التفاعل بين نمط ممارسة الأنشطة (موزعة / مركزة) في بيئة الفصول الافتراضية ومستوى تجهيز المعلومات (سطحي/ عميق) وأثره في تنمية مهارات برمجة الذكاء الاصطناعي وخفض التجول العقلي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم

أ.م.د/ منال شوقي بدوي
أستاذ تكنولوجيا التعليم المساعد
كلية التربية – جامعة المنصورة

د/ وفاء محمود عبد الفتاح رجب
مدرس تكنولوجيا التعليم
كلية التربية – جامعة المنصورة

مستخلص البحث:

هدف البحث الحالي إلى تعرف أثر التفاعل بين نمط ممارسة الأنشطة (موزعة / مركزة) في بيئة الفصول الافتراضية، ومستوى تجهيز المعلومات (سطحي/ عميق) في تنمية مهارات برمجة الذكاء الاصطناعي، وخفض التجول العقلي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. وطُبق البحث على عينة عشوائية من طلاب الفرقة الثالثة شعبة تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية جامعة المنصورة بلغت (١٣٨) طالبًا وطالبة، وتم تقسيمهم إلى أربع مجموعات تجريبية. واستخدم البحث منهج المسح الوصفي، والمنهج التجريبي والتصميم شبه التجريبي العاملي (٢×٢). وتمثلت أدوات البحث في: اختبار تحصيلي لقياس الجوانب المعرفية لمهارات برمجة الذكاء الاصطناعي، وبطاقة ملاحظة لقياس الجوانب الأدائية لمهارات برمجة الذكاء الاصطناعي، ومقياس التجول العقلي، ومقياس مستويات تجهيز المعلومات (إعداد الباحثتين). وتم تطبيق التجربة، ورصد النتائج وتحليلها من خلال تطبيق أساليب المعالجة الإحصائية المناسبة باستخدام برامج العلوم الإحصائية للعلوم الاجتماعية SPSS. وتوصل البحث الحالي إلى عدة نتائج من أهمها: وجود فروق دالة إحصائيًا في التطبيق البعدي لكل من الاختبار، وبطاقة الملاحظة لصالح نمط ممارسة الأنشطة الموزعة، ووجود فروق دالة إحصائيًا في التطبيق البعدي لمقياس التجول العقلي لصالح نمط ممارسة الأنشطة المركزة، ووجود فروق دالة إحصائيًا في التطبيق البعدي لكل من الاختبار، وبطاقة الملاحظة، ومقياس التجول العقلي لصالح مستوى تجهيز المعلومات العميق، كما أوضحت النتائج وجود تأثير للتفاعل بين نمط ممارسة

الأنشطة ومستوى تجهيز المعلومات في التطبيق البعدي لكل من الاختبار، وبطاقة الملاحظة لصالح نمط الممارسة الموزعة مع مستوى تجهيز المعلومات العميق، ووجود تأثير للتفاعل بين نمط ممارسة الأنشطة ومستوى تجهيز المعلومات في التطبيق البعدي لمقياس التجول العقلي لصالح نمط الممارسة المركزة مع مستوى تجهيز المعلومات العميق.

الكلمات المفتاحية: نمطا ممارسة الأنشطة (الموزعة/المركزة) – الفصول الافتراضية-مستوى تجهيز المعلومات (السطحي-العميق) -مهارات برمجة الذكاء الاصطناعي -التجول العقلي.

المقدمة

أدى الانتشار الواسع لعدوى الفيروس التاجي Covied19 إلى إدخال تعديلات واسعة مست جميع مناحي الحياة، ومن ثم تحتاج نظم التعليم إلى إيجاد حلول واقعية لاستمرار العملية التعليمية بطرق فعالة، وتعد الفصول الافتراضية الوسيلة الرئيسة التي تستخدمها الجامعات لتقديم المحتوى التعليمي، وإتاحة تفاعل الطلاب مع أعضاء هيئة التدريس؛ لذا سعت جامعة المنصورة كغيرها من الجامعات إلى تحويل التعليم جزئيًا أو كليًا إلى التعليم عن بعد من خلال توظيف الفصول الافتراضية.

وتعد الفصول الافتراضية من أهم بيئات التعلم الافتراضية في التعليم والتعلم، حيث يتم محاكاة الأنشطة والعمليات التي تحدث في التعلم التقليدي، باستخدام أدوات وتطبيقات عبر الكمبيوتر وشبكاته، وتتمثل فكرة الفصول الافتراضية في أداء المتعلم لعمليات التعليم والتعلم، وما يرتبط بها من إجراءات باستخدام تقنيات قائمة على الإنترنت، حيث تتاح الموارد والمصادر التعليمية والمهام والأنشطة والأدوات والتطبيقات المستخدمة في التفاعل والتواصل والتشارك بين المتعلمين (سعيد الأعصر، ٢٠٢١، ٣٠١)*.

ويذكر حسن عبد العاطي (٢٠٢٠، ٣٥٣) أن الفصول الافتراضية تُعد أحد أساليب التعليم والتعلم الإلكتروني التي تتميز بوجود عديد من الأدوات مثل: مؤتمرات الفيديو، واللوحة البيضاء عبر الإنترنت، وأدوات المراسلة، والمناقشات داخل المجموعات؛ حيث تتيح هذه الميزات بيئات تعليمية غنية يمكن لأستاذ المقرر والمتعلمين عن طريقها تنفيذ المهام التي نوقشت في إطار مجموعات النقاش ويمكن تضمين ذلك في الفصل الافتراضي من خلال السماح للمتعلمين بالوصول إلى شبكات المعرفة.

وللفصول الافتراضية عديد من الخصائص، منها: المرونة من حيث اختيار المكان والزمان،

*استخدمت الباحثتان في التوثيق وكتابة المراجع الإصدار السادس من نظام جمعية علم النفس الأمريكية (APA)، وفيه يكتب اسم العائلة للمؤلف أو المؤلفين، ثم السنة، ثم الصفحة أو الصفحات بين قوسين، ويكتب المرجع كاملاً في قائمة المراجع، هذا بالنسبة للمراجع الأجنبية، أما بالنسبة للمراجع العربية، فيكتب الاسم كاملًا كما هو معروف في البيئة العربية.

وأنها تعتمد على نظم مخصصة لعقد محاضرات دراسية من خلال الإنترنت، وتتيح اللقاء مع الطلاب بشكل مباشر عبر الإنترنت لعرض المحتوى التعليمي بالصوت والصورة والتواصل من خلال تلقي أسئلة الطلاب والإجابة عليها باستخدام غرف الدردشة التي تتيح التواصل بالنص بين المعلم وطلابه وبين الطلاب وبعضهم بعضا، كما تتيح فرص التفاعل الاجتماعي من خلال عقد مؤتمرات الفيديو والصوت، وتتيح الغرف الجانبية لعضو هيئة التدريس إمكانية تقسيم الطلاب إلى مجموعات للتعلم التعاوني لتبادل الآراء والتفاعل فيما بينهم، والوصول إلى المحاضرات عبر الهواتف المحمولة وأجهزة الكمبيوتر المحمول، وإمكانية مشاهدة المحاضرات المسجلة في وقت لاحق، وبالتالي يمكن أن تساعد الفصول الافتراضية في إنشاء بيئة تعليمية تفاعلية تساعد على التعلم بشكل ممتع (de Oliveira Dias, Lopes & Teles, 2020, 209; Murphy, Eduljee & Croteau, 2020, 2).

وفي هذا الإطار أشارت نتائج عديد من الدراسات إلى التأثير الفعال للفصول الافتراضية في العملية التعليمية، وتحقيق بعض نواتج التعلم في مقررات دراسية متنوعة، منها دراسات (Herrera, 2017؛ حسن عبد العاطي، ٢٠٢٠؛ أحلام الرفاعي، ٢٠٢١؛ محايل الشهري، ٢٠٢١؛ Raes, Bakonyi, Illes, & Verma, 2021; Vanneste, Pieters, et al., 2020)، كما أوصت هذه الدراسات بضرورة توسيع التعليم عن بعد بنظام الفصول الافتراضية في جميع الكليات وبرامج التعليم العالي.

كما أشارت بعض الدراسات إلى أنه حتى تصبح الفصول الافتراضية أكثر فاعلية في عملية التعلم يجب مراعاة عملية تصميم الأنشطة في بيئة الفصول الافتراضية، وأوصت بضرورة الاهتمام بدراسة الأنشطة ومتغيرات تصميمها في الفصول الافتراضية؛ لما لها من دور كبير في تعزيز تعلم الطلاب، وتهيئتهم لاستقبال المعلومات والمعارف، ومساعدتهم في الربط بين نواتج التعلم والمحتوى، إضافة إلى دورها في تعزيز معدل الدافعية نحو التعلم (Singh, 2021; Morice, Jablon, Delevaque, et al., 2020).

وتعد ممارسة الأنشطة شرطًا مهما من شروط التعلم في الفصول الافتراضية؛ ولذلك لا يتحقق التعلم دون ممارسة الاستجابات التي تحقق اكتساب المهارة المطلوبة، وتساعد ممارسة الأداء على استمرار الارتباطات بين الاستجابات والمثيرات لفترة أطول مما يؤدي إلى تحقيق التعلم، وأكدت نتائج الدراسات السابقة على أن فاعلية نمط الممارسة يعتمد على كثير من العوامل منها: طبيعة، وكمية، ومستوى صعوبة العمل المطلوب تعلمه (أنور الشرقاوي، ٢٠١٠، ٢٦٢).

وذكر كل من Budé, Imbos, (2011, 71) van de Wiel, et al. أن هناك نمطين لممارسة الأنشطة، هما: الممارسة الموزعة، ويقصد بها: وجود فترات راحة بين المحاولات أو الجلسات، أي تقسيم الموضوع المراد تعلمه وممارسته على فترات زمنية يفصل بين بعضها بعضا أوقات راحة، قد تكون دقائق أو ساعات أو أيامًا، في حين تعرف الممارسة المكثفة: بأنها تركيز محاولات التعلم أو جلسات الممارسة والتمرين في فترات زمنية متصلة.

وأشار Storm, Bjork & Storm (2010, 245) إلى أن الممارسة الموزعة ممارسة مهام التعلم وأنشطته في شكل وحدات صغيرة، وموزعة على فترات زمنية متتابعة، بمعدل وحدة كل يوم، ويلي كل وحدة اختبار أو نشاط قصير متبوعًا برجع تصحيحي، ذلك لأنه إذا طالت مدة الفاصل بين الوحدات المصغرة فقد يؤدي ذلك إلى النسيان، ويتوقف ذلك على صعوبة تعلم المادة الدراسية.

ولقد حظي هذا التوجه نحو استخدام نمط الممارسة الموزعة بتأييد ودعم من نظريات التعلم، ومنها النظرية السلوكية: التي ترى أن السلوك يعد وحدة معقدة يمكن تجزئتها إلى وحدات فرعية وأجزاء صغيرة تسمى الاستجابات الأولية، كما يحظى هذا النمط بتأييد أحد المبادئ الأساسية لنظرية معالجة المعلومات وهو مبدأ التكنيز وعلاقته بسعة ذاكرة الأمد القصير، ويمكن زيادة سعة هذه الذاكرة وتسهيل عملية التذكر، إذا تم تكنيز المعلومات، وتتفق نظرية الحمل المعرفي أيضا مع نظرية معالجة المعلومات على أهمية مبدأ تكنيز المعلومات من خلال تقسيمها إلى وحدات صغيرة، وتقوم نظرية الحمل المعرفي على أن الذاكرة القصيرة ذات إمكانيات محدودة في كم المعلومات، وعدد العناصر التي تستقبلها، وتتواجد بها في نفس الوقت وفي العمليات التي يجريها على هذه المعلومات، ويحدث التعلم بشكل أفضل تحت الشروط التي تحددها البنية المعرفية للفرد، تلك التي تتمثل في إمكانيات الذاكرة القصيرة، وتتفق هذه النظرية مع الممارسة الموزعة التي تهتم بتنظيم فترات راحة بين ممارسة المهام المختلفة مما يؤدى إلى تقليل الحمل المعرفي على الذاكرة العاملة (أسماء عبد الصمد ومي حسين، ٢٠١٦، ٣٧-٣٨؛ إيمان إحسان، ٢٠٢١، ٣٦).

ومن الدراسات التي أكدت فاعلية نمط الممارسة الموزعة على نواتج التعلم المختلفة (Behzad & et.al, 2019; Feng, Zhao, Liu & et al., 2019؛ سلوى محمود، ووئام إسماعيل، ٢٠١٩؛ زينب ابراهيم، ٢٠٢١؛ رحاب أحمد، ٢٠٢١؛ رضا حكيم ودواليا بقلاوة، ٢٠٢٢).

أما بالنسبة لنمط الممارسة المركزة، فأشار Kang (2016) إلى أن الممارسة المركزة ممارسة التعلم بشكل مركز ومستمر مرة واحدة، بدون

فواصل بين جلسات التعلم، أو بوجود وقفات قصيرة.

ولقد حظي هذا التوجه نحو استخدام نمط الممارسة المركزة بتأييد ودعم من نظريات التعلم، ومنها: نظرية الجشطالت (التعلم بالاستبصار) التي ترى أن المتعلم يدرك المحتوى التعليمي في صورة موحدة كاملة ولا تتبني فكرة تجزئة التعلم، وأيضًا نظرية المجال التي تؤكد على أن السلوك كل متكامل، وتقسيمه لأجزاء يفقده مضمونه؛ فهو وحدة متكاملة غير قابلة للتحليل، وكذلك نظرية بياجيه في التطور المعرفي التي تقوم على أن المتعلم يتعلم من خلال تنسيق وترتيب عملياته العقلية في أنظمة متناسقة، وجمع الأفكار والخبرات وترتيبها وإعادة تشكيلها فيحدث الترابط بين المخططات الذهنية في عقله مكونا النظام المعرفي للمتعلم (وليد الرفاعي، فاطمة عبد الباقي، ٢٠١٩، ١٣٩؛ إيمان إحسان، ٢٠٢١، ٣٥).

ومن الدراسات التي أكدت فاعلية نمط الممارسة المركزة في تحسين نواتج التعلم المختلفة (Namaziandost, Nasri, Rahimi Esfahani & et al., 2019; Namaziandost, Rahimi Esfahani & Hashemifardnia, 2018؛ محمود صالح ومروة سليمان، ٢٠٢١؛ وليد الرفاعي، فاطمة عبد الباقي، ٢٠١٩).

في حين توصلت دراسات (Miles, 2014; Ahmadvand, Kiani & Shojae, 2016؛ حسن محمود، وأمين عبد المقصود، ٢٠١٤؛ ريم عطية خميس، ٢٠١٩) إلى عدم وجود فروق بين نمطي الممارسة (الموزعة/المركزة).

يتضح مما سبق، أنه لم يحسم الأمر بعد حول أفضلية أي نمط من أنماط ممارسة مهام التعلم وأنشطته؛ حيث أكدت بعض الدراسات أفضلية الممارسة الموزعة، وأكدت دراسات أخرى أفضلية الممارسة المركزة، وأثبتت دراسات ثالثة عدم وجود فروق دالة بين النمطين، ويعد هذا التضارب في نتائج الدراسات أحد مبررات إجراء هذا البحث للوقوف على أي النمطين أفضل في تنمية متغيراته التابعة، وكذلك دراسة مدى تناسب تلك الأنماط مع احتياجات وخصائص المتعلمين وأساليب تعلمهم.

وفي إطار التفاعل بين الاستعداد والمعالجة، نجد أنه لا يمكن التوصل إلى معالجة مثلى تقدم لجميع الطلاب بما يتفق مع الفروق الفردية بينهم، وترى الباحثتان أن أفضلية نمط ممارسة الأنشطة على نمط آخر قد ترجع إلى اختلاف مستوى تجهيز المعلومات لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؛ حيث تعتمد كفاءة الذاكرة على طريقة الطالب في معالجة المثيرات التي يستقبلها، وأن تلك الطرق تمتد بين الطريقة السطحية التي تعتمد على الشكل العام للمادة المتعلمة والحفظ والتذكر إلى الطريقة العميقة التي تعتمد على الفهم وتركز على المعنى.

وتشير الأدبيات في مجال عمليات التعلم المعرفي إلى أن قابلية المادة المتعلمة للاستعادة

يرتبط بالمستوى الذي يتم به استقبال وتجهيز المادة موضوع التعلم وذلك في ضوء نموذج مستويات تجهيز المعلومات الذي يوضح أن التجهيز والمعالجة الأعمق للمادة المتعلمة معناه توظيف طاقة أكبر من الجهد العقلي (فتحي الزيات، ٢٠٠٩، ١٢٥).

