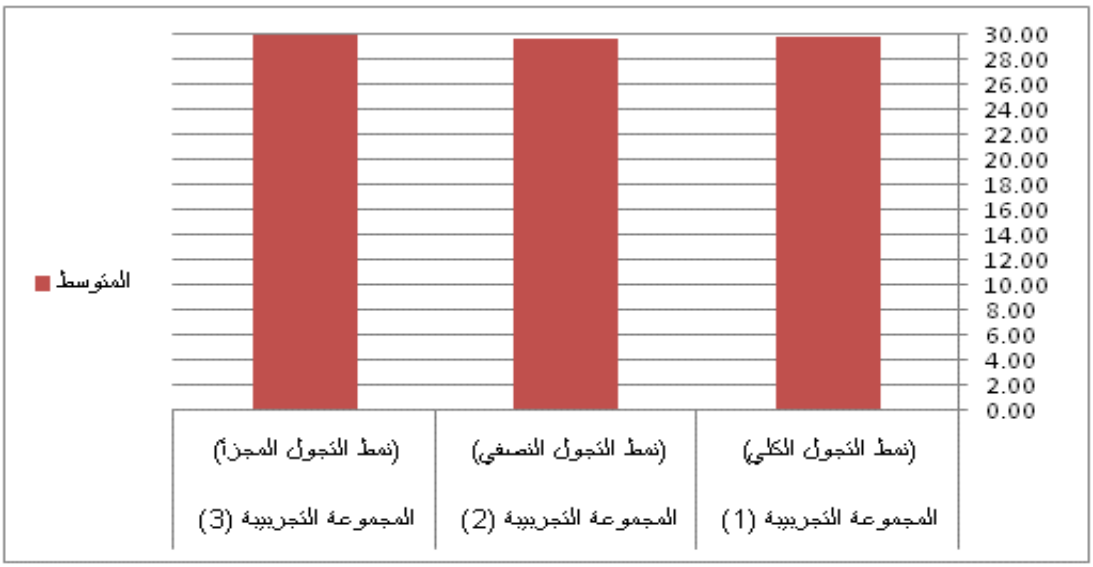
تم تحليل نتائج مقياس الرغبة في التعلم القبلي للمجموعات التجريبية، وذلك بهدف التعرف على مدى تكافؤ المجموعات قبل التجربة، وذلك بحساب الفروق بين المجموعات فيما يتعلق بدرجات التطبيق القبلي لمقياس الرغبة في التعلم، وقد تم في ذلك استخدام أسلوب تحليل التباين أحادي الاتجاه one way ANOVA، ويوضح الجدول الآتي درجات التطبيق القبلي بين المجموعات الثلاثة في مقياس الرغبة في التعلم وذلك بالنسبة للمتوسطات والانحرافات المعيارية، كما يلي:

جدول (١٩)

المتوسطات والانحرافات المعيارية لمجموعات البحث في التطبيق القبلي لمقياس الرغبة في التعلم

المجموعات	مقياس الرغبة في التعلم		
	العدد ن	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
المجموعة التجريبية (١) (أسلوب التجول الكلي)	٢٥	٢٩,٧٦	٣,٠١٨
المجموعة التجريبية (٢) (أسلوب التجول النصفي)	٢٥	٢٩,٧٢	٢,٨٥١
المجموعة التجريبية (٣) (أسلوب التجول المجزأ)	٢٥	٣٠,٠٠	٢,٧٣٩

يتضح من الجدول السابق أن متوسطات المجموعات التجريبية الثلاثة في التطبيق القبلي لمقياس الرغبة في التعلم جاءت متقاربة جدًا؛ مما يدل على تكافؤ المجموعات الثلاثة، ويوضح ذلك الشكل البياني التالي:



شكل (٨)

متوسطات درجات المجموعات التجريبية الثلاثة في التطبيق القبلي لمقياس الرغبة في التعلم

ولتأكيد النتيجة السابقة تم استخدام تحليل التباين أحادي الاتجاهone way ANOVA، لتحديد مدى وجود فروق دالة إحصائيا بين متوسطات درجات الطلاب في المجموعات الثلاثة في مقياس الرغبة في التعلم حيث تم تحديد مصدر التباين وحساب قيمة (ف) والجدول التالي يوضح ذلك.

جدول (٢٠)

دلالة الفروق بين المجموعات في الدرجات القبلية لمقياس الرغبة في التعلم " one way ANOVA"

المتغير	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط مجموع المربعات	قيمة (ف)	مستوى الدلالة
الرغبة في التعلم	بين المجموعات	١,١٤٧	٢	٠,٥٧٣	٠,٠٧٠	(٠,٩٣٣) غير دالة عند مستوى (٠,٠٥)
	داخل المجموعات	٥٩٣,٦٠٠	٧٢	٨,٢٤٤		
	الكلي	٥٩٤,٧٤٧	٧٤			

يتضح من الجدول السابق أنه لا توجد فروق بين المجموعات التجريبية الثلاثة في درجات مقياس الرغبة في التعلم، حيث بلغت قيمة (ف) في مقياس الرغبة في التعلم (٠,٠٧٠) وهي غير دالة إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥)؛ مما يشير إلى تكافؤ مجموعات البحث الثلاثة قبل البدء في إجراء التجربة، وأن أي فروق تظهر بعد التجربة في مستوى الرغبة في التعلم ترجع إلى اختلاف في المتغيرات المستقلة للبحث، وليس إلي اختلافات موجودة بين المجموعات قبل إجراء التجربة.

التجربة الأساسية للبحث

يتم – فيما يلي – عرض للنتائج التي أسفرت عنها تجربة البحث الميدانية وذلك من خلال اختبار صحة كل فرض من فروض البحث، ثم تفسير ومناقشة هذه النتائج في ضوء الإطار النظري للبحث والدراسات السابقة.

ولاختبار صحة الفروض البحثية استخدمت الباحثتان أسلوب تحليل التباين أحادي الاتجاه one way ANOVA باستخدام البرنامج الإحصائي SPSS (version 27) ، وذلك كما يلي:

***** التحقق من صحة الفرض الأول من فروض البحث**

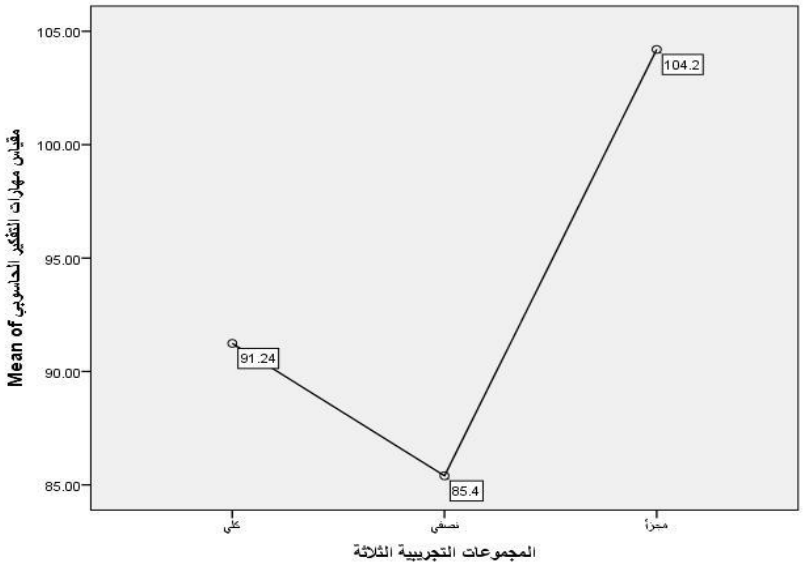
والذي نص على أنه: " توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوي ≤ (٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية في التطبيق البعدي لمقياس مهارات التفكير الحاسوبي ترجع إلى تأثير أساليب التجول (كلي/ مجزأ / نصفي) عبر محطات التعلم الرقمية القائمة على برمجة الروبوتات الإفتراضية لدى طلاب كلية التربية منخفضي المرونة المعرفية " .

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم استخدام أسلوب تحليل التباين أحادي الاتجاه one way ANOVA، ويوضح الجدول الآتي دلالة الفروق بين المجموعات الثلاثة في درجات التطبيق البعدي لمقياس مهارات التفكير الحاسوبي وذلك بالنسبة للمتوسطات والانحرافات المعيارية، كما يلي:

جدول (٢١) المتوسطات والانحرافات المعيارية لمجموعات البحث في التطبيق البعدي لمقياس مهارات التفكير الحاسوبي

المجموعات	مقياس مهارات التفكير الحاسوبي		
	العدد ن	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
المجموعة التجريبية (١) (أسلوب التجول الكلي)	٢٥	٩١,٢٤	١,٧٠٦
المجموعة التجريبية (٢) (أسلوب التجول النصفي)	٢٥	٨٥,٤٠	١,٦٧٣
المجموعة التجريبية (٣) (أسلوب التجول المجزأ)	٢٥	١٠٤,٢٠	٣,٨٥٣

يتضح من الجدول السابق أن متوسطات المجموعات التجريبية الثلاثة في التطبيق البعدي لمقياس مهارات التفكير الحاسوبي جاءت متفاوتة؛ وقد ظهر ذلك بشكل واضح بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية الثلاثة كل على حدة، ويوضح ذلك الشكل البياني الآتي:



شكل (٩)

متوسطات درجات المجموعات التجريبية الثلاثة في التطبيق البعدي لمقياس مهارات التفكير الحاسوبي

ولتأكيد النتيجة السابقة تم استخدام تحليل التباين أحادي الاتجاهone way ANOVA، لتحديد مدى وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطات درجات الطلاب في المجموعات الثلاثة في مقياس مهارات التفكير الحاسوبي، حيث تم تحديد مصدر التباين وحساب قيمة (ف) والجدول التالي يوضح ذلك :

جدول (٢٢) دلالة الفروق بين المجموعات في الدرجات البعدية لمقياس مهارات التفكير الحاسوبي "one way ANOVA "

المتغير	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط مجموع المربعات	قيمة (ف)	مستوى الدلالة	قيمة (η^2)	حجم الأثر
مهارات التفكير الحاسوبي	بين المجموعات	٤٦٢٩,٢٢٧	٢	٢٣١٤,٦١٣	١٤,٩٢٧	(٠,٠٠٠) دالة عند مستوى (٠,٠٥)	٠,٢٩٣	كبير
	داخل المجموعات	١١١٦٤,٥٦٠	٧٢	١٥٥,٠٦٣				
	الكلي	١٥٧٩٣,٧٨٧	٧٤					

يتضح من الجدول السابق أن:

- قيمة (ف) كانت (١٤,٩٢٧) وهي قيمة دالة إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥)؛ مما يدل على وجود فروق بين متوسطات درجات كل من طلاب المجموعات التجريبية الثلاثة في التطبيق البعدي لمقياس مهارات التفكير الحاسوبي.
- وقيمة مربع ايتا (η^2) " لمقياس مهارات التفكير الحاسوبي " هي (٠,٢٩٣) وهذا يعني أن نسبة (٢٩,٣٪) من التباين الحادث في مستوى مهارات التفكير الحاسوبي (المتغير التابع) يرجع إلى اختلاف أساليب التجول (كلي/ مجزأ / نصفي) عبر محطات التعلم الرقمية القائمة على برمجة الروبوتات الإفتراضية (المتغير المستقل)، وهي تعبر عن حجم تأثير كبير للمتغير المستقل.

ويعني هذا قبول الفرض الأول من فروض البحث، ويشير هذا إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين درجات طلاب المجموعات التجريبية الثلاثة في مستوى مهارات التفكير الحاسوبي.

وبالبحث عن موضع الفروق بين المجموعات نتيجة لاختلاف أساليب التجول عبر محطات التعلم الرقمية القائمة على برمجة الروبوتات الإفتراضية، فقد تم استخدام أسلوب " توكي tukey" للمقارنات البعدية يوضحها الجدول التالي:

جدول (٢٣) اختبار توكي بين المجموعات الثلاثة في مقياس مهارات التفكير الحاسوبي

المجموعات	المجموعة التجريبية (١) (اسلوب التجول الكلي)	المجموعة التجريبية (٢) (أسلوب التجول النصفي)	المجموعة التجريبية (٣) (أسلوب التجول المجزأ)
المجموعة التجريبية (١) (أسلوب التجول الكلي)	—	٥,٨٤	*١٢,٩٦
المجموعة التجريبية (٢) (أسلوب التجول النصفي)		—	*١٨,٨٠
المجموعة التجريبية (٣) (أسلوب التجول المجزأ)			—

* دالة عند مستوى (٠,٠٥)

يتضح من الجدول السابق:

- **عدم وجود فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) بين المجموعة التجريبية الأولى (أسلوب التجول الكلي) والمجموعة التجريبية الثانية (أسلوب التجول النصفي).**
- **وجود فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) بين المجموعة التجريبية الأولى (أسلوب التجول الكلي) والمجموعة التجريبية الثالثة (أسلوب التجول المجزأ) لصالح المجموعة التجريبية الثالثة (أسلوب التجول المجزأ).**
- **وجود فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) بين المجموعة التجريبية الثانية (أسلوب التجول النصفي) والمجموعة التجريبية الثالثة (أسلوب التجول المجزأ) لصالح المجموعة التجريبية الثالثة (أسلوب التجول المجزأ).**

<u>وتتفق هذه النتيجة مع:</u>

- **دراسة (Marlow, 2011) والتي توصلت إلى أن أسلوب التجول المجزأ له تأثير كبير في التعلم عبر محطات التعلم الرقمية.**
- **دراسة (مصطفى محمد الشيخ، ٢٠١٩) والتي قارنت بين أساليب التجول الكلي والمجزأ في تنمية مهارات التفكير المتشعب والكفاءة الذاتية والتحصيل لدى تلاميذ الصف الأول الاعدادى، وقد أثبتت الدراسة أن الأسلوبين لهما تأثير كبير في ذلك.**
- **وتدعم هذه النتيجة نظرية التفاعل التي ترى بأن الأسلوب المجزأ ذات أثر كبير على السلوك والأوضاع العقلية المرتبطة بطرح الأسئلة أثناء المناقشات، وتؤكد على تأثير العمليات اللاشعورية في المجموعات، التى تقف وراء الإدراك المشترك لأفرادها؛ حيث تتم تلك العمليات بالتفاعل الشخصي الصريح بين أعضاء المجموعة، نتيجة مشاركة ما تم تعلمه عبر المحطات المختلفة.**
- **كما تتفق أيضًا مع النظرية المعرفية الاجتماعية، والتى تؤكد على ضرورة استخدام استراتيجيات تركز على ما يدور داخل العقل من عمليات معرفية افتراضية يستدل عليها من ظهور السلوك لتفسر بذلك التعلم عبر عددٍ من الممارسات والتطبيقات التربوية، والدمج بين الجوانب الاجتماعية، والقدوة، والتدعيم الاجتماعى، وقياس أثره فى قابليات الفرد للتعلم المعرفي.**
- **ويدعم هذه النتيجة أيضًا نظرية الحمل المعرفي والتي أشارت إلى أن التعلم يتأثر بكمية المعلومات التي يمكن أن تحتفظ بها الذاكرة العاملة في وقت واحد. حيث يمكن**

تصميم محطات التعلم الرقمية لإدارة العبء المعرفي عن طريق تقسيم المعلومات إلى أجزاء أصغر يمكن التحكم فيها، مما يسمح للطلاب بالتركيز على مهمة واحدة في كل مرة دون الشعور بالإرهاق (Norbert, et al., 2017). حيث أنها تسمح للمتعلمين بمعالجة المعلومات وفقًا لسرعتهم الخاصة، مما يسهل تقسيم المحتوى وهيكلته، وهو أمر مفيد.