ويعني نموذج مستوى تجهيز المعلومات ببحث وتوضيح الخطوات التي يملكها الطلاب في جمع المعلومات وتنظيمها واسترجاعها، وتستد تلك الاستراتيجية على أنه توجد حدود لكمية المعلومات التي يستطيع الطالب معالجتها وتعلمها، فهو لا يستطع أن يعالج إلا كمية محدودة من المعلومات في آن واحد (شوقي محمود، ٢٠١٧، ١٠٥).

ويعد نموذج تجهيز ومعالجة المعلومات بمستوياته-خاصة في التعلم القائم على الويب-من المتغيرات المهمة لضمان نجاح الأفراد في تحقيق أهداف تعلمهم، حيث يشكل نموذج مستوي تجهيز المعلومات-كغيره من النماذج المعرفية التي تركز على موضوع الذاكرة-بالتركيز على العلاقة بين عملية التجهيز وعملية الاحتفاظ، وبالتركيز على المستوى الذي تعالج به المادة المتعلمة من قبل المتعلم في الذاكرة الإنسانية، تلك التي تبدأ بالمستوى السطحي وتنتهي بالمستوى العميق (ممدوح الفقي، ٢٠١٩، ٦٧).

وتذكر أمل الشريدة (٢٠١٢) أن الطلاب عندما يقومون باشتقاق المعاني والدلالات والترابطات بين موضوعات المادة المعالجة، فإن ذلك يشير إلى مستوى تجهيز أعمق، وأنه عندما ينصب اهتمام الطلاب على شكل المادة المتعلمة كعدد حروف الكلمات، يكون تجهيزهم للمعلومات سطحيًا؛ وعليه يمكن الإشارة إلى أن هناك علاقة قوية متبادلة بين زيادة مستوى التحصيل والأداء المهارى ومستويات تجهيز المعلومات.

ومن الدراسات التي أظهرت نتائجها فاعلية استراتيجية تجهيز المعلومات في عمليات التعليم والتعلم، (سليمان يوسف،٢٠١١؛ هويدا عبد الحميد، ٢٠١٦؛ أكرم مصطفي، ٢٠١٦؛ شيماء خليل ومحمد على، ٢٠١٨؛ رويدا النجار، ٢٠١٩؛ أحمد سيف، ٢٠٢٠)، حيث توصلت نتائج هذه الدراسات إلى أن التفاعل بين مستويات تجهيز المعلومات واستراتيجيات التدريس الملائمة يحقق فهمًا أعمق للموضوعات الدراسية، وأشارت أيضا إلى وجود علاقات ارتباطية بينهما.

ويمكن القول: إن العلاقة بين نمط الممارسة (موزعة /مركزة) في بيئة الفصول الافتراضية، ومستوى تجهيز المعلومات (السطحي/العميق) تحتاج إلى البحث، حيث إن الطلاب ذوي مستوى تجهيز المعلومات السطحي يهتمون بالمعنى العام، ويعتمدون على الحفظ والتكرار للمعلومات، ويهتمون بشكل المثير وخصائصه المادية، ومن ثم فقد يفضلون نمط الممارسة المركزة في بيئة الفصول الافتراضية، أما الطلاب ذوو مستوى

تجهيز المعلومات العميق فيميلون إلى الحصول على الفهم، والتعلم من خلال التفكير، والتأمل، والاستنتاج، وتحليل المثير للحصول على المعلومات، وتكوين روابط مع المعلومات السابقة ، ومن ثم فقد يفضلون نمط الممارسة الموزعة على فترات زمنية.

لذلك يسعى البحث الحالي إلى دراسة أثر التفاعل بين نمطي ممارسة الأنشطة (الموزعة/ المركزة) ومستويات تجهيز المعلومات (السطحي - العميق) في بيئة الفصول الافتراضية على تنمية مهارات برمجة الذكاء الاصطناعي لدى طلاب كلية التربية النوعية تخصص تكنولوجيا التعليم.

ولقد أكد كل من (عماد خيري وصفاء محمود، ٢٠١٠؛ نبيل عزمي ومنال مبارز وعبد الرؤوف إسماعيل، ٢٠١٤؛ سهام الجريوي، ٢٠٢٠؛ أماني شعبان، ٢٠٢١) فاعلية الذكاء الاصطناعي وأهميته في التدريب على المهارات المختلفة لفئات متنوعة، وأكد كل من (Grout & Houlden, 2014; Pedro, Subosa, Rivas & et.al, 2019) على أنه لابد من تطوير برامج تكنولوجيا التعليم بكليات التربية النوعية والاهتمام بتدريس وتطوير مهارات البرمجة ليصبح تعلم برمجة الذكاء الاصطناعي من أساسيات التخصص ضمن مجال الحاسب الآلي وتكنولوجيا التعليم.

وفي ذلك السياق أكد كل من (Kazimoglu, Kiernan, Bacon& et.al, 2012; Shim, Kwon & Lee, 2017; Wang, 2021) على أهمية تعلم طلاب تكنولوجيا التعليم لمهارات برمجة الذكاء الاصطناعي كمطلب تكويني تخصصي بالغ الأهمية لهم، والتعرف على مفهوم وأهمية ومكونات الذكاء الاصطناعي وأهم تطبيقاته وكيفية توظيفها في العملية التعليمية، بالإضافة إلى تعلم لغات برمجة الذكاء الاصطناعي باعتبارها مهارات ضرورية ومطلبًا أساسيًا في سوق العمل.

ومن مميزات تنمية مهارات البرمجة لطلاب تكنولوجيا التعليم أنها تقوم بمعالجة الأفكار والمفاهيم لدى الطلاب، وتسهم في تكوين ميول إيجابية نحو المواد الدراسية الأخرى، وتعمل على تنمية مهارة حل المشكلات وتطوير القدرات المختلفة لديهم، وتمكن الطلاب من طرح أفكارهم والتعبير عنها، وتساعد الطلاب في استيعاب المفاهيم كونها معتمدة على التتابع المنطقي للخطوات وفهمها بطريقة جيدة، وتنمي لديهم مهارات البحث والتقصي والتفكير الناقد والتفكير الإبداعي والتقويم (Gunbatar & Karalar, 2018, 930).

واتفق كل من (Lahtinen, Ala-Mutka & Järvinen, 2005) على أنه بالرغم من أهمية البرمجة المتزايدة والاهتمام بتعليمها للطلاب بشكل مستمر، إلا أنه مازال يواجه الطلاب بعض المشكلات التعليمية خلال تعلمهم لها، وتظهر هذه الصعوبات والتحديات في عدم فهم العناصر

والمفاهيم المجردة للبرمجة وصعوبة تطبيق ما تم تعلمه، وذلك لعدم وجود عملية تعلم تطبيقية وملموسة، وضعف التفاعل بين المعلم والمتعلمين، بالإضافة إلى أنها تحتوى على كم كبير من المفاهيم والمعلومات والمهارات؛ ولذلك فهم في حاجة إلى دعم مستمر في أثناء عملية التعلم وطرح التساؤلات لفهم وإدراك المعلومات المرتبطة وربطها وإدراك العلاقة بينها، وذلك الذي يمكن أن يتم من خلال بيئة الفصول الافتراضية القائمة على نمطي ممارسة الأنشطة (الموزعة والمركزة).

وقد استخدم البحث الحالي بيئة الفصول الافتراضية القائمة على التفاعل بين نمطي ممارسة الأنشطة (الموزعة والمركزة) ومستوى تجهيز المعلومات (السطحي/العميق)؛ ليساعد طلاب تكنولوجيا التعليم على تنمية مهارات برمجة الذكاء الاصطناعي، إلا أن هناك بعض الظواهر النفسية التي قد تؤثر بشكل سلبي على تنمية مهارات البرمجة، ومن هذه الظواهر التي قد تؤثر سلبًا على تحصيل وتنمية مهارات البرمجة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم ظاهرة التجول العقلي.

وتذكر إيمان إحسان (٢٠٢١، ٩) أن التجول العقلي من العوامل المؤثرة في عملية التعليم والتعلم؛ حيث يعد نشاطًا عقليًا يضعف قدرة الطالب على التركيز والأداء بفاعلية في مهمة أو موقف معين. ويذكر محمد الفيل (٢٠١٨، ١١) أن التجول العقلي تحول تلقائي في الانتباه من المهمة الأساسية إلى أفكار أخرى داخلية أو خارجية، وهذه الأفكار قد تكون مرتبطة بالمهمة الأساسية أو غير مرتبطة بها.

ويعد التجول العقلي بمثابة نوع من التوجيه الداخلي للتفكير في أثناء الأداء على المهمة، ويحدث خلال أنشطة التعلم بنسب متفاوتة فيحدث في أثناء القراءة بنسبة (٢٠%-٤٠%)، كما يحدث في أثناء المحاضرات عبر الانترنت بنسبة (٤٠%) مما يؤدي إلى عواقب سلبية على نتائج عملية التعلم، ويقلل التجول العقلي من قدرة الطلاب على حل المشكلات، كما يؤثر تأثيرًا سلبيًا على الأداء الأكاديمي للطلاب والتحصيل الدراسي (Mills, D'Mello, Bosch, et. al, 2015; Schooler, Smallwood, Christoff, et .al, 2011).

وفي هذا الصدد أكد كل من (Rahl, Lindsay, Pacilio, et. al, 2017; Sullivan, 2016) على أن الممارسة الموزعة تساعد المتعلم على زيادة التركيز والانتباه المستمر وتقوية الذاكرة العاملة، والقدرة على الاحتفاظ بتركيزه على الأفكار الخاصة التي ترتبط بالمهمة الحالية، وبالتالي تساعد على خفض التجول العقلي حيث إن الممارسة الموزعة تساعد على تحسين الذاكرة العاملة، وميكنزمات الانتباه فتبقى المعلومات في الذاكرة العاملة، وتحتفظ الذاكرة العاملة بكمية من

المعلومات خلال إنجاز المهام المعرفية مثل (التفكير والفهم، وتحليل المشكلات).

بينما يختلف معهم كلا من (Metcalfe & Xu, 2016; Kane, Smeekens, Von Bastian & et.al, 2017؛ ايمان إحسان، ٢٠٢١) حيث أكدوا في دراستهم فاعلية الممارسة المركزة في خفض التجول العقلي حيث إن الممارسة المركزة تعمل على تحسين الذاكرة، وزيادة القدرة على استرجاع المعلومات مما يساعد على الحفاظ على أهداف المهمة والوعي بها وزيادة درجة المثابرة على تنفيذها خاصة في المهام الإجرائية البسيطة بالإضافة إلى أن زيادة فترات ممارسة المهمات في الممارسة الموزعة يعمل على التحول التلقائي في عملية الانتباه من المهمة الأساسية إلى أفكار أخري داخلية وخارجية غير مرتبطة بالمهمة أو النشاط.

وترى الباحثتان أن بيئة الفصول الافتراضية القائمة على التفاعل بين نمط الممارسة (الموزعة /المركزة) ومستوى تجهيز المعلومات (السطحي/ العميق) تساعد على تقليل العبء المعرفي للطلاب، الأمر الذي يؤدى إلى تقليل تداخل المشتتات وتركيز الانتباه في أثناء ممارسة الأنشطة، مما يساعد على التركيز على الأفكار والمهمات الأساسية والابتعاد عن الأفكار غير المرتبطة بمهام التعلم، الأمر الذي يؤدى إلى خفض التجوال العقلي.

من هنا هدف البحث الحالي إلى الكشف عن أثر التفاعل بين نمط ممارسة الأنشطة (الموزعة /المركزة) ومستوى تجهيز المعلومات (السطحي/ العميق) في بيئة الفصول الافتراضية في تنمية مهارات برمجة الذكاء الاصطناعي وخفض التجول العقلي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

الإحساس بالمشكلة:

نبع الإحساس بمشكلة البحث الحالي من خلال المصادر الآتية:

أولاً: حاجة واقع التعليم في حاضره ومستقبله إلى تفعيل استخدام الفصول الافتراضية وبخاصة بعد جائحة كورونا Covied 19، فلقد أثبتت عديد من الدراسات والبحوث السابقة فاعلية الفصول الافتراضية في تحقيق نواتج التعلم المختلفة، ومنها: دراسة Yilmaz (2015) التي أكدت فاعلية الفصول الافتراضية في التعليم عن بعد في تنمية التحصيل الدراسي، والإقبال الشديد على استخدامها. ودراسة Herrera (2017) التي أكدت أن الفصول الافتراضية تسهم في تحسين مستوى الدافعية والتحفيز الذاتي والشعور بمتعة التعلم والانخراط فيه. كما أكدت نتائج دراسة إيمان شعيب (٢٠١٦) على فعالية استخدام الفصول الافتراضية المتزامنة في مقابل الفصول الافتراضية اللامتزامنة في تنمية مهارات إنتاج الألعاب التعليمية الإلكترونية لدي الطالبات المشاركات، وأوصت الدراسة بضرورة توجيه الاهتمام نحو الاستفادة من خدمات الفصول الافتراضية خاصة

المتزامنة في تدريب الطالبات على المفاهيم والمهارات المختلفة. ودراسة أحلام الرفاعي (٢٠٢١) التي توصلت إلى فاعلية الفصول الافتراضية في تنمية الجوانب المعرفية والأدائية. وأوصت دراسة سلطان البقمي(٢٠٢٠) بضرورة تشجيع التكنولوجيا الحديثة بإتاحة مقررات عبر الفصول الافتراضية سواء في تعلم الجانب المعرفي أو المهارى مما يزيد من كفاءة التعليم العالي. وتوصلت دراسة Raes, et al. (2020) إلى أن استخدام الفصول الافتراضية يحقق نتائج تعليمية أفضل بالنسبة للتفاعلات مع الأقران والتحفيز الذاتي مقارنة بالفصول التقليدية والفصول المدمجة. وأشارت دراسة سعيد الأعصر (٢٠٢١) إلى فاعلية نمطي تقديم الفصل الافتراضي في تنمية أنماط سلوك طالبات كلية التربية، وأدائهن لمهارات استخدام تطبيقات الحوسبة السحابية.

ثانيًا: أوصت نتائج بعض الدراسات السابقة بضرورة تدريب طلاب تكنولوجيا التعليم على مهارات برمجة الذكاء الاصطناعي، ومنها دراسة عبد اللاه الفقي (٢٠١٢) التي أوصت بضرورة الاهتمام بتدريس مقرر الذكاء الاصطناعي، والاستفادة من المستحدثات التكنولوجية في إزالة العقبات التي تواجه المتعلمين في أثناء دراسة هذا المقرر. ودراسة نبيل عزمي ومنال مبارز وعبد الرؤوف إسماعيل (٢٠١٤) التي أوصت بضرورة الاهتمام بمجال الذكاء الاصطناعي، وتزويد مقررات الحاسب بشعبة تكنولوجيا التعليم بجزء يختص بمهارات برمجة الذكاء الاصطناعي. ودراسة سهام الجريوي (٢٠٢٠) التي أوصت بضرورة إدراج تقنية الذكاء الاصطناعي ضمن مقررات كلية التربية حتى يتمكن الطالب المعلم من ممارسة واستخدام هذه التقنية في التدريس مستقبلًا. وأوصت دراسة أماني شعبان (٢٠٢١) بنشر ثقافة الذكاء الاصطناعي، وأهمية تطبيقه في التعليم، وإثراء برامج إعداد المعلم في الجامعات بمجال تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وإعداد برامج تدريبية لتنمية مهارات استخدام الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته لدى أعضاء هيئة التدريس والطلاب بالجامعات.

ثالثًا: أوصت نتائج بعض الدراسات السابقة بعمل دراسات عن ظاهرة التجول العقلي وأثرها السلبي والإيجابي على التعلم، وتصميم البيئات التعليمية الإلكترونية التي تساعد على خفض التجول العقلي، ومنها: (عائشة العمري ورباب الباسل، ٢٠١٩؛ يسرا عبد الفتاح ورضا عبد الحليم، ٢٠٢١؛ أفنان العبيد، ٢٠٢١؛ إيمان إحسان، ٢٠٢١).