- كما تدعمها أيضًا نظرية التعلم الموجه الذاتي، حيث يعمل التجول المجزأ عبر محطات التعلم على تعزيز الاستقلالية من خلال السماح للطلاب بتحديد مهامهم وأنشطتهم. بما يتماشى هذا مع مبادئ التعلم الذاتي، حيث يأخذ المتعلمون زمام المبادرة في عمليتهم التعليمية، ويتخذون خيارات تعكس اهتماماتهم واحتياجاتهم التعليمية.

وتختلف هذه النتيجة عن:

- دراسة كل من (Roberto, 2010)، (ابتسام سلطان عبد الحميد أحمد (٢٠١٩) ، (رضا السيد شعبان،٢٠١٩)، ،(سماح محمد أحمد عيد، ٢٠٢٠)، ودراسة (عبدالله إبراهيم يوسف، ٢٠٢٠)، (ريم محمد بهيج، ٢٠٢١) (ريهام رفعت المليجي وآخرون، ٢٠٢٤)،(رشا نبيل سعد، ٢٠٢٢) والتي توصلت جميعها إلى فاعلية أسلوب التجول الكلي بمحطات التعلم الرقمية.
- دراسة كل من مروة أحمد عبد الحميد (٢٠٢٣)، نايف بن عبد الهادى، إبراهيم بن عبد الله البلطان (٢٠٢٠)، والتي توصلت نتائج كل منهما إلى أن أسلوب التجول على نصف المحطات هو الأفضل حيث تحتاج بعض الأنشطة وقتًا أكثر.

وترى الباحثتان أن سبب هذه النتيجة يرجع إلى أن التعلم المجزأ يوفر إدارة مرنة للوقت والمحتوى المستهدف ومعدل استيعاب مرتفع. كما أنه يمكّن طلاب الجامعات من ترتيب تعلمهم بشكل مستقل بناءً على الاهتمامات، وتعزيز قدرات التعلم العميق من خلال دمج المعرفة عبر أدوات الإنترنت.

- *** التحقق من صحة الفرض الثاني من فروض البحث

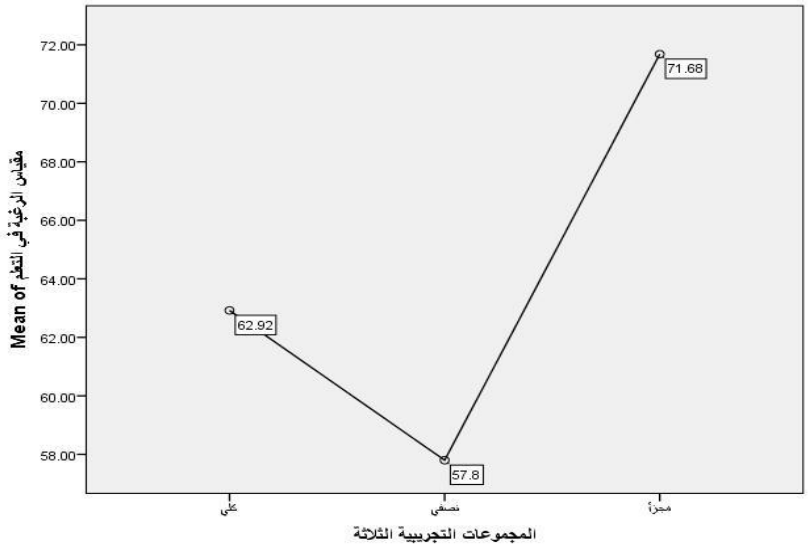
والذي نص على أنه: " توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوي ≤ (٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية في التطبيق البعدي لمقياس الرغبة في التعلم ترجع إلى تأثير أساليب التجول (كلي/ مجزأ / نصفي) عبر محطات التعلم الرقمية القائمة على برمجة الروبوتات الإفتراضية لدى طلاب كلية التربية منخفضي المرونة المعرفية ".

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم استخدام أسلوب تحليل التباين أحادي الاتجاه one way ANOVA، ويوضح الجدول الآتي دلالة الفروق بين المجموعات الثلاثة في درجات التطبيق البعدي لمقياس الرغبة في التعلم وذلك بالنسبة للمتوسطات والانحرافات المعيارية، كما يلي:

جدول (٢٤) المتوسطات والانحرافات المعيارية لمجموعات البحث في التطبيق البعدي لمقياس الرغبة في التعلم

المجموعات	مقياس الرغبة في التعلم		
	العدد ن	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
المجموعة التجريبية (١) (أسلوب التجول الكلي)	٢٥	٦٢,٩٢	١,٤٥٤
المجموعة التجريبية (٢) (أسلوب التجول النصفي)	٢٥	٥٧,٨٠	١,٧٧٣
المجموعة التجريبية (٣) (أسلوب التجول المجزأ)	٢٥	٧١,٦٨	١,٣٩٨

يتضح من الجدول السابق أن متوسطات المجموعات التجريبية الثلاثة في التطبيق البعدي لمقياس الرغبة في التعلم جاءت متفاوتة؛ وقد ظهر ذلك بشكل واضح بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية الثلاثة كل على حدة، ويوضح ذلك الشكل البياني الآتي:



شكل (١٠)

متوسطات درجات المجموعات التجريبية الثلاثة في التطبيق البعدي لمقياس الرغبة في التعلم

ولتأكيد النتيجة السابقة تم استخدام تحليل التباين أحادي الاتجاهone way ANOVA، لتحديد مدى وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطات درجات الطلاب في المجموعات الثلاثة في مقياس الرغبة في التعلم، حيث تم تحديد مصدر التباين وحساب قيمة (ف) والجدول الآتي يوضح ذلك :

جدول (٢٥) دلالة الفروق بين المجموعات في الدرجات البعدية لمقياس الرغبة في التعلم

"one way ANOVA "

المتغير	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط مجموع المربعات	قيمة (ف)	مستوى الدلالة	قيمة (η^2)	حجم الأثر
الرغبة في التعلم	بين المجموعات	٢٤٦٣,٣٨٧	٢	١٢٣١,٦٩٣	٢٨,١٥٩	(٠,٠٠٠) دالة عند مستوى (٠,٠٥)	٠,٤٣٩	كبير
	داخل المجموعات	٣١٤٩,٢٨٠	٧٢	٤٣,٧٤٠				
	الكلي	٥٦١٢,٦٦٧	٧٤					

يتضح من الجدول السابق أن:

- قيمة (ف) كانت (٢٨,١٥٩) وهي قيمة دالة إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥)؛ مما يدل على وجود فروق بين متوسطات درجات كل من طلاب المجموعات التجريبية الثلاثة في التطبيق البعدي لمقياس الرغبة في التعلم.
- وقيمة مربع ايتا (η^2) " لمقياس مهارات التفكير الحاسوبي " هي (٠,٤٣٩) وهذا يعني أن نسبة (٤٣,٩٪) من التباين الحادث في مستوى الرغبة في التعلم (المتغير التابع) يرجع إلى اختلاف أساليب التجول (كلي/ مجزأ / نصفي) عبر محطات التعلم الرقمية القائمة على برمجة الروبوتات الإفتراضية (المتغير المستقل)، وهي تعبر عن حجم تأثير كبير للمتغير المستقل.

ويعني هذا قبول الفرض الثاني من فروض البحث، ويشير هذا إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين درجات طلاب المجموعات التجريبية الثلاثة في مستوى الرغبة في التعلم.