رابعًا: وجود تباين بين نتائج البحوث والدراسات السابقة بشأن تحديد النمط الأكثر فاعلية (نمط الممارسة الموزعة-نمط الممارسة المركزة) لأنشطة التعلم؛ لذلك توجد حاجة إلى إجراء مزيد من البحوث للتأكد من أفضلية أي النمطين خاصة أن البحوث والدراسات السابقة لم تتعرض بشكل مباشر لدراسة هذا المتغير بالفصول الافتراضية، فبعض

البحوث والدراسات أظهرت نتائجها التأثيرات الإيجابية لنمط الممارسة الموزعة في تحقيق بعض نواتج التعلم، ومنها: دراسة Vlach & Sandhofer(2012) التي توصلت إلى أن الممارسة الموزعة تعزز التعلم على المدى الطويل، وتنمى الذاكرة، وزيادة التحصيل. ودراسة ياسر البدرشيني (٢٠١٨) التي توصلت إلى التأثير الملحوظ لبيئة محفزات الألعاب الرقمية لصالح المجموعة التجريبية التي درست باستخدام نمط الممارسة الموزعة في تنمية نواتج التعلم. وأكدت دراسة رضا عبد المعبود (٢٠١٩) على فاعلية بيئة التعلم المقلوب التي استخدمت نمط التدريب الموزع في تنمية مهارات تصميم شبكات الحاسب الآلي والرضا عن بيئة التعلم لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. وأكدت نتائج دراسة رحاب أحمد (٢٠٢١) على فاعلية نمط الممارسة الموزعة للأنشطة التعليمية على الوعي التكنولوجي والعبء المعرفي لدى طلبة تكنولوجيا التعليم. وتوصلت دراسة محمد توني ووسام توفيق (٢٠٢٢) إلى فاعلية نمط التدريب الموزع في اكساب مهارات انتاج تطبيقات الموبايل ورفع مستوى المثابرة الأكاديمية لدى طلاب قسم تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية. وأشارت دراسة رضا حكيم ودواليا بقلاوة (٢٠٢٢) إلى فاعلية نمط ممارسة المهام الموزعة بمنصات التعلم الإلكتروني علي زيادة التحصيل المعرفي وتنمية الاتجاهات نحو التعلم من بعد لدي طلاب شعبة معلم حاسب آلي.

ومن ناحية أخري، أظهرت نتائج عديد من الدراسات والبحوث التأثيرات الإيجابية لنمط الممارسة المركزة في تحقيق بعض نواتج التعلم، ومنها: دراسة وليد ابراهيم، ووليد محمد (٢٠١٩) التي استهدفت الكشف عن تأثير استخدام التدريب المكثف والموزع على بعض المهارات الأساسية في كرة السلة لدى عينة من طلاب الفرقة الثانية بكلية التربية الرياضية، وتوصلت نتائج الدراسة إلى فاعلية أسلوب التدريب المكثف. ودراسة وليد الرفاعي، فاطمة عبد الباقي (٢٠١٩) التي توصلت إلى فاعلية التدريب الإلكتروني المتنقل المكثف في تنمية معدل أداء مهارات التوثيق العلمي الإلكتروني. ودراسة محمود صالح ومروة سليمان (٢٠٢١) التي توصلت إلى أن نمط التدريب الإلكتروني المكثف كان له الأثر الأكبر في تنمية مهارات إدارة قواعد البيانات، وكذلك أظهرت النتائج ارتفاع كفاءة التعلم عند طلاب المجموعة الأولى التي تعرضت إلى نمط التدريب الإلكتروني المكثف.

ولقد هدفت دراسة ريم خميس (٢٠١٩) إلى الكشف عن فاعلية الممارسة (الموزعة، المركزة) لأنشطة التعلم المصغر النقال ببيئة تعلم مدمج، في تنمية مهارات البرمجة، وبقاء أثر التعلم لدى طالبات الفرقة الرابعة تكنولوجيا التعليم، وتوصلت نتائج البحث إلى فاعلية الممارسة (الموزعة، المركزة) لأنشطة التعلم المصغر النقال، في تنمية

مهارات البرمجة بلغةHTML وبقاء أثر التعلم لدى طالبات الفرقة الرابعة تكنولوجيا التعليم، بينما لا توجد فروق بين نمطي الممارسة الموزعة والمركزة، وأوصت الباحثة باستخدام الممارسة (الموزعة، المركزة) عند تنمية مهارات البرمجة لدى طلاب التعليم الجامعي.

ويرجع البحث الحالي أحد أهم أسباب الاختلاف بين نتائج تلك الدراسات إلى عدم تحديدها ما إذا كان أحد النمطين يتناسب مع متعلمين ذوي خصائص معينة، ويتناسب الآخر مع متعلمين ذوي خصائص أخري، وهو ما يسعى البحث الحالي إليه من خلال المقارنة بين نمطي الممارسة (الموزعة/المركزة) وفقًا لمستوى تجهيز المعلومات (السطحي/العميق)، كما يتضح للباحثتين أنه لا توجد دراسات-في حدود علم الباحثتين-تناولت الكشف عن العلاقة بين نمطي ممارسة الأنشطة (الموزعة/المركزة) ومستوى تجهيز المعلومات (السطحي/العميق) في بيئة الفصول الافتراضية.

خامسًا: توصيات المؤتمرات، أوصى مؤتمر اليونسكو للتعلم الرقمي لعام (٢٠٢٠) بعنوان: "الحلول المبتكرة للتعليم عن بعد لإعادة البناء بطريقة أنجح"، والمقام في الفترة من ٣ إلى ١٤ أكتوبر، والذي أوصى بضرورة توظيف الحلول الابتكارية للتعلم عن بعد، وتضمين الفصول الافتراضية في برامج التعلم عن بعد. كما أوصى المؤتمر الدولي للتعليم عن بعد(٢٠٢٠) بعنوان: "التحديات والفرص" المقام في الفترة من ٢٥ إلى ٢٧ أكتوبر، بضرورة توظيف أدوات التعلم عن بعد في التعليم، ومنها الفصول الافتراضية. كما أوصى ملتقي الحوار الاستراتيجي الرابع لوزراء التعليم (SDEM 4)الذي أقامته منظمة وزراء التربية بجنوب شرق آسيا (SEAMEO) في الفترة من ٢٢ إلى ٢٥ يوليو ٢٠١٩في كوالالمبور، ماليزيا. والمؤتمر الدولي للتعليم الرقمي والبرمجة والروبوتات، من ٢٦ إلى ٢٩ أغسطس ٢٠١٩، في بوينس آيرس، الأرجنتين؛ والمنتدى العام للكومنولث ٩، إدنبرة باسكتلندا، من ٩ إلى ١٢ سبتمبر ٢٠١٩ بضرورة تنمية مهارات برمجة الذكاء الاصطناعي، وتشجيع ابتكارات الشباب في تطوير تطبيقات الذكاء الاصطناعي لأهداف التنمية المستدامة.

سادسًا: توجد حاجة واقعية إلى استخدام بيئة الفصول الافتراضية، وتحديد نمط الممارسة الأنسب لها في ضوء تفاعله مع مستوى تجهيز المعلومات، إذ تمثلت هذه الحاجة في وجود قصور وتدن في مهارات برمجة الذكاء الاصطناعي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم على الرغم من أهميتها بالنسبة لهم، وهذا ما أكدته الدراسة الاستكشافية التي تمت من خلال ما يلي:

١- إجراء بعض المقابلات غير مقننة مع (٣٠) طالبًا من طلاب الفرقة الثالثة قسم تكنولوجيا التعليم تخصص تكنولوجيا

التعليم بكلية التربية النوعية، جامعة المنصورة؛ بهدف تعرف مدى اكتسابهم ومعرفتهم بمهارات برمجة الذكاء الاصطناعي بلغة python، وهل تلقوا برامج تدريبية على ذلك؟ وما مدى الاستفادة من هذه البرامج؟ وأيضًا تناولت مدى معرفتهم بالفصول الافتراضية؟ وأشارت نتائجها إلى أن ٩٠% من الطلاب لم يمتلكوا مهارات البرمجة بلغة python ولم يتلقوا أي دورات تدريبية خاصة بمهارات برمجة الذكاء الاصطناعي بلغة python، وأن١٠٠% منهم لديهم رغبة في التدريب عليها، وأن ٩٦,٦٧% من الطلاب يفضلون الدراسة من خلال الفصول الافتراضية.

٢- قامت الباحثتان بإعداد بطاقة ملاحظة استهدفت تعرف درجة توافر مهارات برمجة الذكاء الاصطناعي بلغة python، وتم تطبيقها على عينة عشوائية بلغ عددها (٣٠) طالبًا وطالبًة من طلاب الفرقة الثالثة تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية جامعة المنصورة، وأشارت نتائج تطبيق بطاقة الملاحظة إلى أن حوالي (٩٠%) من الطلاب لديهم قصور في مهارات برمجة الذكاء الاصطناعي، وأن (١٠%) من الطلاب لديهم بعض المهارات الأولية لمهارات برمجة الذكاء الاصطناعي بلغة python.

وقد فسرت الباحثتان تدني مهارات برمجة الذكاء الاصطناعي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم إلى ضعف تدريب الطلاب على مهارات برمجة الذكاء الاصطناعي، وضعف المناهج المقدمة لطلاب تكنولوجيا التعليم وإهمالها مهارات برمجة الذكاء الاصطناعي، وإعطاء الأولوية والتركيز على الجوانب المعرفية فقط.

مشكلة البحث:

تحددت مشكلة البحث في وجود قصور في مهارات برمجة الذكاء الاصطناعي لدى طلاب الفرقة الثالثة بقسم تكنولوجيا التعليم-كلية التربية النوعية جامعة المنصورة، ومن ثم توجد حاجة إلى توظيف أحد مستحدثات تكنولوجيا التعليم لتنمية هذه المهارات، وأيضًا الحاجة إلى الكشف عن أثر التفاعل بين نمط ممارسة الأنشطة (الموزعة/المركزة) ومستوى تجهيز المعلومات ببيئة الفصول الافتراضية لتنمية مهارات برمجة الذكاء الاصطناعي، وخفض التجول العقلي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. وفي ضوء ما سبق تتحدد مشكلة البحث الحالي في الإجابة عن السؤال الرئيس التالي:

كيف يمكن تصميم بيئة الفصول الافتراضية القائمة على التفاعل بين نمط ممارسة الأنشطة (الموزعة / المركزة)، ومستوى تجهيز المعلومات (السطحي/العميق)؛ لتنمية مهارات برمجة الذكاء الاصطناعي، وخفض التجول العقلي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟

ويتفرع من هذا السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية الآتية:

١. ما مهارات برمجة الذكاء الاصطناعي اللازم تنميتها لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟
٢. ما معايير تصميم بيئة الفصول الافتراضية القائمة على التفاعل بين نمط ممارسة الأنشطة (الموزعة-المركزة)، ومستوى تجهيز المعلومات (السطحي-العميق)؛ لتنمية مهارات برمجة الذكاء الاصطناعي وخفض التجول العقلي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟
٣. ما التصميم التعليمي لبيئة الفصول الافتراضية القائمة على التفاعل بين نمط ممارسة الأنشطة (الموزعة-المركزة)، ومستوى تجهيز المعلومات (السطحي-العميق)؛ لتنمية مهارات برمجة الذكاء الاصطناعي وخفض التجول العقلي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟
٤. ما أثر نمط ممارسة الأنشطة (الموزعة-المركزة) في بيئة الفصول الافتراضية على تنمية الجوانب المعرفية والأدائية لمهارات برمجة الذكاء الاصطناعي وخفض التجول العقلي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟
٥. ما أثر مستوى تجهيز المعلومات (السطحي-العميق) على تنمية الجوانب المعرفية والأدائية لمهارات برمجة الذكاء الاصطناعي وخفض التجول العقلي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟
٦. ما أثر التفاعل بين نمط ممارسة الأنشطة (الموزعة-المركزة) في بيئة الفصول الافتراضية، ومستوى تجهيز المعلومات (السطحي-العميق) على تنمية الجوانب المعرفية والأدائية لمهارات برمجة الذكاء الاصطناعي وخفض التجول العقلي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟

أهداف البحث:

هدف البحث الحالي إلى:

١. تحديد مهارات برمجة الذكاء الاصطناعي اللازم تنميتها لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.
٢. تحديد معايير تصميم بيئة الفصول الافتراضية القائمة على التفاعل بين نمط ممارسة الأنشطة (الموزعة-المركزة)، ومستوى تجهيز المعلومات (السطحي-

العميق)؛ لتنمية مهارات برمجة الذكاء الاصطناعي وخفض التجول العقلي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

٣. الكشف عن أثر مستوى تجهيز المعلومات (السطحي-العميق) على تنمية الجوانب المعرفية والأدائية لمهارات برمجة الذكاء الاصطناعي وخفض التجول العقلي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟

٤. الكشف عن أثر نمط ممارسة الأنشطة (الموزعة-المركزة) في بيئة الفصول الافتراضية على تنمية الجوانب المعرفية والأدائية لمهارات برمجة الذكاء الاصطناعي وخفض التجول العقلي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

٥. الكشف عن أثر التفاعل بين نمط ممارسة الأنشطة (الموزعة-المركزة) في بيئة الفصول الافتراضية، ومستوى تجهيز المعلومات (السطحي-العميق) على تنمية الجوانب المعرفية والأدائية لمهارات برمجة الذكاء الاصطناعي وخفض التجول العقلي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

أهمية البحث:

تتضح أهمية البحث من خلال:

١. مساهمته في تنمية مهارات برمجة الذكاء الاصطناعي، وزيادة ممارسة طلاب تكنولوجيا التعليم لأنشطته البرمجية وتنويع الفرص الإيجابية لممارستها عبر الفصول الافتراضية.

٢. تزويد مصممي ومطوري بيئات الفصول الافتراضية بالمعايير والأسس العلمية اللازمة لتصميم الفصول الافتراضية القائمة على نمط ممارسة الأنشطة (الموزعة-المركزة).

٣. توجيه أعضاء هيئة التدريس إلى نمط ممارسة الأنشطة بالفصول الافتراضية الأفضل والملائم لمستوى تجهيز المعلومات لطلابهم، مما يسهم في تحسين نواتج تعلمهم.

٤. في ضوء ما تسفر عنه نتائج البحث الحالي يمكن توجيه أنظار القائمين على تصميم الأنشطة بالفصول الافتراضية إلى ضرورة مراعاة أثر تغير نمط ممارسة الأنشطة على خفض التجول العقلي للمتعلمين.

٥. تزويد الباحثين بأدوات مضبوطة علميًا في مجالات تقييم أنشطة برمجة الذكاء الاصطناعي، والتعلم عبر الفصول الافتراضية، والتجول العقلي لدى الطلاب ذوي المستويات المتباينة.

محددات البحث:

اقتصر البحث الحالي على:

١. **حد الموضوعي: تضمن البحث الحدود الموضوعية التالية:**

- **نمط ممارسة الأنشطة (الموزعة/المركزة) ببيئة الفصول الافتراضية من خلال منصة Microsoft Teams لأنها المنصة المستخدمة للتعلم الإلكتروني على مستوى جامعة المنصورة.**
- **تنمية مهارات برمجة الذكاء الاصطناعي من خلال مقرر برمجة المواقع التعليمية الذي يتم تدريسه لطلاب الفرقة الثالثة بكلية التربية النوعية شعبة تكنولوجيا التعليم بقسم تكنولوجيا التعليم، وتم اختيار هذا المقرر لأنه ذات طبيعة عملية ويتضمن مهارات البرمجة ومنها برمجة الذكاء الاصطناعي.**
- **لغة البرمجة python لتنمية مهارات برمجة الذكاء الاصطناعي؛ لأنها لغة مجانية ومفتوحة المصدر وسهلة الاستخدام.**

٢. **حد بشري: عينة عشوائية من طلاب الفرقة الثالثة بكلية التربية النوعية شعبة تكنولوجيا التعليم، وتم اختيار هذه العينة لدراستهم لمقرر برمجة المواقع التعليمية، والتي منها برمجة الذكاء الاصطناعي، وأيضًا لحاجاتهم لتوظيف كل ما هو جديد.**

٣. **حد زماني: الفصل الدراسي الثاني للعام ٢٠٢١/ ٢٠٢٢م.**

٤. **حد مكاني: كلية التربية النوعية- جامعة المنصورة.**

عينة البحث:

تم اختيار عينة عشوائية من طلاب تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية جامعة المنصورة، عددها (١٣٨) طالبًا وطالبةً من طلاب الفرقة الثالثة خلال الفصل الدراسي الثاني للعام الجامعي ٢٠٢٢/٢٠٢١، تم تقسيمهم إلى أربع مجموعات تجريبية، ودرست كل مجموعة وفق التصميم التجريبي للبحث.