وبالبحث عن موضع الفروق بين المجموعات نتيجة لاختلاف أساليب التجول عبر محطات التعلم الرقمية القائمة على برمجة الروبوتات الإفتراضية، فقد تم استخدام أسلوب " توكي tukey" للمقارنات البعدية يوضحها الجدول التالي:

جدول (٢٦) اختبار توكي بين المجموعات الثلاثة في مقياس الرغبة في التعلم

المجموعات	المجموعة التجريبية (١) (أسلوب التجول الكلي)	المجموعة التجريبية (٢) (أسلوب التجول النصفي)	المجموعة التجريبية (٣) (أسلوب التجول المجزأ)
المجموعة التجريبية (١) (أسلوب التجول الكلي)	—	*٥,١٢	*٨,٧٦
المجموعة التجريبية (٢) (أسلوب التجول النصفي)		—	*١٣,٨٨
المجموعة التجريبية (٣) (أسلوب التجول المجزأ)			—

* دالة عند مستوى (٠,٠٥)

يتضح من الجدول السابق:

- **وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) بين المجموعة التجريبية الأولى (أسلوب التجول الكلي) والمجموعة التجريبية الثانية (أسلوب التجول النصفي) لصالح المجموعة التجريبية الأولى (أسلوب التجول الكلي).**
- **وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) بين المجموعة التجريبية الأولى (أسلوب التجول الكلي) والمجموعة التجريبية الثالثة (أسلوب التجول المجزأ) لصالح المجموعة التجريبية الثالثة (أسلوب التجول المجزأ).**
- **وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) بين المجموعة التجريبية الثانية (أسلوب التجول النصفي) والمجموعة التجريبية الثالثة (أسلوب التجول المجزأ) لصالح المجموعة التجريبية الثالثة (أسلوب التجول المجزأ).**

<u>وتتفق هذه النتيجة مع كل من:</u>

- **دراسة آمال جمعه عبد الفتاح (٢٠١٧) والتي توصلت إلى فاعلية أسلوب التجول المجزأ عبر محطات التعلم الرقمية، حيث إنها تستغرق وقت أقل من الطرق الآخرى، كما أن توزيع أعضاء المجموعة الواحدة على المحطات المختلفة يساعدهم في تبادل عملية التواصل والحوار، وتتيح الفرصة لكل طالب باكتساب المعرفة بنفسه، ثم نقلها لزملائة داخل مجموعته، مما يساعد على رفع التحصيل لديهم.**
- **كما تتفق مع نظرية الذكاءات المتعددة والتي تستخدم أسلوب التجول المجزأ عبر محطات التعلم الرقمية كأداة تعليمية تعالج الفروق الفردية (Pho, et al., 2021, 7)، وأنها قابلة للتطوير من خلال تقديم طرق مختلفة للتعلم، لذلك يجب توفير مجموعة من الأنشطة المناسبة لمراعاة الفروق الفردية بين المتعلمين وهو ما تم داخل محطات التعلم الرقمية.**
- **كما يتفق ذلك مع مبدأ أوزبل لتحقيق التعلم ذو المعنى عن طريق تقديم المعلومات بالتعلم الاستكشافى حيث يتمكن المتعلم خلال محطات التعلم الرقمية من ممارسة التجريب، واكتشاف المعلومات بنفسه، ولكى يتحقق الاكتشاف على الوجه الأكمل، يتطلب من المتعلم فهم العلاقات المتبادلة بين الأفكار، وربط عناصر الموضوعات ببعضها، ولا يتم اكتشاف**

المتعلم للمعلومات في المحطة الاستكشافية فقط بل يتم داخل المحطات القرائية والصورية والإلكترونية والاستشارية أيضًا، حيث يمارس المتعلم في جميع المحطات عملية الاكتشاف، مما يساعده في اكتشاف المعلومات وبناء المعرفة بنفسه. (رجب عابدين مدبولى،٢٠٢١، ٩٧١)

- ويرجع سبب هذه النتيجة من وجهة نظر الباحثتان إلى أن أسلوب التجول المجزأ يشجع على المشاركة حتى مع وجود عدد أقل من الأنشطة، حيث لا يزال بإمكان محطات التعلم الجزئي تعزيز مشاركة الطلاب. من خلال اختيار المهام ذات الصلة والمثيرة للاهتمام بعناية، كما يمكن للمعلمين الحفاظ على تحفيز الطلاب ومشاركتهم في عملية التعلم.

توصيات البحث:

- ضرورة اهتمام القائمين على التعليم العالي بتوظيف محطات التعلم الرقمية القائمة على برمجة الروبوتات الافتراضية لتنمية مهارات التفكير الحاسوبي لدى الطالب المعلم بكلية التربية.

- ضرورة التركيز على تنمية مهارات التفكير الحاسوبي باعتبارها من أهم مهارات القرن الحادي والعشرين، والاهتمام بدمجها في المقررات الدراسية، وتصميم البيئات التعليمية المناسبة التي تساعد المعلمين على تطبيقها.

- إجراء مزيد من البحوث عن برمجة الروبوتات الإفتراضية التي تحاكي برمجة الروبوتات الحقيقية، لدعم عملية تعلم برمجة الحاسوب وتنمية التفكير الحاسوبي .

- الاهتمام بدراسة العوامل التي تقلل من الرغبة في التعلم لدى المتعلمين والتي تؤثر فيها، حتى يمكن تصميم بيئات للتعليم والتعلم جاذبة للمتعلمين.

- الاهتمام بدراسة أفضل الاستراتيجيات التي تنمى الرغبة في التعلم لدى المتعلمين في المراحل التعليمية المختلفة.

- الاهتمام بتنمية المرونة المعرفية لدى طلاب الجامعة حيث إنها متطلب أساسى لهم لأنها تساعدهم على تحقيق النجاح مع المواقف المختلفة التي تواجههم.

البحوث المقترحة:

يقترح البحث الحالي ما يلي:

- **تناول هذا البحث تأثير متغيره المستقل على مرحلة التعليم الجامعى، لذلك فمن الممكن أن تتناول البحوث المستقبلية هذه المتغيرات في مراحل تعليمية أخرى، فمن المحتمل اختلاف النتائج نظرًا لاختلاف خصائص المتعلمين.**
- **إجراء بحوث في برمجة الروبوتات الافتراضية، وتطبيقاتها المتنوعة مع فئات أخرى ومقررات أخرى.**
- **إجراء دراسة عن التفاعل بين نمط محطات التعلم الرقمية (محطات مغلقة- محطات مفتوحة- محطات مكررة)، والأسلوب المعرفي على تنمية مهارات التفكير المنطقي لطلاب المرحلة الثانوية.**
- **إجراء دراسة عن تأثير متطلبات المهام بمحطات التعلم الرقمية (محطات اختيارية - محطات إجبارية) على تحسين كفاءة التعلم بالمراحل التعليمية المختلفة.**

The Abstract:

The current research aimed to measure the impact of navigation styles (Full/ Partial/ Divided) through digital learning stations based on virtual robot programming in developing computational thinking skills and the desire to learn among students of the Faculty of Education with low cognitive flexibility. The current research was applied to a sample consisting of (75) male and female students from the first year of the scientific divisions - Faculty of Education - Helwan University, where each group included (25) male and female students, during the second semester of the academic year 2023/2024. The quasi-experimental approach was relied upon, and the measurement tools used in the research included a computational thinking skills scale, a cognitive flexibility scale, and a desire to learn scale, in order to achieve the research objectives and reach its results, which revealed statistically significant differences at the level of (0.05) between the scores of students in the three experimental groups in the level of computational thinking skills and the desire to learn in favor of the experimental group that learned the Divided navigation style through digital learning stations based on virtual robot programming.

Keywords:

Digital learning stations - Full navigation style – Partial navigation style – Divided navigation style - virtual robot programming - computational thinking skills - cognitive flexibility - desire to learn.

قائمة المراجع

أولاً: المراجع العربية

ابتسام سلطان عبد الحميد (٢٠١٩). أثر استراتيجيتى محطات التعلم والخرائط الذهنية في تنمية بعض مفاهيم الثقافة الصحية لدى طفل الروضة، المجلة التربوية، جامعة سوهاج، ع ٦٨، ٣٥٣٣-٣٤٨٣.

أسماء سيد درويش (٢٠٢٣). استخدام استراتيجية المحطات التعليمية في تنمية مهارات ريادة الأعمال لدى طفل الروضة، مجلة دراسات في الطفولة والتربية، كلية التربية للطفولة المبكره، جامعة أسيوط، ع ٢٥، ج٢.

إسماعيل ياسين (٢٠١٠) *.الروبوت ودوره في العملية التعليمية* .عمّان: المركز الوطني للروبوت التعليمي.

إسماعيل ياسين. (٢٠٠٧م). مختبر الروبوت المدرسي ودوره في تنمية مهارات التفكير. ورقة مقدمة إلى المؤتمر العلمي العربي الخامس لرعاية الموهوبين والمتفوقين، المجلس العربي للموهوبين والمتفوقين، عمّان، ٢٨- ٢٩ يوليو، ٢٠٠٧.

أمانى سعيدة سيد إبراهيم سالم (٢٠١١). علم النفس التربوى، القاهرة، مكتبة الانجلو المصرية.

أمنية السيد الجندى، سماح فاروق الأشقر، رشا أحمد الطحان، مروه ماضى إبراهيم (٢٠٢١). فاعلية برنامج إثرائى باستخدام المحطات العلمية في تنمية الدافعية لتعلم العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، المجلة المصرية للتربية العلمية، ٢٤(٢).

حسين ربيع حمادى، فايق رياض محمد (٢٠٢٠). التفكير الحاسوبى لدى طلاب الجامعات، مجلة العلوم الإنسانية، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة بابل، ٢٧(٤)، ١٤-١.

رجب عابدين مدبولى (٢٠٢١). استخدام استراتيجيات محطات التعلم في تدريس الفلسفة لتنمية التحصيل والذكاء الروحى لدى طلاب المرحلة الثانوية، مجلة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية، ٥(١٦)، ١٠٣٦-٩٥٥.

رشا نبيل سعد (٢٠٢٢). فاعلية استرايجية المحطات العلمية في تدريس الرياضيات لتنمية التنور الرياضى ودافعية التعلم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، مجلة كلية التربية، جامعة بنها، ٣٣(١٣١)، ٦٤٧-٥٥٩.

رمش ناصر القحطانى، أحمد زيد ال سعود (٢٠٢٣). واقع تدريس مهارات التفكير الحاسوبى من وجهة نظر معلمات الحاسب بمدينة الرياض، مجلة المناهج وطرق التدريس، ٢(٢).

ريم محمد بهيج (٢٠٢١). فعالية برنامج قائم على استخدام استراتيجية المحطات التعليمية في تنمية مفاهيم الفضاء وعلوم الأرض لدى طفل الروضة، مجلة بحوث ودراسات الطفولة، كلية التربية للطفولة المبكرة، جامعة بنى سويف، ٣(٥)، ٣٧٤-٣٠١.

ريهام رفعت محمد (٢٠١٨). استكشاف النماذج العقلية للبيئة لدى طالبات الصف الأول الثانوى وتصور مقترح لتطويرها في ضوء استراتيجية محطات التعلم، مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية، الجمعية التربيوية للدراسات الاجتماعية، ع١٠٤، ١٢٠-٤٥.

سلوى محسن حمد العامرى (٢٠٢٢). أثر استراتيجيات التعلم العميق في التفكير الاستراتيجي ومهارات فعالية الحياة والرغبة في التعلم عند طلاب الخامس العلمى في مادة الرياضيات، مجلة اتحاد الجامعات العربية للتربية وعلم النفس، كلية التربية، جامعة دمش، ١٩(٢)، ٦٨-٣٦.

سماح بنت حسين بن صالح الجفري (٢٠٢٢). أثر استخدام استراتيجية المحطات العلمية في تدريس مقرر "تدريس العلوم في الصفوف الأولية على تنمية التحصيل المعرفي والفضول العلمي لدى طالبات الطفولة المبكرة بجامعة أم القرى بمدينة مكة المكرمة، مجلة كلية التربية، جامعة الأزهر،٤٩(٢)، ١٥٨ – ١٩٨.

سماح محمد أحمد عيد (٢٠٢٠). استخدام المحطات التعليمية في تدريس العلوم لتنمية التفكير البصري ومتعة التعلم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، المجلة المصرية للتربية العلمية، ٢٣(٤).

سيد محمد الهاشمى، زينب محمد أمين، أمل كرم وخليفة (٢٠١٨م). فاعلية الوسائط الفائقة التكيفية في تنمية مهارات برمجة الروبوت التعليمي لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة .مجلة بحوث التربية النوعية: كلية التربية النوعية بجامعة المنيا، (4) 17، 36 -1.

عبد الله خميس امبو سعيدي، وسليمان البلوشي، (٢٠٠٩). طرائق تدريس العلوم: مفاهيم وتطبيقات تعليمية، ط٢، الأردن، عمان، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة

عبد المعز محمد إبراهيم (٢٠٢٣). استخدام استراتيجية محطات التعلم في تدريس الدراسات الاجتماعية لتنمية المفاهيم الاقتصادية ومهارات ريادة الأعمال لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية، كلية التربية، جامعة الفيوم، ١٧(٢)، ٥٦٣-٤٩٧.

عبد الله عبد المجيد إبراهيم (٢٠٢٠). استخدام استرايتجية محطات التعلم في تدريس الفلسفة لتنمية مهارات التفكير عالى الرتبة والتوجه نحو الهدف لدى طلاب المرحلة الثانوية، مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية، كلية التربية، جامعة الفيوم، ٤(١١)، ٧٩-١.

عزو إسماعيل عفانة، جمال عبد ربه الزعانين، نائلة نجيب الخازندار (٢٠٠٧). التعلم فى مجموعات = learning in groups، عمان، دار المسيرة للنشر والتوزيع.

العنزي، سالم والعمري، عبد العزيز. (٢٠١٧م). فاعلية برنامج تدريبي قائم على التفكير التصميمي في تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى الطلاب الموهوبين بمدينة تبوك، المجلة التربوية الدولية المتخصصة: الجمعية الأردنية لعلم النفس، (4)6، .81 -68

فاطمة بنت عبد العزيز خالد، منى بنت فهيد (٢٠٢٣). مدى تضمين مهارات التفكير الحاسوبى في وحدات البرمجة بمقررات المهارات الرقمية للمرحلة الابتدائية في المملكة العربية السعودية، مجلة المناهج وطرق التدريس، المركز القومى للبحوث، غزة، ٢(٣)، ٩٧-٧٦.

مروة أحمد عبد الحميد حسين (٢٠٢٣). استخدام المحطات العلمية لتنمية مهارات القراءة الإبداعية لدى طلاب الحلقة الثانية من التعليم الأساسى، تدريس اللغة،٤(٢٢).

مصطفى محمد الشيخ (٢٠١٩). التفاعل بين اسلوب تقديم المحطات العلميه وانماط السيطره الدماغيه لهيرمان وأثره في تنميه مهارات التفكير المتشعب والكفاءه الذاتيه المدركه وتحصيل العلوم لدى تلاميذ المرحله الاعداديه، مجله المصريه للتربيه العلميه،٢٢(٩).

ممدوح سالم محمد الفقى (٢٠١٦). أثر اختلاف حجم مجموعات التشارك باستراتيجية المناقشات الإلكترونية ورتبة قوة السيطرة المعرفية على التحصيل والكفاءة الاجتماعية الإلكترونية لدى طلاب السنة التحضيرية بجامعة الطائف، مجلة تكنولوجيا التربية، دراسات وبحوث، مصر، ع٢٩، أكتوبر، ١٠٣:٢٩.