منهج البحث: اعتمد البحث الحالي على المنهجيين التاليين:

١- **المنهج المسح الوصفي: وذلك في تحديد المهارات المرتبطة ببرمجة الذكاء الاصطناعي، وفي إعداد قائمة معايير تصميم بيئة الفصول الافتراضية، وإعداد أدوات البحث، وذلك بعد الاطلاع على الأدبيات والدراسات السابقة العربية والأجنبية، المرتبطة بالمحاور العلمية التي اشتمل عليها البحث.**

٢- **المنهج التجريبي: وذلك للتعرف على أثر المتغير المستقل (بيئة الفصول**

الافتراضية القائمة على التفاعل بين نمط ممارسة الأنشطة (موزعة / مركزة) ومستوى تجهيز المعلومات (سطحي/ عميق) على المتغيرات التابعة (مهارات برمجة الذكاء الاصطناعي وخفض التجول العقلي).

متغيرات البحث: تمثلت متغيرات البحث الحالي فيما يأتي:

١- المتغير المستقل: وهو نمط ممارسة الأنشطة ببيئة الفصول الافتراضية، ولها نمطين:
- نمط ممارسة الأنشطة الموزعة.
- نمط ممارسة الأنشطة المركزة.

٢- المتغير التصنيفي: وهو مستوى تجهيز المعلومات، ويشمل مستويين هما:
- مستوى تجهيز المعلومات السطحي.
- مستوى تجهيز المعلومات العميق.

٣- المتغيرات التابعة: تمثلت في:
- الجوانب المعرفية لمهارات برمجة الذكاء الاصطناعي.
- الجوانب الأدائية لمهارات برمجة الذكاء الاصطناعي.
- خفض التجول العقلي.

التصميم شبه التجريبي للبحث:

استخدمت الباحثتان التصميم شبه التجريبي المعروف باسم التصميم العاملي (٢×٢)؛ وبناء على ذلك تكونت أربع مجموعات تجريبية طبقت عليهم أدوات البحث قبليًا ثم المعالجة التجريبية ثم التطبيق البعدي لبحث أثر التفاعل بين نمط ممارسة الانشطة ومستوي تجهيز المعلومات على المتغيرات التابعة المحددة، ويوضح الجدول (١) التصميم شبه التجريبي للبحث:

جدول (١) التصميم شبه التجريبي للبحث

نمط الممارسة / مستوى تجهيز المعلومات	القياس القبلي	الممارسة الموزعة	الممارسة المركزة	القياس البعدي
المستوى السطحي	اختبار تحصيلي بطاقة ملاحظة مقياس التجول العقلي	مج (١) نمط ممارسة موزعة مع مستوى تجهيز المعلومات السطحي	مج (٣) نمط ممارسة مركزة مع مستوى تجهيز المعلومات السطحي	اختبار تحصيلي بطاقة ملاحظة مقياس التجول العقلي
المستوى العميق		مج (٢) نمط ممارسة موزعة مع مستوى تجهيز المعلومات العميق	مج (٤) نمط ممارسة مركزة مع مستوى تجهيز المعلومات العميق	

أدوات البحث:

استخدم البحث الحالي الأدوات التالية:

١. مقياس تجهيز المعلومات لتحديد مستويات تجهيز المعلومات لدى طلاب تكنولوجيا التعليم-عينة البحث (إعداد الباحثتان).
٢. الاختبار التحصيلي لقياس الجوانب المعرفية لمهارات برمجة الذكاء الاصطناعي (إعداد الباحثتان).
٣. بطاقة الملاحظة لقياس الجوانب الأدائية لمهارات برمجة الذكاء الاصطناعي (إعداد الباحثتان).
٤. مقياس التجول العقلي (إعداد الباحثتان).

فروض البحث:

سعى البحث الحالي للتحقق من صحة الفروض الآتية:

١. لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (≤ ٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية الأربع في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي المرتبط بالجوانب المعرفية لمهارات برمجة الذكاء الاصطناعي يرجع التأثير الأساسي فيها لاختلاف نمط ممارسة الأنشطة.
٢. لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (≤ ٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية الأربع في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي المرتبط بالجوانب المعرفية لمهارات برمجة الذكاء الاصطناعي يرجع التأثير الأساسي فيها لاختلاف مستوى تجهيز المعلومات.
٣. لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (≤ ٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية الأربع في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي المرتبط بالجوانب المعرفية لمهارات برمجة الذكاء الاصطناعي ترجع لأثر التفاعل بين نمط ممارسة الأنشطة ومستوى تجهيز المعلومات.
٤. لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (≤ ٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية الأربع في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة أداء مهارات برمجة الذكاء الاصطناعي يرجع التأثير الأساسي لاختلاف نمط ممارسة الأنشطة (الموزعة-المركزة).
٥. لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (≤ ٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية الأربع في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة أداء مهارات برمجة الذكاء الاصطناعي، يرجع التأثير الأساسي فيها لاختلاف مستوى تجهيز المعلومات.

٦. لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (≤ ٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية الأربع في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة أداء مهارات برمجة الذكاء الاصطناعي ترجع لأثر التفاعل بين نمط ممارسة الأنشطة ومستوى تجهيز المعلومات.

٧. لا توجد فروق دالة إحصائيًا بين المتوسط الوزني* (متوسط المتوسطات) لدرجات طلاب المجموعات التجريبية الأربع في التطبيق البعدي لمقياس التجول العقلي ترجع التأثير الأساسي فيها لاختلاف نمط ممارسة الأنشطة (الموزعة-المركزة).

٨. لا توجد فروق دالة إحصائيًا بين المتوسط الوزني (متوسط المتوسطات) لدرجات طلاب المجموعات التجريبية الأربع في التطبيق البعدي لمقياس التجول العقلي ترجع التأثير الأساسي فيها لاختلاف مستوى تجهيز المعلومات.

٩. لا توجد فروق دالة إحصائيًا بين المتوسط الوزني (متوسط المتوسطات) لدرجات طلاب المجموعات التجريبية الأربع في التطبيق البعدي لمقياس التجول العقلي ترجع لأثر التفاعل بين نمط ممارسة الأنشطة ومستوى تجهيز المعلومات.

*يشير المتوسط الوزني إلى متوسط المتوسطات حيث كانت الباحثتان تطبق مقياس التجول العقلي بعد انتهاء كل جلسة من جلسات الممارسة، ثم قامت بحساب متوسط التجول العقلي في جلسات الممارسة لكل مجموعة تجريبية لحساب دلالة الفروق بين المجموعات التجريبية الأربعة.

مصطلحات البحث:

في ضوء إطلاع الباحثتان على الأدبيَّات المرتبطة بالبحث الحالي، وعلى عديد من البحوث والدراسات السابقة، ومراعاة طبيعة المتغيرين المستقلين للبحث ومتغيراته التابعة وبيئة التعلم وعينة البحث تمَّ تحديد مصطلحات البحث في صورة إجرائيَّة على النحو الآتي:

بيئة الفصول الافتراضية:

تعرف إجرائيًا في البحث الحالي بأنها: بيئة تعليمية تفاعلية تعتمد على إمكانات تطبيق Microsoft teams في تقديم محتوى وأنشطة مهارات برمجة الذكاء الاصطناعي بشكل موزع أو مركز، وتتيح لطلاب تكنولوجيا التعليم والباحثتان التواصل مع بعضهم بعضًا بشكل متزامن أو غير متزامن، وعقد الاجتماعات، والنقاشات حول موضوعات المقرر، وإجراء المحادثات، ومشاركة الملفات، وإنشاء المجموعات، مما يوفر للطلاب مصادر تعلم متنوعة لتنمية مهارات برمجة الذكاء الاصطناعي وخفض التجول العقلي لديهم.

نمط الممارسة الموزعة:

يعرف إجرائيًا في البحث الحالي بأنه: تقديم مهام التعلم وأنشطته على جلسات عدة مع إعطاء

فترات راحة بين أداء كل مهمة من مهام التعلم بمعدل مهمة كل يوم؛ وبناءً عليه تقدم جلسات التعلم ببيئة الفصول الافتراضية في اثنتي عشرة جلسة (درس واحد في كل جلسة)؛ للتمكن من مهارات برمجة الذكاء الاصطناعي لطلاب تكنولوجيا التعليم.

نمط الممارسة المركزة:

يعرف إجرائيًا في البحث الحالي بأنه: تقديم مهام التعلم وأنشطته بشكل متصل مع عدم إعطاء فترات راحة بين أداء كل مهمة من مهام التعلم؛ وبناءً عليه تقدم جلسات التعلم ببيئة الفصول الافتراضية في خمس جلسات فقط (موديول تعليمي في كل جلسة)؛ للتمكن من مهارات برمجة الذكاء الاصطناعي لطلاب تكنولوجيا التعليم.

مستوى تجهيز المعلومات:

يعرف إجرائيًا في البحث الحالي بأنه: مجموعة من العمليات أو المهارات العقلية التي يستخدمها طلاب تكنولوجيا التعليم في معالجة المعلومات التي يستقبلونها في بيئة الفصول الافتراضية المتضمنة لمهارات برمجة الذكاء الاصطناعي، والتي تمتد من التحليل السطحي للمعلومات إلى التحليل المتعمق المبني على المعنى، وتقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في مقياس تجهيز المعلومات المستخدم في البحث.

مهارات برمجة الذكاء الاصطناعي:

تعرف إجرائيًا في البحث الحالي بأنها: قدرة طلاب تكنولوجيا التعليم على كتابة الأوامر، والتعليمات، والأكواد، والأحداث، والبنيات الشرطية، واختيار الكائنات المناسبة بدرجة عالية من الدقة والاتقان؛ بهدف تنفيذ المشروعات، وإنشاء البرمجيات من خلال استخدام لغة البرمجة "البايثون Python"، والتي يتم التدريب عليها من خلال بيئة الفصول الافتراضية القائمة على نمط ممارسة الأنشطة (الموزعة/ المركزة)، ويقاس الجانب المعرفي لهذه المهارات باستخدام الاختبار التحصيلي المعد لهذا الغرض، كما يقاس الجانب الأدائي لها باستخدام بطاقة الملاحظة المعدة لهذا الغرض.

التجول العقلي:

يعرف إجرائيًا في البحث الحالي بأنه: التحول التلقائي في الانتباه من المهمة الأساسية لمهمات برمجة الذكاء الاصطناعي في بيئة الفصول الافتراضية إلى أفكار أخرى داخلية أو خارجية، وهذه الأفكار قد تكون مرتبطة بالمهمات الأساسية أو غير مرتبطة، ويعبر عنها بالدرجة التي يحصل عليها الطلاب عينة البحث في مقياس التجول العقلي المستخدم في البحث.

الإطار النظري للبحث:

نمط ممارسة الأنشطة (موزعة / مركزة)، ومستوى تجهيز المعلومات (سطحي/ عميق) في بيئة الفصول الافتراضية، وتنمية مهارات برمجة الذكاء

الاصطناعي، وخفض التجول العقلي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم

هدف البحث الحالي تعرف أثر التفاعل بين نمط ممارسة الأنشطة (الموزعة/المركزة) ببيئة الفصول الافتراضية، ومستوي تجهيز المعلومات (السطحي/العميق) لتنمية مهارات برمجة الذكاء الاصطناعي والتجول العقلي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، لذا تم تناول المحاور التالية:

المحور الأول: نمط ممارسة الانشطة (الموزعة-المركزة) ببيئة الفصول الافتراضية:

تضمن المحور الأول: أولًا: الفصول الافتراضية من حيث: مفهومها، وخصائصها، ومميزاتها، وأنواعها، والأسس النظرية القائمة عليها، ثانيًا: نمطا ممارسة الأنشطة (الموزعة-المركزة) ببيئة الفصول الافتراضية من حيث المفهوم والمميزات والأسس النظرية القائمة عليها، وتتضح هذه النقاط فيما يلي:

أولًا: الفصول الافتراضية:

لقد فرضت جائحة كورونا Covid 19 على المؤسسات التعليمية واقعًا تعليميًا جديدًا، حيث أغلقت الفصول الدراسية، ولضمان استمرارية العملية التعليمية، كان الاعتماد على المنصات الرقمية والفصول الافتراضية هو الخيار الأمثل، حيث نفذت كافة عمليات التدريس والتعلم من خلال المصادر الرقمية، وفي إطار مواجهة الجامعة للجائحة كانت الفصول الافتراضية هي الوسيلة التي تستخدمها الجامعات لتقديم المحتوى وتفاعل الطلاب مع أعضاء هيئة التدريس.

ويعد التعليم باستخدام الفصول الافتراضية له مكانة مهمة في عملية التعليم من بعد، فهو التعليم الذي يعبر عن استخدام طرق التواصل المتزامنة التي توفر فرصًا للتفاعل الاجتماعي، حيث تسمح للطالب والمعلم بالاتصال عبر الانترنت، وذلك استجابة لما فرضته التحديات المعاصرة على التعليم ليغير من طرق التفاعل ونقل المعلومات بين المتعلمين وينتقل التعلم من بعد إلى أماكنهم (محمد خميس، ٢٠١٥، ٣٤٤).

١. مفهوم الفصول الافتراضية:

أشار Ruthotto, Kreth, (2020, 151) Stevens, et al. أن الفصول الافتراضية عبارة عن فصول رقمية تحاكي الفصول التقليدية، حيث يتواجد كل من المعلم والمتعلمين على شبكة الإنترنت دون التقيد بحدود المكان، ويتيح الفصل الافتراضي للمعلم استخدام أدوات وتقنيات وتطبيقات متنوعة في الشرح، ويمكنه من إدارة المناقشات الصفية من خلال التفاعل مع المتعلمين في أثناء أداء المهام والأنشطة والتكليفات، بهدف إكسابهم المعلومات والمفاهيم والاتجاهات وتدريبهم على المهارات.

ويعرف سعيد الأعصر (٢٠٢١، ٣٢٩) الفصل الافتراضي بأنه بيئة تعليمية متكاملة تتضمن مجموعة من الأدوات والتطبيقات التي تمكن المعلم والمتعلمين من التواصل مع بعضهم بعضًا بشكل متزامن أو غير متزامن، وإنشاء الجلسات الافتراضية، وتشارك الملفات والشاشات والعروض التقديمية، وإجراء الدردشة، وإدارة المشاركين، وتمكين المتعلمين من التفاعل مع المحتوى التعليمي بسهولة، وأقل مجهود، وفي أقل وقت.

يتضح مما سبق، أن الفصول الافتراضية بيئة تعليمية تفاعلية تمكن المتعلمين من التفاعل في أي وقت وأي مكان كما لو كانوا وجهًا لوجه في فصول حقيقية، تتضمن عددًا من الأدوات والمصادر التعليمية المتنوعة سواءًا كانت متزامنة أم غير متزامنة، بغرض تحقيق أهداف العملية التعليمية.

٢. خصائص الفصول الافتراضية:

قدم كل من أمين صلاح الدين، وريهام الغول (٢٠١٩، ١٧٨) مجموعة من الخصائص التي تتسم بها الفصول الافتراضية، والمتمثلة فيما يلي:

- خاصية التخاطب المباشر (بالصوت فقط أو بالصوت أو الصورة).
- خاصية التخاطب الكتابي.
- السبورة الإلكترونية التفاعلية.
- المشاركة المباشرة للأنظمة والبرامج والتطبيقات (بين المدرس والطلبة أو بين الطلبة).
- إرسال الملفات وتبادلها سواء بطريقة مباشرة أو غير مباشرة بين المدرس وطلبته.
- متابعة المدرس لكل طالب على حدة أو لمجموع الطلبة في آن واحد.
- خاصية استخدام برامج العرض الإلكتروني.
- خاصية توجيه الأسئلة المكتوبة والتصويت عليها.
- خاصية توجيه أوامر المتابعة لما يعرضه المدرس للطلبة
- خاصية إرسال توصيله لأي متصفح لطالب واحد أو لجميع الطلبة.
- خاصية السماح لدخول أي طالب أو إخراجه من الفصل.
- خاصية السماح بالكلام أو عدمه.
- خاصية السماح بالطباعة.
- خاصية تسجيل المحاضرة الصوتية والكتابية.