منال بنت حسن بن ابراهيم (٢٠٢٤). تدريس العلوم باستخدام استراتيجية المحطات العلمية وفاعليته في تنمية الخيال العلمي لدى تلميذات المرحلة الابتدائية، المجلة العربية للتربية النوعية، (٣٠)،٦٥، ـ١٨٨

منير سليمان إبراهيم، ايمان حبر الله مخيرز (٢٠٢٣). إثراء مقرر البرمجة للصف الثامن في ضوء مهارات التفكير الحاسوبى، مجلة كلية التربية، جامعة العريش، ١١(٣٥)، ٣٣-١.

المؤتمر العربي السادس للروبوت والذكاء الاصطناعي .(2019) الروبوت والذكاء الاصطناعي .الجمعية العربية للروبوت. الطائف، ١٩- ٢١ أكتوبر، ٢٠١٩م.

مؤسسة الملك عبد العزيز ورجاله للموهبة والإبداع (2020). برنامج موهبة. مسترجع من https://www.mawhiba.org/Ar/Pages/default.aspx

نايف بن عبد الهادى الحربى، إبراهيم بن عبد الله البلطان (٢٠٢٠). فاعلية تدريس العلوم بااستخدام استراتيجية المحطات العلمية على تحصيل المفاهيم والاتجاه نحو مادة العلوم لدى طلاب المرحلة الابتدائية، مجلة كلية التربية، جامعة بنها، ع١٢٤، ج٤.

نايف بن عبد الهادى الحربي، إبراهيم بن عبد الله البلطات (٢٠٢٠). فاعلية تدريس العلوم باستخدام المحطات العلمية على تحصيل المفاهيم العلمية والاتجاه نحو مادة العلوم لدى طلاب المرحلة الابتدائية، مجلة كلية التربية ببنها، ع١٢٤، ج٤.

نوره بنت محمد الاختر، نايف فهد الفريح (٢٠٢٣). فاعلية برنامج إثرائى قائم على توظيف الروبوت التعليمى في تنمية التفكير الابتكارى لدى الطالبات الموهوبات، الملة العلمية لعلوم التربية النوعية، ع١٧.

وزارة التعليم. (٢٠١٨). مشروع ساعة البرمجة .المملكة العربية السعودية

. https://ncepd.moe.gov.sa/ar/MediaCenter/News/Pages/news_10.aspx

ثانياً: المراجع الإنجليزية

AIED 20th International Conference. (2019). Artificial Intelligence in Education, Chicago, USA. 25- 29 may, 2019.

AL Zahrani A. A. (2021). Suggested Enrichment Activities to Develop the Skill of Cognitive Flexibility in the English Language Skills among Secondary School Students in the Kingdom of Saudi Arabia", Arab Journal for Scientific Publishing (AJSP), 35, ISSN: 2663-5798

Al Zoubi E. M. (2020). Quality of Life and Its Relationship with Cognitive Flexibility among Higher Education Students, Journal of Educational and Social Research, Vol 10 No 4 July.

Alizadeh M. (2016). The Impact of Motivation on English Language Learning, International Journal of Research in English Education Vol. 1, No. 1.

Alsaadi M., & Al Sultan A. (2021). The Effects of Learning Stations on Socioeconomically Disadvantaged Students' Achievement and Self-Regulated Learning, IAFOR Journal of Education: Studies in Education Volume 9 – Issue 6.

Alsoliman BSH (2022) Virtual robotics in education: The experience of eighth grade students in STEM. Front. Educ. 7:950766. doi: 10.3389/feduc.2022.950766

Amri S., Budiyanto C. W., Fenyvesi K., Yuana R. A., & Widiastuti I. (2022). Educational Robotics: Evaluating the Role of Computational Thinking in Attaining 21st Century Skills, Open Education Studies, 2022; 4: 322–338, Educational Robotics: Evaluating the Role of Computational Thinking in Attaining 21st Century Skills (degruyter.com)

Andreas, D., & Ute, H. (2018). A curriculum of computational thinking as a central idea of information & media literacy. doi: 10.1145/3265757.3265777

Anisa, Aurelia, Putri, N., &Fathurrohman (2022). Cognitive Flexibility: Know-How. 429-437. doi: 10.1201/9781003318378-27

Anjomshoa L., & Sadighi F. (2015). The Importance of Motivation in Second Language Acquisition, International Journal on Studies in English Language and Literature (IJSELL) Volume 3, Issue 2, February 2015, PP 126-137.

Aqel M. S., & Haboush S. M. (2017). The Impact of Learning Stations Strategy on Developing Technology Concepts among Sixth Grade Female Students, International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development 2017, Vol. 6, No. 1 ISSN: 2226-6348.

Aslan Ş., & Türk F. (2022). Comparison of Con&epts of Cognitive Flexibility and Psychological Flexibility, Psikiyatride Güncel Yaklaşımlar-Current Approaches in Psychiatry 2022; 14(1):119-130.

Aydogmus M., & Senturk C. (2019). The Effects of Learning Stations Technique On Academic Achievement: A Meta-Analytic Study, Research in Pedagogy, Vol.9, No.1, Year 2019, pp. 1-15.

Bertiz, Y. & Kocaman Karoğlu, A. (2020). Distance education students‟ cognitive flexibility levels and distance education motivations. International Journal of Research in Education and Science (IJRES), 6(4), 638-648.

Big Data Jobs Index. (2016). Find the Best Jobs in Technology and Data. Retrieved from: https://icrunchdata.com/

Binag R. R. (2019). Multiple Intelligences as Basis for The Use Of Learning Station In Teaching Biology, Ioer International Multidisciplinary Research Journal, Vol. 1, No. 1, March.

Boris, C., Perica, T., Marko, D., & Emanuel, P. (2023). Overview of Tools for Programming and Virtual Simulation of Robots Within the STEM Teaching Process. Communications in computer and information science, 18-32. doi: 10.1007/978-3-031-36833-2_2

Bulunuz, N., & Jarret, O. (2010). The effect of hands- on learning stations on building American elementary teacher's understanding about earth and space science concepts. Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education, 6(2), 85–99. https:// doi.org/10.12973/ejmste/75230

Chiara, M., Filippo, G., Gianmarco, A., & Barbara, A. (2023). The cognitive effects of computational thinking: A systematic review and meta-analytic study. doi: 10.1016/j.compedu.2023.104961

Dağgöl G. D. (2023). Online Self-Regulated Learning and Cognitive Flexibility through the Eyes of English-Major Students, Acta Educationis Generalis Volume 13, 2023, Issue 1 DOI: 10.2478/atd-2023-0006

Delal H., & Oner D. (2020). Developing Middle School Students' Computational Thinking Skills Using Unplugged Computing Activities, nformatics in Education, 2020, Vol. 19, No. 1, 1–13

Demirtaş A. S. (2020). Cognitive Flexibility and Mental Well-Being in Turkish Adolescents: The Mediating Role of Academic, Social and Emotional Self-Efficacy, anales de psicología / annals of psychology, vol. 36, nº 1 (january), 111-121 https://doi.org/10.6018/analesps.336681

Dwicky D. M. (2020). Station Rotation Type Blended Learning Model Against Critical Thinking Ability of Fourth Grade Students, Journal of Education Technology. Vol. 4(4) PP. 516-523.

Ebelt K. R. (2012). "The effects of a robotics program on student's skills in STEM, problem-solving and teamwork" Professional paper, Montana State University.

Eben B. W., Ross M. H., Christian D. S., Emily C. B., & Robin S. (2017). Developing Computational Thinking Through a Virtual Robotics Programming Curriculum. ACM Trans. Comput. Educ. 18, 1, Article 4 (October 2017), 20 pages. https://doi.org/10.1145/3104982

Eickholt J., Johnson M. R., & Seeling P. (2021). Practical Active Learning Stations to Transform Existing Learning Environments Into Flexible, Active Learning Classrooms, Ieee Transactions On Education, Vol. 64, No. 2, May.