٣. مميزات الفصول الافتراضية وفوائدها:

قدمت الدراسات والبحوث السابقة عديد من الفوائد والمميزات للفصول الافتراضية، كدراسة أسماء عبدالصمد، وهند محمد (٢٠١٦، ٧٩-٨٠)؛ ودراسة Alhat (2020,103)؛ ودراسة Chowdhury (2020, 130-131) وهذه المميزات هي:

- **الإتاحة والوصول: الفصول الافتراضية متاحة طول الوقت، ويمكن للطلاب الوصول إليها والدخول فيها في أي وقت، ومن أي مكان.**
- **سهولة الاستخدام: تتميز الفصول الافتراضية بسهولة الاستخدام من حيث: واجهة التفاعل، التسجيل والدخول للجلسات، التواصل والتفاعل مع المشاركين، وغرف الدردشة، وبث ومشاركة المسندات.**
- **تعدد المتعلمين: فالفصول الافتراضية لا تتقيد بعدد محدد، كما هو الحال في التعليم التقليدي، وإنما يمكن أن تتسع لتشمل أكبر عدد ممكن من الطلاب.**
- **تعدد مصادر التعلم وتنوعها: حيث تتيح الفصول الافتراضية مصادر عديدة ومتنوعة وثرية للتعلم، المكتوبة، والمسموعة، والمرئية، من خلال العروض التعليمية والمناقشات، والربط بمواقع ويب.**
- **تنوع أشكال التواصل والتفاعل بين المتعلمين وبعضهم بعضًا، وبين المتعلمين والمعلم، حيث يتيح الفصل الافتراضي إمكانية التفاعل المرئي أو الصوتي أو النصي أو جميعهم معًا، وإتاحة فرص التشارك في الموارد والخدمات.**
- **دعم التعلم التعاوني والتشاركي: تدعم الفصول الافتراضية التعلم التعاوني والتشاركي.**
- **تنوع أدوات التشارك (لوح الكتابة، مشاركة المستندات، مشاركة الشاشة والتطبيقات والكاميرا، مشاركة العروض التقديمية مشاركات تطبيقات سطح المكتب والتي تشمل بثًا لشاشة المعلم، أو بثًا لشاشة المتعلم، والوصول عن بعد لشاشة المتعلم).**
- **تقديم التعليقات والتغذية الراجعة سواء للمتعلم أو لمجموعة من المتعلمين أو للفصل كله، وتنوع أنماط التقديم، والفورية في الحصول على التغذية الراجعة وتنوع أنماط طلبها، وكذلك تنوع أشكال تقديم التغذية الراجعة ومستوياتها.**
- **حفظ السجلات وتتبع تقارير الأداء، حيث تحتفظ بيئات التعلم بتقارير عن معدلات الأداء وأنماط التفاعل، بما يفيد في تشخيص نقاط القوة والضعف، وكذلك اتخاذ قرارات إعادة تنظيم وهيكلة المهام والمصادر التعليمية المتاحة.**
- **إتاحة الفرصة لممارسة أنواع مختلفة من أساليب التعليم والتعلم مثل: التعلم بالأقران، والتعلم التعاوني والتشاركي، وتقسيم فرق العمل، والتعلم القائم على المشروعات، ولعب الأدوار.**

- إدارة وتقديم عمليات التقييم والتقويم بسهولة وأمان، وتنويع أشكال التقييم المستخدمة اختبارات، تكليفات، عروض، مشروعات، أوراق عمل، ملفات إنجاز.
- إدارة الفصل الافتراضي والتحكم في إعداداته: حيث يتضمن الفصل الافتراضي عديدًا من خصائص الضبط مثل: حق الوصول للمشاركين، وإعطاء صلاحيات وتعيين أدوار، وتحديد صلاحيات البث والمشاركة والكتابة على السبورة التفاعلية، وإضافة أو حذف متعلمين، وإضافة معاونين للمعلم، وتقسيم المجموعات وإنشاء غرف حوار فرعية، وإدارة عوامل الأمان والوصول.

٤. الأسس النظرية لبيئة الفصول الافتراضية:

يستند استخدام الفصول الافتراضية إلى نظرية التعلم الاجتماعي التي أسسها باندورا الذي ركز على أهمية الملاحظة ونمذجة السلوك، فمعظم السلوك الذي يتعلمه الفرد يتم من خلال ملاحظة الآخرين، وكيفية آدائهم للسلوك، ونمذجة هذا السلوك، وتري أيضًا أن سلوك الفرد يتأثر بالعالم المحيط به، وأن المكون الاجتماعي هو الأساس في بناء المعرفة، ولكي تحدث عملية بناء المعرفة فلابد من توافر المصادر التعليمية، والمنهج الجيد، والوقت الكافي، والمعلم، والمتعلم، والتفاعل بين كل هذه العناصر داخل الموقف الاجتماعي الذي يساهم في تخطيط واضح للسلوكيات والأداءات المختلفة (Bandura, 2006, 117).

ويستند أيضا إلى نظرية التعامل من بعد Transactional Distance وهي تعني الانفصال مكانيا بين المعلم والمتعلمين برغم الاتصال في ذات الوقت عن طريق المحادثة بالنص عبر الويب، وتشير هذه النظرية إلى أن شعور المتعلمين بالعزلة يؤدي إلى تقليل مستوى الدافعية لديهم ويزيد من فجوة الاتصال بينهم وبين المعلم في الموقف التعليمي في أثناء التعليم عن بعد Distance Learning وهي جزء من نظرية التعلم المستقل Independent Learning التي تنص على أن نقص التفاعل في أثناء الاتصال يؤدى إلى تقليل التعلم ذي المعنى الذي يتحقق من خلال: الحوار dialog بين المعلم والطالب في أثناء التعلم الالكتروني، والبنية structure للبرنامج التعليمي، والاستقلال autonomy في طرق التدريس المرنة والاستراتيجيات المستقلة في أثناء التعلم الالكتروني (Marmon, 2021, 10).

٥. أنماط الفصول الافتراضية: تصنف الفصول الافتراضية إلى:

- الفصول الافتراضية المتزامنة:

يعرفها Arbaugh (2018, 534) بأنها فصل عبر الويب يسمح للمشاركين فيه بالاتصال ببعضهم

بعضًا ورؤية العروض المقدمة، ومشاهدة الفيديو، والتفاعل مع الآخرين، والانخراط في عمل جماعي، ويتميز بأنه يقدم الفرصة للطلاب لاستقبال التدريس المباشر من المعلم والحصول على التغذية الراجعة الفورية بالإضافة للتوجيهات اللازمة للتعلم التشاركي.

وأشار Nieuwoudt (2020, 16) أنها شكل من أشكال التواصل يحدث في نفس الوقت عبر الإنترنت، حيث يتمكن المعلم والطلاب ومجموعة التعلم من التواصل مع بعضهم بعضًا في نفس الوقت باستخدام أدوات التعليم التزامنية، ومن هذه الأدوات: التخاطب المباشر (بالصوت فقط أو بالصوت والصورة)، والتخاطب الكتابي، ومشاركة الأنظمة والبرامج والتطبيقات، ومشاركة الملفات، والسبورة الإلكترونية، ومشاركة سطح المكتب، وإدارة الصف، كما يمكن للمشاركين التعليق، وتوجيه الأسئلة بالكتابة أو الصوت، وتتميز الفصول الافتراضية المتزامنة بأنها:

- تشجع التفاعل فيما بين الطلاب والمعلمين، وتعظيم مشاركة الطلاب بما يساعد على تبادل خبراتهم وبناء معرفتهم.
- تتيح البث المباشر والذي يقدم فيه المعلم مصادر تعليمية للطلاب، لتوضيح المادة التعليمية لهم، وتقديم تغذية راجعة لهم حول أسئلتهم واستفساراتهم والتي يجيب عنها.

- الفصول الافتراضية غير المتزامنة:

أشار Karnad (2013, 2) أن الفصل الافتراضي المسجل: وهو فصل افتراضي مباشر تم تسجيله عن طريق تطبيقات الفصل الافتراضي في أثناء العرض المباشر وتخزينه على الخادم لاسترجاعه في أي وقت لاحق مما يفيد الطلاب في الاطلاع على المواد التي لم يتح لهم حضورها سواء بالفصل الافتراضي المباشر أو بالمحاضرة التقليدية وجها لوجه كما يستخدم كأداة للمراجعة للامتحان.

ويرى Sequeira & Dacey (2020, 266) أنها شكل من أشكال التواصل التي لا تعتمد على التقاء الطلاب وأستاذ المقرر بالفصل الافتراضي، ولا يحدث بينهما اجتماع فعلي في الوقت نفسه، وتتيح إمكانية تسجيل الجلسة التعليمية (الصوتية والكتابية)، والتواصل عبر منتديات المناقشة، والبريد الإلكتروني، والأسئلة الشائعة، وتتميز الفصول الافتراضية غير التزامنية بأنها:

- تتيح الاطلاع على المادة العلمية المسجلة عبر روابط خاصة، وتتيح تواصل أستاذ المقرر والأقران باستخدام البريد الإلكتروني ومنتديات المناقشة والإجابة عن الأسئلة المتكررة.
- تشجع المشاركين على التعلم والتدريب الذاتي، إضافة إلى التغلب على بعض المشكلات، مثل: القلق، وانخفاض تقدير الذات.

وفي البحث الحالي تم تقديم الفصول الافتراضية بشكل متزامن؛ حيث يتمكن الطلاب من التواصل مع الباحثتين ومع مجموعات التعلم بالصوت والصورة والتخاطب الكتابي، والبث المباشر للمحاضرات، وتقديم تغذية راجعة فورية للطلاب، وغير متزامن؛ حيث يستطيع الطلاب الاطلاع على المحاضرات المسجلة والمواد التعليمية ومصادر التعلم في أي وقت.

وفي ضوء ما سبق، يتضح أن الفصول الافتراضية لها عديد من المميزات التي تشجع المؤسسات التعليمية والجامعات على تبنيها وتوظيفها في العملية التعليمية ولا سيما بعد جائحة Covied19؛ لذا لابد من البحث عن المتغيرات المرتبطة باستخدام الفصول الافتراضية في التعليم تتوافق مع البيئة الجديدة وفي نفس الوقت تساعد الطلاب على التعلم بشكل أفضل، ويأتي البحث الحالي استكمالًا للبحوث المهتمة بزيادة فاعلية الفصول الافتراضية، حيث يتناول أحد متغيرات تصميمها، وهو ممارسة الأنشطة؛ حيث تعد ممارسة الأنشطة شرطًا أساسيًا من شروط التعلم بالفصول الافتراضية، وتم تناول نمطين لممارسة الأنشطة (الموزعة والمركزة) والتي ترتبط بفترات الراحة في أثناء التعلم، لمحاولة الوصول إلى أنسب الأنماط لتقديم الأنشطة في بيئة الفصول الافتراضية، ويتم تناولهما كالتالي:

ثانيًا: نمطًا ممارسة الأنشطة (الموزعة والمركزة) في بيئة الفصول الافتراضية:

يعد التعلم بالممارسة عملية تعلم مستمرة تتم من خلال التحديات والقضايا والمشكلات المعقدة والواقعية التي تحصل في أثناء ممارسة وتنفيذ مهام التعلم لتحقيق الأهداف، حيث لا يمكن التعلم بدون عمل، وليس هناك عمل لا ينتج عنه تعلم سواء أكان مقصودا أم غير مقصود، وتتطلب فكرة التعليم بالممارسة تصميم إطار يمكن الأفراد من التعلم بكفاءة وفاعلية من خلال عملية التفكير التأملي في التصرفات التي يقومون بها، مما يساعد في تنظيم وتشكيل التصرفات المستقبلية بطريقة أكثر فاعلية من خلال الاستفادة من التجارب والخبرات السابقة، ومن مميزات تطبيق التعليم بالممارسة في مؤسسات التعليم العالي كما أوضحتها إيمان بنت خضير (٢٠١٥، ٧):

- **تعد الممارسة شرطا مهما من شروط التعلم؛ حيث تساعد ممارسة الأداء على استمرار الارتباطات بين المثيرات والاستجابات لفترة أطول مما يؤدي إلى تحقيق التعلم.**
- **تساعد الفرد على إتقان أداء الأعمال الفرعية في تعلم المهارة.**
- **تحقق التناسق بين الأعمال مما يؤدي إلى أدائها في تتابع وفي الزمن المناسب.**

- تمنع انطفاء ونسيان الأعمال الفرعية في المهارة المطلوب تعلمها.
- تساعد على تنمية المهارات المختلفة.
- الإفادة من المعرفة والخبرة التراكمية لدى الأفراد ذوي الخبرات بنقلها وتبادلها بين الزملاء وبعضهم وبين الأساتذة والطلاب.
- الاستفادة من التفكير الجماعي بدلا من التفكير الفردي مما يسهم في الوصول إلى حلول أكثر فاعلية وإبداعية.
- تحسين مستوى المخرجات التعليمية.
- ثبات ما يكتسبه الطلاب من معارف ومهارات على مدى فترة زمنية طويلة نسبيا.

وذكر أنور الشرقاوي (٢٠١٠، ٢٦٠-٢٦٢) أن هناك نوعين لممارسة المهام حددهما كالتالي:

- الممارسة الموزعة: ويقصد بها وجود فترات راحة بين المحاولات أو الجلسات، أي تقسيم الموضوع المراد تعلمه وممارسته على فترات زمنية يفصل بين بعضها البعض أوقات راحة قد تكون دقائق أو ساعات أو أيام.
- الممارسة المركزة: ويقصد بها تركيز محاولات التعلم أو جلسات الممارسة والتمرين في فترات زمنية متصلة، حيث تحتاج إلى فترة زمنية أطول نسبيا من الممارسة الموزعة.

وتناول البحث الحالي نمطي الممارسة (الموزعة/المركزة) لأنشطة التعلم ببيئة الفصول الافتراضية، وفيما يلي عرض لكل منهما:

١.الممارسة الموزعة:

تحظي الممارسة الموزعة بعديد من المسميات في الأدب التربوي، ومنها: التعلم المتباعد (Spaced learning)، التكرار المتباعد (Spaced repetition)، التعلم متعدد الفواصل (Multi-interval learning)، ولقد تناولت العديد من الدراسات مفهوم الممارسة الموزعة، فيعرف Cepeda, Pashler, Vul, et al. (2006, 354) الممارسة الموزعة: بأنها استراتيجية تعليمية، حيث يتم تقسيم الممارسة إلى عدد من الجلسات القصيرة على مدى فترة زمنية أطول، حيث يتعلم الأفراد بشكل أكثر فاعلية عندما تتم دراستها في عدة جلسات موزعة على فترة زمنية طويلة، بدلاً من دراستها مرارًا وتكرارًا في فترة زمنية قصيرة، وهي ظاهرة تسمى تأثير التباعد.

ويعرفها Schutte, Duhon, Solomon, et.al (2015, 150) بأنها استراتيجية تعليمية تعتمد على مراجعة المعرفة على فترات متتالية من خلال تصميم أنشطة مصغرة مستمرة، لمساعدة المتعلم على حفظ كمية كبيرة من أجزاء المعرفة الصغيرة المستقلة، مع وضع تحقيق هدفين رئيسين

في الاعتبار، هما: تعظيم كمية المعلومات المطلوب تذكرها، مع تقليل وقت التعلم.

وترى إيمان إحسان (٢٠٢١، ٣١) أن الممارسة الموزعة تعد طريقة فعالة للتعلم الإلكتروني؛ وهي واحدة من طرق تحسين الذاكرة الأكثر بحثا، فقد ثبتت تأثيرات الممارسة الموزعة بشكل ملحوظ في التذكر طويل الأمد في عدة مجالات مختلفة، حيث يتم تقسيم الممارسة إلى عدد من الجلسات القصيرة، على مدار فترة زمنية أطول، وتعتمد تلك الطريقة على أن يقوم المتعلم بتقسيم المعرفة أو المهارات التي يحتاج إلى تعلمها أو ممارستها في قطع، ويتعلمها من خلال ممارستها في عدد من الجلسات القصيرة بدلا من جلسة واحدة طويلة.

فاعلية الممارسة الموزعة:

ترى أسماء عبدالصمد ومي حسين (٢٠١٦، ٣٤-٣٥) أن العوامل المؤثرة في فاعلية الممارسة الموزعة ما يلي:

- تركيز الانتباه: فالطالب يستطيع تركيز انتباهه في حالة فترات العمل القصيرة، بينما يصعب عليه ذلك في فترات العمل الطويلة.
- ترابط المادة على فترات متباعدة أفضل من ترابطها على فترات متقاربة.
- الارتباطات غير الصحيحة تنسي أسرع كثيرا من الارتباطات الصحيحة.
- تهيئ الممارسة الموزعة فرصة في أثناء الراحة لتلاشي آثار التداخل التي تنشأ في أثناء التعلم بينما لا تتهيأ هذه الفرصة في الممارسة المركزة.
- الممارسة الموزعة تتيح الفرصة لاكتشاف الأخطاء وخاصة في بداية التعلم فيكتسب المرء استبصارا بالعمل يساعده في المحاولة التالية.
- عمليات الاشتباك العصبي في أثناء التعلم تحدث بسرعة أكبر بكثير عندما يحصل المخ على فترات راحة بين أوقات الاستذكار.

مميزات الممارسة الموزعة:

تتميز الممارسة الموزعة بالعديد من المميزات التي اتفقت عليها وأوردتها دراسات كل من (Lang, 2021, 113؛ وليد يوسف وإيهاب حمزة وأمنية حسن، ٢٠٢١، ٢٥٨)، وهي كالتالي:

- تهيئة الفرصة لتلاشي أثار تداخل المعلومات التي تحدث في أثناء التعلم من خلال تقديم فاصل زمني يتضمن أنشطة متنوعة ومختلفة عما تم تعلمه؛ تساعد في اختفاء هذا التداخل بين المعلومات.
- اكتشاف الأخطاء التعليمية خاصة التي تحدث في بداية التعلم، فيمكن في أثناء الفواصل الزمنية (فترات الراحة) أن تزول

تلك الأخطاء، حيث يكتسب المتعلم استبصارًا بالعمل يساعده في التكرارات اللاحقة.

- مقاومة نسيان المعلومات، مع خلق صعوبات طفيفة ومؤقتة في أثناء التعلم، حيث تمكن الممارسة الموزعة المتعلمين من تخزين المعلومات في الذاكرة طويلة المدي بطريقة تجعل المعلومات أكثر مقاومة للنسيان.
- تحسين التعلم دون زيادة أي وقت إضافي للتعلم، حيث إن وقت الدراسة الإجمالي لجلسات الممارسة الموزعة يعادل وقت الدراسة في الممارسة المركزة؛ وذلك من خلال زيادة عدد جلسات الدراسة مع تقليل زمن الجلسة التعليمية.
- تعزز الممارسة الموزعة من فاعلية التعلم وتزيد من كفاءته التعليمية.
- الممارسة الموزعة ذو طبيعة تتطلب فواصل وتكرارًا متنوعًا في عرض المعلومات مما ينشئ جهدًا إدراكيا إضافيًا يؤدى إلى إنشاء مسارات ذاكرة أقوى وتذكر أفضل.
- إنشاء مسارات ذاكرة متنوعة ومتعددة تساعد على الاحتفاظ بالمعلومات وبقاء أثر تعلمها.

الأسس النظرية التي تقوم عليها الممارسة الموزعة ببيئة الفصول الافتراضية:

هناك عديد من نظريات التعلم التي تدعم الممارسة الموزعة، أشارت إليها الدراسات السابقة كدراسة كل من: أسماء عبد الصمد ومي حسين (٢٠١٦، ٣٧-٣٨)؛ ودراسة وليد الرفاعي، فاطمة عبد الباقي (٢٠١٩، ١٣٩)؛ ودراسة إيمان إحسان (٢٠٢١، ٣٦)، ومن هذه النظريات ما يلي:

- النظرية السلوكية: التي ترى أن السلوك يعد وحدة معقدة يمكن تجزئتها إلى وحدات فرعية وأجزاء صغيرة تسمى الاستجابات الأولية، وهو ما يتوافق مع الممارسة الموزعة حيث يتم تقسيم المهام أو محتوى جلسات التعلم إلى أجزاء صغيرة مرتبة على نحو معين بينها فترات راحة بحيث يمكن تعلمها تدريجيًا من جزء إلى جزء حتى التمكن منها جميعًا وصولا إلى ما يسمى بالتعلم للإتقان (Studer, Koeneke, Blum & et al., 2010).
- يحظى هذا النمط بتأييد أحد المبادئ الأساسية لنظرية معالجة المعلومات "Information Processing Theory" وهو مبدأ التكنيز "Chunking" وعلاقته بسعة ذاكرة الأمد القصير، والتكنيز هو: عملية تقسيم المعلومات إلى وحدات أو أجزاء صغيرة، تسمى مكانز أو

قطع " Chunk"، والمكنز هو: أي وحدة ذات معنى، قد يكون أرقاما، أو كلمات، أو صور أو رسومات، أو غير ذلك، وذاكرة الأمد القصير محدودة السعة، إذ يمكنها الاحتفاظ فقط بعدد من (٥-٩) مكانز معلومات (٧+٢) ويمكن زيادة سعة هذه الذاكرة وتسهيل عملية التذكر، إذا تم تكنيز المعلومات (محمد عطية خميس، ٢٠١١، ٢٠٦).

- وتتفق نظرية الحمل المعرفي "Cognitive Load Theory" أيضا مع نظرية معالجة المعلومات على أهمية مبدأ تكنيز المعلومات من خلال تقسيمها إلى وحدات صغيرة، وتقوم نظرية الحمل المعرفي على أن الذاكرة القصيرة ذات إمكانيات محدودة في كم المعلومات وفي عدد العناصر التي تستقبلها، وتتواجد بها في نفس الوقت وفي العمليات التي يجريها على هذه المعلومات، ويحدث التعلم بشكل أفضل تحت الشروط التي تحددها البنية المعرفية للفرد، تلك التي تتمثل في إمكانيات الذاكرة القصيرة، لذلك يجب استخدام هذه الذاكرة بكفاءة خاصة في حالة تعلم المهمات الصعبة، ومن ثم فإن المجال الرئيس لهذه النظرية هو دراسة العلاقة بين ذاكرة الأمد الطويل والذاكرة القصيرة، وكيفية تفاعل المواد والوسائط التعليمية مع النظام المعرفي للفرد، والبحث عن طرائق تساعد في توسيع هذه الذاكرة (محمد عطية خميس، ٢٠١١، ٢١٠).

وتتفق هذه النظرية مع الممارسة الموزعة والتي تهتم بتنظيم فترات راحة بين ممارسة المهام المختلفة مما يؤدى إلى تقليل الحمل المعرفي على الذاكرة العاملة.

وقد استندت الباحثتان إلى الأسس والمبادئ النظرية للنظرية السلوكية ونظرية معالجة المعلومات ونظرية الحمل المعرفي في أثناء تصميم الممارسة الموزعة ببيئة الفصول الافتراضية.

٢. الممارسة المركزة:

يعرفها Namaziandost, et al. (2018) على أنها: استراتيجية تعلم عبر منصات التعلم الإلكتروني يتم فيها تقديم جلسات التدريب والتمرين في كتلة واحده ومستمرة يتعرض فيها المتعلم لوحدة التعلم بأكملها عبر الأدوات التفاعلية في وقت واحد، أما Benson, Dunning & Barber (2022,1) فيعرفوها على أنها التدريب على الأنشطة والمهمات عبر منصات التعلم الإلكتروني بشكل مكثف ومركز متبوع بتوجيه معزز لكل المهمات الأصيلة.

ويشير Miles (2014, 220) إلى أن الممارسة المركزة تكون بدون فواصل أو فواصل للراحة قصيرة، ويتوقف ذلك على عدة متغيرات

أخرى، مثل: عدد الوحدات، وطبيعة المحتوى، وخصائص المتعلمين، ونوع الوسائط، ودرجة التعقيد.

وتري إيمان إحسان (٢٠٢١، ٣٥) أن نمط الممارسة الموزعة قد يكون له أثر سلبي على التدفق المرئي للمحتوى "Flow of Content" خاصة عندما يكون المحتوى مكونًا من جانبين: معرفي وأدائي، وهنا يمكن النظر إلى الممارسة المركزة على أنها من الأساليب المهمة للحفاظ على هذا الترابط والاتساق كونها يتم فيها تقديم جلسات التدريب والتمرين في كتلة واحدة ومستمرة، حيث تعمل تجزئة الجلسات في صورة الممارسات الموزعة في بعض الأحيان على اعتراض التدفق المرئي للمحتوى مما قد يؤدي إلى قطع الترابط بين مفردات التتابع المرئي للمحتوى الذي يمثله أداء مهمة كاملة مترابطة لإحدى المهارات العقلية أو العملية قد يؤدي إلى قصور في الانتباه قد يؤثر على إدراك تسلسل المهارة؛ حيث إن المتعلم أو القائم بالإدراك، لا يستطيع متابعة تتابع محتوى لا يوجد ترابط بين أجزائه، وبذلك يكون الحل الأمثل في هذه الحالة هو تبني الممارسة المركزة في المهمات التي تتطلب فترة تنشيط متصلة.

فاعلية الممارسة المركزة:

قدم كل من (إبراهيم محمود وأسامة هنداوي، ٢٠١٥، ٣٢٢؛ ياسر البدرشيني، ٢٠١٨، ١٦١-١٦٢) الحالات التي تكون فيها الممارسة المركزة أكثر فاعلية، وهي:

- عندما يتطلب الأمر توافر فترة زمنية ملائمة لتكوين التأهب للتعلم والتدريب؛ حيث تتميز الممارسة المركزة بأن جلسات الممارسة تكون متتابعة ومتقاربة، بينما وجد في الممارسة الموزعة فترات راحة بين المهمات التدريبية، فإذا كانت فترات الراحة هذه طويلة جدا فإن كثيرا مما يتم التدريب عليه يتعرض للنسيان مما يضطر المرء إلى البدء من جديد مع كل محاولة جديدة، وذلك عند اعتبار طبيعة المهارات التي سيتم تنميتها.
- حينما يتطلب التدريب قدرًا من المرونة والتنوع في تناوله، فإن الممارسة المركزة تكون أكثر ملائمة من الممارسة الموزعة، حيث تؤدي إلى تثبيت استجابة معينة، بينما تساعد الممارسة المركزة على تنوع السلوك (إذا تطلب الأمر ذلك).
- عند التدريب على الأعمال الصعبة والمركبة؛ مثل: (حل مشكلة ما)، ومعنى هذا فإن الممارسة المركزة تؤدي إلى نتائج مثمرة مع هذا النوع من الأعمال.
- مع المتدربين ذوي الخبرة السابقة بالمهارات والمتمتعين بدافعية عالية للإنجاز.

- تزيد الممارسة المركزة من إكساب التحصيل لأصحاب السعات العقلية المرتفعة، ومع التدريب على التحصيل الذي لا يتطلب جهدا عضليًا حركيًا، وأن المنتج المستهدف من عملية التدريب يكون على مستوى الإتقان ما لم تكن خطواته معقدة.

مميزات الممارسة المركزة:

وضح كل من (Studer & et al., 2010؛ حسن محمود وأمين عبد المقصود، ٢٠١٤، ٢٨) مميزات الممارسة المركزة فيما يلي:

- توفير فرص ومحاولات متعددة للمتدرب لممارسة المهارة والتدريب عليها.
- يؤدي إلى تعلم أسرع وخاصة في حالة المهارات التي تتطلب الحفظ.
- تتابع وتقارب فترات الممارسة مما يقلل من احتمالية نسيان المعلومات.
- عدم الحاجة إلى البداية من جديد عند كل ممارسة لاسترجاع ما سبق تعلمه قبل الراحة.
- توفير قدر من المرونة والتنوع في السلوك والاستجابة.
- إتاحة الفرصة للتركيز على تعلم المهارة وإتقانها.
- المحافظة على تتابع وهيكلة المعلومات أثناء جلسات التدريب.

الأسس النظرية التي تقوم عليها الممارسة المركزة ببيئة الفصول الافتراضية:

هناك عديد من نظريات التعلم التي تدعم الممارسة المركزة، أشارت إليها الدراسات السابقة كدراسة كل من: وليد الرفاعي، فاطمة عبد الباقي (٢٠١٩، ١٣٩)؛ ودراسة إيمان إحسان (٢٠٢١، ٣٥)، ومن هذه النظريات ما يلي:

- نظرية الجشطالت (التعلم بالاستبصار) التي ترى أن المتعلم يدرك المحتوى التعليمي في صورة موحدة كاملة، ولا تتبني فكرة تجزئة التعلم، وتتفق هذه النظرية مع نمط الممارسة المركزة حيث تعرض المهام المرتبطة بصورة كلية ومركزة، ويتم تقديم جلسات التدريب والتمرين في كتلة واحدة ومستمرة.
- نظرية المجال التي تؤكد على أن السلوك كل متكامل وتقسيمه لأجزاء يفقده مضمونه؛ فهو وحدة متكاملة غير قابلة للتحليل. وفي ضوء ذلك فإن نظرية المجال تعطي الأفضلية لنمط الممارسة المركزة الذي يعتمد على تكثيف المحتوى داخل الجلسة الواحدة ليتناول موديولًا أو وحدة تعليمية بجميع دروسها.

- **نظرية بياجيه في التطور المعرفي التي تقوم على أن المتعلم يتعلم من خلال تنسيق وترتيب عملياته العقلية في أنظمة متناسقة، وجمع الأفكار والخبرات وترتيبها وإعادة تشكيلها فيحدث الترابط بين المخططات الذهنية في عقله مكونا النظام المعرفي للمتعلم، وبذلك تعطي نظرية بياجيه الأفضلية لنمط الممارسة المركزة، وقد استندت الباحثتان إلى الأسس والمبادئ النظرية لنظرية الجشطالت، ونظرية المجال، ونظرية بياجية في التطور المعرفي في أثناء تصميم الممارسة المركزة ببيئة الفصول الافتراضية.**

وقد استفادت الباحثتان من هذا المحور في التعرف على عديد من الرؤي ووجهات النظر حول بيئات الفصول الافتراضية والتي تم عرضها فيما سبق أعلاه، وكذلك تم تناول نمط ممارسة الأنشطة (الموزعة والمركزة) ببيئة الفصول الافتراضية، من حيث مفهومها ومميزاتها، واستعراض عدد من النظريات التي تستند عليها، واستفادت الباحثتان من ذلك في تصميم بيئة الفصول الافتراضية القائمة على نمطي ممارسة الأنشطة (الموزعة/المركزة).

وبمراجعة نتائج الدراسات السابقة ذات الصلة بنمطي ممارسة أنشطة التعلم (الموزعة والمركزة)، والتي تم عرضها في مقدمة البحث يتضح عدم اتفاقهم على أفضلية نمط على الآخر، فهناك دراسات أوضحت تفوق الممارسة الموزعة على الممارسة المركزة، بينما أثبتت بعض الدراسات الأخرى تفوق الممارسة المركزة على الممارسة الموزعة، وفي ضوء عدم اتفاق نتائج الدراسات في هذا الصدد أصبحت هناك حاجة ملحة لإجراء المزيد من البحوث والدراسات حول مدى أفضلية أي النمطين في تحقيق الأهداف التعليمية المنشودة، كما أن تحديد أي مستوى من مستويات تجهيز المعلومات يعد أحد المتغيرات المهمة التي قد تؤثر على فاعلية أي من نمطي الممارسة، وهو ما سيتم عرضه في المحور الثاني.

المحور الثاني: تجهيز المعلومات:

تضمن المحور الثاني مفهوم تجهيز المعلومات، مراحل وعمليات تجهيز المعلومات ومعالجتها، مستويات تجهيز المعلومات، ويتضح ذلك تفصيلًا كالتالي:

يُعد مدخل تجهيز المعلومات ومعالجتها أحد المداخل المعرفية للتعلم الذي يساعد الطلاب على عمليات استقبال المعلومات وتشفيرها وتخزينها ثم معالجة هذه المعلومات عن طريق اشتقاق العلاقات مع المعلومات المتمثلة في البناء المعرفي، وعليه فإن قيام المتعلم بمثل هذه العمليات من شأنه أن يعطي صفة الوظيفية لتلك المعلومات وبالتالي يستخدمها في حل المشكلات التي تواجهه.

١. مفهوم تجهيز المعلومات:

يعرف حمدي البنا (٢٠١١، ٢٠) تجهيز المعلومات بأنه المساحة التي يمكن توظيفها من شبكة ترابطات المعاني داخل الذاكرة في معالجة المعلومات وتجهيزها، أي أنها درجة النشاط العقلي الذي يقوم به الفرد عند التعامل مع المعلومات منذ لحظة اكتسابها من خلال المدخلات الحسية إلى لحظة ظهور الاستجابة.

ويشير Wickens (2021, 115) بأنه" مجموعة من الآليات والمهارات المتعلمة التي تنطوي على توظيف الأنشطة العقلية أو المعرفية المتنوعة، والعمليات التنظيمية التي تحدث بين عمليتي استقبال المعلومات واستعادتها أو تذكرها أو بين مدخلات الذاكرة ومخرجاتها.

ويقوم مدخل مستويات تجهيز المعلومات ومعالجتها على عدة افتراضات أشارت إليها (أمل الشريدة، ٢٠١٢، ٤٠٦)، وتتمثل في:

- تمايز شخصية الفرد ومعالجته للمعلومات في عدة مستويات للتجهيز والمعالجة، وهذه المستويات هي المستوى السطحي والمستوى المتوسط والمستوى الأكثر عمقا.
- إن تجهيز المعلومات ومعالجتها عند المستوى الأعمق القائم على المعنى يؤدي إلى احتفاظ أكثر ديمومة لهذه المعلومات بصورة تفوق تجهيز المعلومات ومعالجتها عند المستوى السطحي القائم على المعالجة الحسية للمعلومات.
- كلما مال الفرد عند تجهيزه للمعلومات إلى اشتقاق المعاني والدلالات والترابطات بين مكونات المادة موضوع المعالجة، كان تجهيزه أعمق، ومن ثم فإن احتفاظه بها أدوم، واسترجاعه لها أيسر.
- عندما ينصب اهتمام الفرد على شكل المادة موضوع التعلم: كعدد حروف الكلمات أو إيقاعها أو سجعها يكون تجهيزه ومعالجته للمعلومات عند المستوى السطحي أو الهامشي.