El-Sayed M., Taha S. M., Abdelhay E. S. & Hawash M. M. (2024). Understanding the relationship of academic motivation and social support in graduate nursing education in Egypt, BMC Nurs 23, 12 (2024). https://doi.org/10.1186/s12912-023-01671-5

Hadiprayitno, G., Kusmiyati, K., Lestari, A., Lukitasari, M., & Sukri, A. (2021). Blended Learning Station-Rotation Model: Does it Impact on Preservice Teachers' Scientific Literacy? Jurnal Penelitian Pendidikan IPA, 7(3), 317-324. doi: https://doi.org/10.29303/jppipa.v7i3.676

Hofmann, W., Kotabe, H. P., Vohs, K. D., & Baumeister, R. F. (2015). Desire and desire regulation. In W. Hofmann & L. F. Nordgren (Eds.), The psychology of desire (pp. 61–81). The Guilford Press.

Hotifah Y., Hamidah S. & Yoenanto N. H. (2020). Determinant Factors of Willingness to Learn: Systematic Literature Review, Advances in Social Science, Education and Humanities Research, volume 508 1st International Conference On Information Technology And Education (ICITE 2020).

https://doi.org/10.1080/2331186X.2020.1870799

Jaipal-Jamani, K. & Angeli C.(2017). Effect of Robotics on Elementary Preservice Teachers' Self-Efficacy, Science Learning, and Computational Thinking. Journal of Science Education and Technology, 26: p. 175-192.

Jubran S. M., Samawi, F. S. & Alshoubaki N. (2014). The level of Students' Awareness of the Self-monitoring Strategy of Reading Comprehension Skills in Jordan and its Relationship with the Desire to Learn, Educational Sciences, Volume 41, Supplement. 1.

Ke, T., Xiaoqin, C., Bobby, K., C., Michelle, R., E., Restria, F., Shengchuang, F., Nastassja, Lopes, F., Balázs, G., David, Chuan-hsiu, H., Kastoori, K., Christelle, L., Li, Ling, L., Irene, M., Nadhilla, M., Yoke, L, S., Peter, S., John, S., Yan, F, T., Chew, L, T., Ryutaro, U., Hui, Sh, Y., George, I., C., Henriëtte, H., Trevor, W., R., Barbara, J., S., Zoe, K., & Victoria, L. (2023). Study protocol: How does cognitive flexibility relate to other executive functions and learning in healthy young adults? PLOS ONE, 18 doi: 10.1371/journal.pone.0286208

Kercood S., Tara T. Lineweaver T. T., Frank C. C. & Fromm E D. (2017). Cognitive Flexibility and Its Relationship to Academic Achievement and Career Choice of College Students with and Without Attention Deficit Hyperactivity Disorder, Journal of Postsecondary Education and Disability, 30(4), 327-342 329.

Kerimbayev N., Nurym N., Akramova A., & Abdykarimova S. (2023). Educational Robotics: Development of computational thinking in collaborative online learning, Education and Information Technologies (2023) 28:14987–15009 https://doi.org/10.1007/s10639-023-11806-5

Kiliç S., & Gökoğlu S. (2022). Exploring the Usability of Virtual Robotics Programming Curriculum for Robotics Programming Teaching, Informatics in Education, 2022, Vol. 21, No. 3, 523–540.

Kılıçarslan S., & Kürşat F. (2019). Overview of Computational Thinking, International Journal of Computer Science Education in Schools, April 2019, Vol. 3, No. 1 ISSN 2513-8359

Kim C., Kim D., Yuan J., Hill R. B., Doshi P., & Thai C. N.(2015). "Robotics to promote elementary education pre-service teachers' STEM engagement, learning, and teaching," Comput. Educ., vol. 91, pp. 14–31, Dec. 2015.

Kinga, S. (2023). Computational thinking. 88-95. doi: 10.1016/b978-0-12-818630-5.13078-7

Köseoglu P., Soran H. & Storer J. (2009). Developing learning stations for the purification of waste water, Procedia Social and Behavioral Sciences 1 (2009) 210–214.

Kubiatko M., & Fancovicova J. (2022). Learning at Stations on the Secondary Level in Biology Education: The Determination of Toxic Plants, Research Square, https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-1864232/v1

Kuciel E. P. (2016). Polish Adolescents' Perceptions of English and Their Desire to Learn It, D. Gałajda et al. (eds.), Researching Second Language Learning and Teaching from a Psycholinguistic Perspective, Second Language Learning and Teaching, DOI 10.1007/978-3-319-31954-4_4

Lahtinen E., Ala-Mutka K., & Järvinen H.-M. (2005). "A study of the difficulties of novice programmers," presented at the Acm Sigcse Bulletin, vol. 37, pp. 14–18.

Lathifahb A., Budiyantoa C. W. & Yuana R. A. (2019). The Contribution of Robotics Education in Primary Schools: Teaching and Learning, The 2nd International Conference on Science, Mathematics, Environment, and Education AIP Conf. Proc. 2194, 020053-1–020053-7; https://doi.org/10.1063/1.5139785

Li T. & Lynch R. (2016). The Relationship Between Motivation For Learning And Academic Achievement Among Basic And Advanced Level Students Studying Chinese As A Foreign Language In Years 3 To 6 At Ascot International School In Bangkok, Thailand, https://core.ac.uk/display/270165152?utm_source=pdf&utm_medium=banner&utm_campaign=pdf-decoration-v1

Liu A., Newsom J., Schunn C., & Shoop R. (2013). "Students learn programming faster through robotic simulation," Tech Dir., vol. 72, no. 8, p. 16.

Maria, C., Di, L., Chiara, P., Emanuela, C., Emanuela, I., Francesca, Paolo, D., Giuseppina, S., & Giovanni, C. (2019). Robot Programming to Empower Higher Cognitive Functions in Early Childhood. 229-250. doi: 10.1007/978-3-030-19913-5_9

Marlow, E. (2011). Learning Stations in Social Studies. College student journal, 45(1):47-50.

Mat Daud, N.S., Mat Daud, N., Abdul Latif, S.A., & Simpson, J. (2022). Applying Partial Least Squares Structural Equation Modelling (PLS-SEM) on Factors Affecting Language Students' Desire to Learn. Arab World English Journal, 13 (3). 254-271. DOI: https://dx.doi.org/10.24093/awej/vol13no3.16

Mistretta, S. (2022). Virtual Robotics in Hybrid Teaching and Learning. IntechOpen. doi: 10.5772/intechopen.102038

Mubin O., Stevens C. J., Shahid S., Al Mahmud A., & Dong J.-J. (2013). "A review of the applicability of robots in education," J. Technol. Educ. Learn., vol. 1, pp. 209–0015.

Neeraja R., & Toby I (2023). Relationship between Cognitive Flexibility, Subjective Vitality and Levels of Physical Activity among Undergraduate Students Attending Online Classes, The International Journal of Indian Psychology, Volume 11, Issue 1, January- March.

Nemrawia Z., & Abu MosaM. (2020). The Effectiveness of the Learning Stations Strategy on Developing Mathematical Power and Mindfulness for Elementary Classroom Student Teachers at Al– Zaytoonah University of Jordan, International Journal of Innovation, Creativity and Change. www.ijicc.net Volume 14, Issue 11.

Ngadengon, Z., Subramaniam, T. S., Yasak, Z., Syukri, M., & Hazim, M. N. (2024). Theory On Computational Thinking in Education: A Systematic Review. International Journal of Education, Psychology and Counseling, 9 (53), 488-507.