وترى الباحثتان مما سبق، أن مدخل تجهيز المعلومات يمثل مجموعة من الإجراءات أو العمليات التي تحدث منذ تعرض طلاب تكنولوجيا التعليم للمثيرات ببيئة الفصول الافتراضية حتى ظهور الاستجابة، وينظر إلى كل عملية عقلية على أنها إجراء ناشئ عن المعلومات التي توصل إليها؛ سواء من الإجراءات السابق حدوثها داخل إطار هذه العمليات العقلية، أم من المثيرات ذاتها".

٢. مراحل وعمليات تجهيز المعلومات ومعالجتها:

أشار كل من (محمد البيلي وعبد القادر قاسم وأحمد الصمادي، ٢٠٠٩، ٢٠٣؛ سليمان عبد

الواحد، ٢٠١٠، ٥٨؛ محمد الخزيم، ٢٠١٦، ٤٣٦-٤٣٧) إلى أن مراحل تجهيز المعلومات ومعالجتها تتطلب القدرة على استقبال المعلومات المرتبطة بالموقف ومتابعتها بصورة فعالة، ويتوقف الاكتساب الناجح للمعلومات على فعالية العديد من العمليات المعرفية، ويظهر ذلك في شكل (١):

شكل (١) مراحل وعمليات تجهيز المعلومات

ويتم توضيحها كالتالي:

- استقبال المعلومات Receiving information:

يمثل الاستقبال المرحلة الأولى من مراحل تجهيز المعلومات ومعالجتها، ويتم ذلك من خلال المسجلات الحسية، حيث تكون هذه المعلومات في صيغة الإدراك الخام، وتتراوح فترة استقبالها من ٥-١٠ ثوان، وخلال هذه الفترة تتحول بعض المعلومات إلى الذاكرة قصيرة المدى، وتمثل هذه المرحلة أهم مراحل معالجة المعلومات، نظرا لأنها تزود النظام المعرفي بالمدخلات التي تشكل الوقود لهذا النظام.

- الانتباه الانتقائي selective attention:

إن نظام معالجة المعلومات لا يستطيع تناول جميع المدخلات الحسية التي يستقبلها الفرد في الوقت نفسه؛ فقد يرجع ذلك أما إلى كبر حجم المدخلات الحسية المستقبلة عبر الأجهزة الحسية، مما يتسبب في نسيان الكثير منها، أو قد يرجع ذلك إلى محدودية سعة الذاكرة العاملة، ولذا فإن النظام المعرفي يعمل على نحو انتقائي، فالانتباه الانتقائي يعني قدرة الفرد على اختيار المعلومات ذات الصلة الوثيقة، وتركز عمليات المعالجة لها، وتجاهل المعلومات غير ذات الصلة.

- الترميز encoding:

عقب تسجيل المعلومات عن طريق المسجلات الحسية، فإنها تحل في الذاكرة العاملة، أو الذاكرة قصيرة المدى، وفي بعض الحالات في الذاكرة طويلة المدى، وتخضع المعلومات خلال انتقائها، أو تحويلها إلى ما يسمى بترميز المعلومات، فعندما

يقابل الرد مثيرا معينًا، فإنه لا يستطيع الاحتفاظ بنسخة، أو صورة حرفية للمثير؛ ولذا فإنه يرمز له، وتأخذ عملية الترميز أنماطًا متعددة ومتنوعة، فربما يكون التركيز على لون المثير أو شكله، أو حجمه، أو تكوينه، أو السمة أو غيرها من الخصائص المميزة، وتخضع عملية الترميز لعدة عمليات.

- التخزين:

- الذاكرة قصيرة المدي: تجري فيها عملية تخزين المعلومات الواردة إليها من المثيرات التي يتعرض لها الفرد في المواقف السلوكية المختلفة للاستفادة منها في المواقف التالية، مع الأخذ في الاعتبار أن هذه العملية محدودة في إمكاناتها حيث إنها تمثل الفترة الزمنية بين تقديم المثير واستدعائه التي لا تعني دقيقة واحدة، ويكون التخزين فيها تخزينا موقتا.
- الذاكرة طويلة المدي: هي ذلك المخزن الكبير الذي يحتوي على الخبرات التي يحتفظ بها الإنسان طوال حياته، فإن القيام بعملية ترميز المعلومات لتخزينها في الذاكرة طويلة المدى ترجع إلى مصادر فسيولوجية وسيكولوجية.

- الاستعادة أو الاسترجاع retrieval:

وتتمثل في البحث عن المعلومات وتحصيلها من الذاكرة، واستعادتها، وتتوقف فاعلية هذه العملية على طريقة عرض المادة موضوع الاستعادة وتميزها، ومستوى التجهيز الذي تعالج عنده هذه المادة.

وعملية استرجاع المعلومات تمر بمرحلتين، هما: مرحلة البحث عن المعلومات؛ حيث يتم فحص جميع محتويات الذاكرة لإصدار حكم، أو اتخاذ قرار حول مدى توفر المعلومات المطلوبة وربطها معا لتنظيم الاستجابة المطلوبة، ومرحلة الأداء الذاكري: وتعني تنفيذ الاستجابة المطلوبة، وقد تأخذ هذه الاستجابة شكلا ضمنيًا، كما يحدث في حالات التفكير الداخلي بالأشياء، أو ظاهريا كأداء الحركات، والأقوال، والكتابة.

ويتضح مما سبق، أن نموذج معالجة المعلومات ينظر إلى عقل الإنسان باعتباره مستقبلا للمعلومات ومعالجا لها، ويشبه في ذلك بالحاسوب، فالعقل البشري يستقبل المعلومات، ويجري عمليات عليها، ويجري تعديلات على شكلها ومضمونها، ويخزنه، أو يستدعيها عند الحاجة إليها؛ لذا تتطلب المعالجة تجميع المعلومات وتمثيلها وترميزها، والاحتفاظ بها، أو تخزينها، أو استدعائها عند الحاجة إليها، ويعمل النظام بأكمله بواسطة عمليات التحكم التي تحدد كيف، ومتى تنساب المعلومات خلال نظام المعالجة.

٣. مستويات تجهيز المعلومات:

يذكر كل من (عزة حله، ٢٠١٠، ٢٦٨-٢٦٩؛ حمدي البنا، ٢٠١١، ٢١؛ مصطفى أبو بكر وأسماء

عبد العزيز،٢٠١٩، ٣٠٨-٣٠٩) وجود ثلاثة مستويات لتجهيز المعلومات، وفيما يلي خصائص تلك المستويات:

- مستوي التجهيز السطحي: يتصف الطالب الذي يستخدم هذا المستوى بالتوجه نحو الاهتمام بشكل المثير وخصائصه، وتعلم النص ذاته في محاولة لحفظ وتذكر الحقائق المعزولة، حيث يركز على الكلمات الظاهرة في النص أكثر من الرسالة الباطنية، ويسعى الطالب لحفظ أكبر قدر من المعلومات الواردة في النص استعدادا لتذكرها فيما بعد، ويستخدم الأفراد في هذا المستوى استراتيجية التسميع للاحتفاظ، وتعتمد هذه الاستراتيجية على تكرار المعلومات المراد الاحتفاظ بها على النحو الذي قدمت به هذه المعلومات دون اشتقاق أية تحليلات اضافية.
- مستوى التجهيز المتوسط: يتصف الطالب الذي يستخدم هذا المستوى بالتوجه نحو الاهتمام بمعنى النص الظاهر عن طريق إدراك التشابه بين المفردات أو الفقرات من خلال التركيز على صوت الكلمات، حيث يسعى لإعادة تنظيم محتوي المادة العلمية بما لا يخل بالمعنى الأصلي لها، ويسعى لبناء ترابطات داخل النص المتعلم.
- مستوى التجهيز العميق: يتصف الطالب الذي يستخدم هذا المستوى بالتوجه نحو المحتوى المقصود لمادة التعلم أي يتعامل مع الغرض من المحتوى ودلالته، حيث إنه يجتهد للوصول إلى المعنى عن طريق تبنى موقف استنتاجي من المحتوى في محاولة للوصول إلى هدف المؤلف من النص، عن طريق تعرف الأفكار والمبادئ الأساسية التي تربط المفاهيم، ومناقشة الشواهد والأدلة، أي أنه يركز انتباهه فيما وراء النص، حيث يركز الطالب في تعامله مع المعلومات على إدراك وتحليل معاني المعلومات ومحاولة الربط بين هذه المعاني.

وفي ضوء ما سبق، تتبني الباحثتان وجود مستويين لتجهيز المعلومات (السطحي-العميق)، فمستوى التجهيز السطحي يعتمد على الحفظ والتكرار للمعلومات، ويهتم بشكل المثير وخصائصه المادية، وبالتالي يكون استرجاع المعلومات ضعيفًا، بينما مستوى التجهيز العميق يعتمد على التفكير، والتأمل، والاستنتاج، وتحليل المثير للحصول على المعلومات؛ مما يساعد على حفظها في الذاكرة لفترة طويلة؛ مما يسهل للمتعلم استرجاعها وقت الحاجة إليها.

المحـور الثالـث: مهـارات برمجـة الـذكاء الاصطناعي:

تضـمن المحـور الثالـث: مفهـوم الـذكاء الاصـطناعي، خصائصـه، لغـات برمجـة الـذكاء الاصطناعي، مهارات برمجة الذكاء الاصطناعي، أهمية مهارات برمجة الذكاء الاصطناعي لطلاب تكنولوجيا التعليم، ويتضح ذلك فيما يلي:

١. مفهوم الذكاء الاصطناعي:

يعرف الذكاء الاصطناعي بأنه: ذلك المجال من علوم الكمبيوتر الذي يركز بشكل أساسي على صنع مثل هذا النوع من الآلات الذكية التي تعمل، وتعطي ردود فعل مماثلة لما يقوم به البشر، أي أنه مزيج من العديد من الأنشطة التي تشمل تصميم أجهزة الكمبيوتر الاصطناعية التي تشبه تعرف الكلام، والتعلم، والتخطيط، وحل المشكلة، كما يمكن تعريفه على أنه: برمجة مثل هذه الآلات التي يمكنها التفكير والعمل بمستوى معين من الذكاء البشري حتى تقوم بحل المشاكل المعقدة مثل الإنسان (Verma, 2018, 6).

كما يعرف Pikhart (2020, 1415) الذكاء الاصطناعي بأنه: هو أحد فروع علوم الحاسوب، يقوم على تصميم وإعداد آلات وتطبيقات هدفها: محاكاة العقل البشري والذكاء الإنساني وقدرته على التعلم والاستنتاج واتخاذ القرارات.

وفي نفس الإطار، عرف Yang, Ogata, Matsui, et al. (2021, 109) الذكاء الاصطناعي على أنه علم يختص بدراسة وتصميم الأنظمة التي تتمتع بالذكاء وتتصرف على النحو الذي يتصرف به البشر من حيث التعلم والفهم، حيث تقدم هذه الأنظمة خدمات مختلفة لمستخدميها.

وأشارت مرام مكاوي (٢٠١٨، ٢٢) إلى أن الهدف من الذكاء الاصطناعي هو تطوير أنظمة حاسوبية تحقّق مستوى من الذكاء شبيه بذكاء البشر أو أفضل، ويترجم ذلك في وضع المعارف البشري داخل الحاسوب، ضمن ما يُعرف بقواعد المعرفة، ومن ثم يستطيع الحاسوب عبر الأدوات البرمجية، البحث في هذه القواعد، والقيام بالمقارنة والتحليل؛ لاستخلاص واستنتاج أفضل الأجوبة والحلول للمشكلات المختلفة.

يتضح من ذلك أن الذكاء الاصطناعي يهدف إلى تطوير برامج الحاسوب بحيث تستطيع أن تتعلم من التجارب حتى تتمكن من حل المشكلات، وفهم طبيعة الذكاء الإنساني لعمل برامج حاسوب آلية قادرة على محاكاة السلوك الإنساني المتسم بالذكاء، وهذا يعني قدرة البرنامج على معالجة مسألة ما أو اتخاذ قرار لموقف معين بناء على وصف هذا الموقف والبرنامج يجد الطريقة المتبعة لحل المسألة أو لاتخاذ القرار بالرجوع إلى العديد من العمليات الاستدلالية المتنوعة التي تم تغذيتها للبرنامج مسبقا، بالإضافة إلى قيام الحاسوب بمحاكاة عمليات الذكاء التي تتم داخل العقل البشري بحيث تصبح لدى الحاسوب المقدرة على حل المشكلات واتخاذ

القرار بأسلوب منطقي ومرتب وبنفس طريقة تفكير العقل البشري، وتمثيل البرامج المحاسبة لمجال من مجالات الحياة وتحسين العلاقة الأساسية بين عناصره.

٢. خصائص الذكاء الاصطناعي:

أشار كل من (فايزة النجار، ٢٠١٠، ١٩٩-١٧٠؛ مصطفي جودت، ٢٠١٥؛ عبد القادر مطاي، ٢٠١٢، ٣) إلى مجموعة من الخصائص التي يتميز بها أي برنامج من برامج الذكاء الاصطناعي، وهي:

- التعامل مع المواقف الغامضة في غياب المعلومات الكاملة.
- التعامل مع الحالات الصعبة والمعقدة.
- الاستجابة السريعة للمواقف والظروف الجديدة.
- القدرة على استخدام التجربة والخطأ لاكتشاف الأمور المختلفة.
- استخدام الخبرات القديمة وتوظيفها في مواقف جديدة.
- إمكانية التعلم والفهم من التجارب والخبرات السابقة.
- القدرة على اكتساب المعرفة وتطبيقها.
- إمكانية تمثيل المعرفة.
- قابلية الاستدلال: القدرة على استنباط الحلول الممكنة لمشكلة معينة من واقع المعطيات المعروفة والخبرات السابقة.

٣. لغات برمجة الذكاء الاصطناعي:

إن أنظمة وبرامج الذكاء الاصطناعي تحتاج إلى لغات برمجة لها من الإمكانات والقدرات البرمجية ما يمكنها من كتابة البرامج المعقدة بكفاءة وفاعلية عالية، إذ إن جميع عمليات التمثيل تتم ترجمتها بأي لغة من لغات البرمجة، كما يوجد بعض اللغات البرمجية الخاصة لكتابة أنظمة وبرامج الذكاء الاصطناعي، إذ يقوم المبرمج غالبا بكتابة البيانات وتقوم اللغة بعملية البحث، وأشهر هذه اللغات: لغة البرمجة R، لغة البرمجة Prolog، لغة البرمجة Lisp، لغة البرمجة Python (Llerena-Izquierdo & Sherry, 2022, 110).

وقد وقع اختيار الباحثتين على لغة البرمجة بايثون للأسباب التالية:

- لغة مجانية ومفتوحة المصدر.
- لغة بايثون عالية المستوى High Level ومن السهل تعلمها.
- لغة بايثون تعمل على معظم أنظمة التشغيل.
- لغة بايثون من أكثر لغات البرمجة استخدامًا في العديد من المجالات، وعلى رأسها الذكاء الاصطناعي.
- لغة بايثون تحتوي على مجتمع قوي للغاية كما أن هناك العديد من مكتبات بايثون التي تسهل استخدامها.

٤. مهارات برمجة الذكاء الاصطناعي:

تعد البرمجة من المجالات المهمة في مجال الكمبيوتر بالعملية التعليمية، كما أن الهدف من مقررات الحاسب الآلي وتكنولوجيا التعليم على اختلافها، هو الإلمام بأساسيات البرمجة، وإتقانها بشكل عام، وبرمجة الذكاء الاصطناعي بشكل خاص؛ وذلك لأنها أوجدت مجالًا كبيًرا للفرص الوظيفية لفئة الشباب، حيث تعد هذه الفئة الأكثر استخدامًا لها، لذلك كان لابد من تدريبهم على هذه المهارات؛ حتى تكون هناك مخرجات وكوادر ذات كفاءة عالية.