Nofitasari A., Ari R., & Maryono D. (2017). The Use of Robomind Application in Problem Based Learning Model to Enhance Student's Understanding in the Conceptual Programming Algorithm, Indonesian Journal of Informatics Education, Volume 1 Issue 1, DOI: http://dx.doi.org/10.20961/ijie.v1i1.4170

Norbert, M., Seel., Thomas, Lehmann., Patrick, Blumschein., Oleg, A., & Podolskiy. (2017). Instructional Design for Learning: Theoretical Foundations. DOI:10.1007/978-94-6300-941-6

Palts T., & Pedaste M. (2020). A Model for Developing Computational Thinking Skills, Informatics in Education, 2020, Vol. 19, No. 1, 113–128, DOI: 10.15388/infedu.2020.06

Park, N. (2013). Application and analysis of STEAM using education programming language in elementary school. International Information Institute (Tokyo). Information, 16(10), 7311-7324. Retrieved from https://search-proquestcom.sdl.idm.oclc.org/docview/1548294996?accountid =142908

Pho D. H., Nguyen H. T., Nguyen H. M. & Nguyen T. T. (2021). The use of learning station method according to competency development for elementary students in Vietnam, Cogent Education (2021), 8: 1870799

Proceedings of the World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications 2011 (pp. 2599-2604). Chesapeake, VA: AACE

Renumol, Jayaprakash S., & Janakiram D., (2009). "Classification of cognitive difficulties of students to learn computer programming," Indian Inst. Technol. India.

Roberto, M., Kalina, Y., Judy, K., Ahmed, K., Ammar, Al-Q., & Ammar, Al-Q. (2010). Analysing frequent sequential patterns of collaborative learning activity around an interactive tabletop. 111-120.

Rogayan D. V. (2019). Biology Learning Station Strategy (BLISS): Its Effects on Science Achievement and Attitude towards Biology, International Journal on Social and Education Sciences Volume 1, Issue 2.

Roggeveen, A.L. (2016). Instilling a Desire to Learn: The Importance of a Well-Designed Course. In: Obal, M., Krey, N., Bushardt, C. (eds) Let's Get Engaged! Crossing the Threshold of Marketing's Engagement Era. Developments in Marketing Science: Proceedings of the Academy of Marketing Science. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-11815-4_1

Rosali, D.F. & Suryadi, D. (2021). An analysis of students' computational thinking skills on the number patterns lesson during the covid-19 pandemic. Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA, 11 (2): 217-232. http://dx.doi.org/10.30998/formatif.v11i2.9905

Rosali, D.F. & Suryadi, D. (2021). An analysis of students' computational thinking skills on the number patterns lesson during the covid-19 pandemic. Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA, 11 (2): 217-232. http://dx.doi.org/10.30998/formatif.v11i2.9905

Rudolph G. (2015). "Instructional technology for the teaching of novice programmers at a university of technology," Dissertation Master Information Technology, Cape Peninsula University of Technology.

Saad S. (2020) "Students' Computational Thinking Skill through Cooperative Learning Based on Hands-on, Inquiry-based, and Student-centric Learning Approaches," Universal Journal of Educational Research, Vol. 8, No. 1, pp. 290 - 296, 2020. DOI: 10.13189/ujer.2020.080135.

Sáez-López, J. M., Román-González, M., & VázquezCano, E. (2016). Visual programming languages integrated across the curriculum in elementary school: A two-year case study using "Scratch" in five schools. Computers & Education, 97, 129-141.

Saidin N. D., Khalid F., Martin R., Kuppusamy Y., & Munusamy N. (2021). Benefits and Challenges of Applying Computational Thinking in Education, International Journal of Information and Education Technology, Vol. 11, No. 5, May.

Sanubari F., & Suhartono (2022). The Effect Flipped Classroom Learning Model and Station Rotation Learning Model Approach On The Result Of Sosial Studies In Elememtary School Assessed From Learning Interest, International Conference on Innovation in ISSN 2963-2870 Open & Distance Learning, Vol 2.

Senne, B., & Tobias, E. (2018). Getting a grip on cognitive flexibility. Current Directions in Psychological Science, 27(6):470-476. doi: 10.1177/0963721418787475

Shengjie, X., Jonas, S., Tom, V., & Senne, B. (2023). Learning where to be flexible: Using environmental cues to regulate cognitive control. Journal of Experimental Psychology: General, doi: 10.1037/xge0001488

Shi G. (2020). Research on the Influence of Online Learning on Students' Desire to Learn, Journal of Physics: Conference Series, doi:10.1088/1742-6596/1693/1/1/012055

Søberg S. B. (2018). Using learning stations to develop student literacy for L2/L3 English learners in upper-secondary school in Norway, master's Thesis in English Literature and Education, Faculty of Humanities, Social Sciences and Education.

Sri, R., Sirajuddin, S., & Nasrun, N. (2020). Cognitive flexibility: exploring students' problem-solving in elementary school mathematics learning. Journal of Research and Advances in Mathematics Education, 6(1):59-70. doi: 10.23917/JRAMATHEDU.V6I1.11630

Tavoulari, K., Paraskeva, F. & Choustoulakis, E. (2011). Using Cognitive Flexibility Theory as an instructional and collaborative model for teaching students in higher education. In T. Bastiaens & Ebner (Eds.),

Ubaidullah N. H., Mohamed Z., Hamid J & Suliana Sulaiman (2021). Improving Novice Students' Computational Thinking Skills by Problem-Solving and Metacognitive Techniques, International Journal of Learning, Teaching and Educational Research Vol. 20, No. 6, pp. 88-108, June 2021 https://doi.org/10.26803/ijlter.20.6.5

Varghese M., & Ranjith N. (2019). Effectiveness of Station Rotation Blended Learning Model in an Inclusive School, The International Journal of Indian Psychology ISSN 2348-5396 (e) | ISSN: 2349-3429 (p) Volume 7, Issue 3, DIP: 18.01.080/20190703 DOI: 10.25215/0703.080.

Walter S. E., K. Forssell, B. Barron, & C. Martin, (2007). "Continuing Motivation for Game Design," in CHI '07 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems, New York, NY, USA, pp. 2735–2740.

Watkins M. (2008). Teaching bodies/learning desire: rethinking the role of desire in the pedagogic process, Pedagogy, Culture & Society Vol. 16, No. 2, July 2008, 113–124.

Xia, F., Garon, J., Wenfeng, F., & Chengzhi, F. (2020). High Cognitive Flexibility Learners Perform Better in Probabilistic Rule Learning. Frontiers in Psychology, 11:415-415. doi: 10.3389/FPSYG.2020.00415

Yang K., Liu X., &Chen G. (2020). The Influence of Robots on Students" Computational Thinking: A Literature Review, International Journal of Information and Education Technology, Vol. 10, No. 8, August 2020.

Yıldırım E., & Uluyol C. (2023). Developing Computational Thinking Scale for Primary School Students and Examining Students' Thinking Levels According to Different Variables, Journal of Learning and Teaching in Digital Age, 2023, 8(1), 113-123 https://dergipark.org.tr/en/pub/joltida

Zafra N., A.; Rodriguez J., J.; Igelmo G., V.; Ruiz Z., E.; Garcia-R., J. & Unirove (2023): Unified Robot Virtual Environment Framework. Machines 2023, 11, 798. https://doi.org/ 10.3390/machines11080798

Zheng W., Akaliyski P., Ma C., Xu Y. (2024). Cognitive flexibility and academic performance: Individual and cross-national patterns among adolescents in 57 countries, Personality and Individual Differences, Volume 217, February 2024, 112455, https://doi.org/10.1016/j.paid.2023.112455

Zühlsdorff K., Dalley J. W., Robbins T. W. & Zamir S. M. (2023). Cognitive f lexibility: neurobehavioral correlates of changing one's mind, Cerebral Cortex, 2023, 33, 5436–5446 https://doi.org/10.1093/cercor/bhac431