وتعرف البرمجة بصفة عامة بأنها: حزم من الأوامر، تجعل الحاسب الآلي يؤدي المهام المطلوبة منه، وذلك باستخدام بيئة تطوير متكاملة، من خلالها يستطيع المبرمج إنشاء برامج لمختلف المجالات (محمد سليمان، ٢٠١٥، ٢٤٥).

أما مهارات البرمجة فعرفها إسماعيل حجاج (٢٠١٧، ٤٢٥) بأنها القدرة على كتابة أوامر وأكواد، تسهل للمبرمج التعامل مع الكمبيوتر، لكي يتمكن من تنفيذ المهام التي يرغب في تنفيذها من خلال البرمجة.

وقد أشار هاني وزيري (٢٠١٤) إلى أن مهارة كتابة الخوارزميات، والتخطيط للبرنامج، ومهارة التعامل مع المتغيرات والثوابت، ومهارة التعامل مع الجمل الشرطية والحلقات التكرارية والمصفوفات والدوال، هي مهارات عامة مشتركة بين لغات البرمجة.

٥. أهمية مهارات برمجة الذكاء الاصطناعي لطلاب تكنولوجيا التعليم:

أشار Çoklar & Akçay (2018, 160) أن من مزايا اكتساب المتعلمين لمهارات البرمجة أنها توفر الفرص الوظيفية، والتحصيل التعليمي للمتعلم، وتطوير مهاراتهم الرياضية والمنطقية، وتحسين مهارات حل المشكلات، والتفكير التحليلي، وتطوير مهارات العمل الجماعي والتعلم التعاوني، فهي تساعد الطلبة على اكتساب مهارات القرن الحادي والعشرين.

وأشارت حسناء الطباخ وآية إسماعيل (٢٠٢٠، ٢٩٢) إلى أهمية تعلم مهارات البرمجة بصفة عامة، والتي تتمثل فيما يلي:

- **مساعدة الطلاب على بناء المعارف والمهارات المرتبطة بلغة برمجة عالية المستوى.**
- **تنمية مهارات المتعلمين في إنشاء برامج ومشروعات لتحقيق الأهداف التعليمية.**
- **العمل على تنمية مهارات التحليل، والاستنتاج، والربط للبيانات من خلال الكائنات والأكواد البرمجية. تنمية مهارات وضع البدائل لحل المشكلات واختيار أفضلها من خلال مهارات البرمجة.**

- **تنمية مهارات التعلم الذاتي لدى المتعلمين والتي تعمل على ارتفاع ثقة المتعلم بنفسه وتحمل مسئولية تعلمه.**

وأشار Wang (2021, 164) إلى أهمية تعلم طلاب تكنولوجيا التعليم لمقرر برمجة الذكاء الاصطناعي، ويتضح ذلك فيما يلي:

- **توضيح مفهوم الذكاء الاصطناعي وكيف يمكن تحديد الأنظمة التي تستخدمه.**
- **فهم والتمييز بين الأنواع الرئيسية والمنهجيات المستخدمة في الذكاء الاصطناعي.**
- **وصف تطبيقات وإسهامات الذكاء الاصطناعي.**
- **فهم أساسيات تمثيل المعرفة وأنماط التفكير المنطقي ومعرفة كيفية بناء أنظمة بسيطة تستند إلى المعرفة.**
- **فهم أساسيات بعض الموضوعات الأكثر تقدماً في الذكاء الاصطناعي مثل: تعلَّم الآلة، والتعلم العميق والوكلاء، والروبوتات.**
- **فهم المفاهيم والمناهج الأساسية للجمل والدلالات في معالجة اللغة الطبيعية.**
- **تحديد ما هي الأنظمة المستندة إلى القواعد وأنظمة الضباب الخبيرة.**
- **فهم أساسيات "التعلم العميق" وكيفية عمله.**
- **فهم دور الذكاء الاصطناعي في تحليل "البيانات الضخمة."**
- **الاطلاع على مفهوم منصات الذكاء الاصطناعي، وكيف تستخدم؟ .**
- **القدرة على استخدام أحد لغات البرمجة الذكية مثل (Prolog، lisp، python) في عمل مشروعات ذكية صغيرة.**

وذكر Indrianti, Rapinta (2021, 20) Manalu & Lovenia Kerrin Waromi أن تخصص الذكاء الاصطناعي يُعد من التخصصات الحديثة التي ظهرت في القرن الماضي، أي أنه تخصص حديث نسبيًا، إلا أنه قد حقق إنجازات كبيرة في العديد مجالات الحياة، حيث أصبح من المتوقع أن تلك الآلات التي تعتمد على الذكاء الاصطناعي سوف تكون لديها القدرة على القيام بجميع الأعمال التي يقوم بها الإنسان وبدقة عالية، وبهذا فإن دارسي هذا التخصص ستتطور لديهم المهارات التحليلية، ومهارات التفكير المنطقية، وسيواكبون كافة التطورات التكنولوجية، بالإضافة إلى المستقبل المهني الجيد الذي ينتظرهم بعد تخرجهم، وحدد الفوائد التي تعود على الطلاب فيما يلي:

- تطـوير المهـارات الأساسـية والتفكيـر المنطقي.
- يسـاعد فـي اكتسـاب الخبـرات والتجـارب الحياتية لحل المشاكل المهنية والشخصية وغيرها.
- تعزيـز الكفـاءات وتطـوير المهـارات والخبرات في مجال الحاسوب واستخراج المعلومات والبيانات الهامة.
- مواكبة التطور التكنولوجي الهائل ومتابعة التقنيات الحديثة المتطورة.
- يعد هذا التخصص من أكثر التخصصات المتصاعدة مستقبليًا.
- منح معرفة علمية واكتساب خبرات مهنية في العديد من المجالات مثل: الفيزياء، والروبوت والرياضيات.
- منح الخبرة في تحليل البيانات المتاحة واستنتاج المعلومات المستقبلية.
- منح فرص عمل عديدة في أكبر الشركات والمؤسسات الصناعية العالمية والتي تتمتع بالأجور العالية.

يتضح مما سبق أهمية مهارات برمجة الذكاء الاصطناعي لطلاب تكنولوجيا التعليم؛ لذا تم تدريبهم عليها من خلال بيئة الفصول الافتراضية القائمة على التفاعل بين نمط ممارسة أنشطة التعلم ومستوي تجهيز المعلومات.

وقد استفادت الباحثتان من هذا المحور في التعرف على مفهوم الذكاء الاصطناعي، كم تم تناول مجموعة من خصائصه التي تؤكد أهميته، كما تبين وجود عديد من لغات برمجة الذكاء الاصطناعي، كما تم التعرف على أهمية مهارات برمجة الذكاء الاصطناعي لطلاب تكنولوجيا التعليم، وتأسيسًا على ما سبق تم التوصل إلى قائمة مهارات برمجة الذكاء الاصطناعي، كما ستضح لاحقًا في إجراءات البحث.

المحور الرابع: التجول العقلي:

تضمن المحور الرابع مفهوم التجول العقلي، أنواعه، أسباب حدوث التجول العقلي، ويتضح ذلك فيما يلي:

١. مفهوم التجول العقلي:

يعد مصطلح التجول العقلي من المصطلحات الحديثة في مجال التربية وعلم النفس وهو من العوامل المؤثرة في كل من عمليتي التعلم والتعليم، ويُعد التجول العقلي عائقا أمام حدوث التعلم الفعال فهو من الأنشطة العقلية الأكثر انتشارا، إذ أن ميل العقل إلي الأفكار غير المرتبطة بالأحداث الخارجية يصل إلى ٥٠ % من ساعات اليقظة، وهذا النشاط العقلي كثيرا ما يضعف قدرة الطالب علي التركيز أو التفكير بفاعلية في موضوع أو مشكلة ما، لذا أصبحت الحاجة ملحة لدراسة هذا النشاط وتسليط الضوء على أسبابه لمحاولة الحد من انتشاره.

وأشار Randall (2015, 3) إلى أن مفهوم التجول العقلي انبثق من نظريات التحكم التنفيذي

التي تفسر قدرة الطلاب على التحكم، وتنظيم مواردهم الخاصة أو المعرفية من أجل تحقيق الأهداف وإنجاز المهام، وخاصة عند مواجهة تدخلات أو تشوشات مختلفة.

وتعددت تعريفات التجول العقلي، حيث عرفه Randall (2015,3) بأنه: الفشل في الاحتفاظ بالتركيز على الأفكار والأنشطة الخاصة بالمهمة الحالية بسبب بعض المثيرات الداخلية والخارجية التي تتدخل لجذب الانتباه بعيدا عن المهمة الأساسية.

كما عرفه Londeree (2015, 2) بأنه: تحول الانتباه من المهمة الحالية إلى أفكار مولدة داخليًا من قبل الفرد، وعرفه محمد الفيل (٢٠١٨، ١١) بأنه: تحول تلقائي في الانتباه من المهمة الأساسية إلى أفكار أخرى داخلية أو خارجية، وهذه الأفكار قد تكون مرتبطة بالمهمة الأساسية أو غير مرتبطة بها.

٢. أنواع التجول العقلي:

أشار كل من (محمد الفيل ،٢٠١٨، ٢١؛ عائشة العمري ورباب الباسل، ٢٠١٩، ٣٦٣؛ إيهاب المراغي، ٢٠٢٠، ٥٢-٥٣) إلى أنه يوجد نوعان من التجول العقلي:

(أ) التجول العقلي المرتبط بالمادة الدراسية: وفي هذا النوع يحدث انقطاع إجباري في الانتباه عن موضوع المادة الدراسية ليتجه نحو موضوعات أخري قد تكون مرتبطة بها، وهذا النوع من التجول يحدث بشكل تلقائي بسبب طبيعة المهمة المرتبطة بالمادة الدراسية.

(ب) التجول العقلي غير المرتبط بالمادة الدراسية: وفي هذا النوع يحدث انقطاع إجباري في الانتباه عن موضوع المادة الدراسية ليتجه نحو موضوعات أخري شخصية أو أمور تخص الطالب نفسه.

وتصنف الأفكار التي تمثل محتوى التجول العقلي إلى (McVay & Kane, 2010; Londeree, 2015):

(أ) أفكار غير مرتبطة بالمهمة Task-unrelated Thought: وهي الأفكار التي لا ترتبط بالمهمة الحالية مثل: الانتهاء من المهمة والمعلومات غير ذات الصلة، والأحداث القادمة أو السابقة للمهمة، والاهتمامات الشخصية والمخاوف والمثيرات الداخلية.

(ب) أفكار تتداخل مع المهمة Interference-Related Task: وهي الأفكار التي تسبب الانشغال عن المهمة الحالية وهذا الانشغال قد يكون إيجابيًا أو سلبيًا، ومن هذه الأفكار تقييم المهمة.

٣. أسباب التجول العقلي:

قد تناول أسباب التجول العقلي عدد من الدراسات مثل: (Mrazek, Franklin, Phillips, et.al, 2013; Randall, 2015; Londeree, 2015, 49) وخلصت تلك الدراسات إلى أن أهم أسباب التجول العقلي : إما أنها ترجع لعوامل خاصة بالطالبة (الطالب) أو عوامل خاصة بطبيعة المهمة المطلوبة من الطالب، وبيانهما فيما يلي:

أولا: العوامل التي ترجع للطالب:

- **السعة المحدودة للذاكرة العاملة، وانخفاض الوظائف التنفيذية للذاكرة.**
- **كثرة الضغوط النفسية والأعباء الملقاة على عاتق الطالب.**
- **الحالة المزاجية السيئة والرغبة في النعاس والإحساس بالإجهاد.**
- **القلق بكل أنواعه، القلق من الاختبارات، القلق من المستقبل المهني والأسري.**

ثانيا: العوامل التي ترجع للمهمة:

- **المهمة الصعبة التي تسبب ضغطا عقليا حتى يمكن فهمها، أو تتطلب قدرا طويلا من التركيز والانتباه لفهم تسلسل خطواتها.**
- **المهام المعقدة التي تحتاج إلى تفكير طويل، وتخطيط من الطالب فيتجول عقليا بذهنه بحثا عن حلول لها.**
- **المهام التي تتضمن تحديًا عقليًا، واتخاذ قرارات، وإيجاد حلول مبدعة لما تتضمنه من مشكلات، وألغاز عملية.**
- **المهام التي ترتبط بمواد علمية أخرى؛ فتجعل الطالب يركز على الصلات والروابط بين تلك المواد وبعضها.**
- **المهام التي تتطلب فريق عمل؛ فتجعل الطالب عقله يتجه نحو تكوين الفريق وتوزيع الأدوار وإذا كان كل عضو في الفريق سيقوم بمهمته على أحسن وجه أم سيحدث تداخل في الأدوار.**

لذا تحاول الباحثتان خفض درجة التجول العقلي، والحد من أسبابه لدى طلاب تكنولوجيا التعليم من خلال بيئة الفصول الافتراضية القائمة على التفاعل بين كل من نمط الممارسة (الموزعة والمركزة) ومستوى تجهيز المعلومات (السطحي/العميق).

وتوصلت نتائج عديد من الدراسات إلى أن التجول العقلي يؤثر سلبيًا في عديد من المتغيرات والمهارات، مثل القدرة على حل المشكلات (Oettingen & Schwörer, 2013)، والتحصيل الدراسي (Mrazek, Franklin, Phillips, et. al, 2013)، وكفاءة التعلم (Lindquist & McLean, 2011)، والرضا وتقدير الذات (Luo, Zhu, Ju, et .al, 2016).

ويرى محمد الفيل (٢٠١٩) أن أهمية التجول العقلي تكمن في أنه يخفض من مستوى الرغبة في التعلم، ويخفض من كفاءة التعلم لدى المتعلم، كما يخفض من مستوى الحماس والمشاركة الإيجابية في بيئة التعلم، كذلك يخفض من مستوى الاندماج النفسي والمعرفي في بيئة التعلم، كما أنه يخفض من الفضول العلمي، كذلك يحد من مستوى التفاعل الصفي، وأخيرا يزيد من السلوكيات المقاومة للمعلم.

وتذكر يسرا عبد الفتاح ورضا عبد الحليم (٢٠٢١، ٢٧٤) أن التجول العقلي ليس ظاهرة سلبية على الدوام؛ فهناك جانب محمود من التجول العقلي، فزيادة التفكير الإبداعي لدي الطالبة يؤدي إلى تجول عقلي قد يسفر عن نتائج جديدة في حياة الطالبة، كذلك التفكير المستقبلي والتخطيط يحتاج إلى تجول عقلي ومتابعة ما وراء الأفكار وما وراء المهام، والمرجو أن يساعد نظام التعليم على تقليل التجول العقلي وليس منعه على الإطلاق.

المحور الخامس: العلاقة بين نمط ممارسة الأنشطة ببيئة الفصول الافتراضية ومستوى تجهيز المعلومات وأثرها على تنمية مهارات برمجة الذكاء الاصطناعي وخفض التجول العقلي:

يشير كل من Basilaia, Dgebuadze, (2020) Kantaria, et.al أن بيئة الفصول الافتراضية تتيح فرص التفاعل الاجتماعي من خلال عقد مؤتمرات الفيديو، وإجراء المناقشات مع الطلاب، والوصول إلى المحاضرات عبر الأجهزة النقالة أو أجهزة الكمبيوتر، وإمكانية مشاهدة المحاضرات المسجلة في وقت لاحق، وبالتالي تعمل بيئة الفصول الافتراضية على إنشاء بيئة تعليمية تعاونية وتفاعلية، حيث يمكن للطلاب تقديم ملاحظاتهم الفورية وطرح استفساراتهم والتعلم بشكل ممتع في أي وقت وأي مكان.

وتعد ممارسة الأنشطة شرطًا مهما من شروط التعلم في الفصول الافتراضية؛ حيث لا يتحقق التعلم دون ممارسة الاستجابات التي تحقق اكتساب المهارة المطلوبة، وتساعد ممارسة الأداء على استمرار الارتباطات بين الاستجابات والمثيرات لفترة أطول مما يؤدي إلى تحقيق التعلم، وأوصت دراسة Morice, Jablon, Delevaque, (2020) et al.؛ ودراسة Singh (2021) بضرورة الاهتمام بدراسة الأنشطة ومتغيرات تصميمها في الفصول الافتراضية.

ومن أنماط ممارسة الأنشطة، الممارسة الموزعة والممارسة المركزة لأنشطة التعلم، ويعتمد البحث الحالي على هذين النمطين في ممارسة مهام وأنشطة التعلم ببيئة الفصول الافتراضية.

وتعد الممارسة المركزة لأنشطة التعلم هي ممارسة الأنشطة التعليمية في فترة زمنية متصلة

دون أن يتخللها فترات راحة، بينما الممارسة الموزعة للأنشطة التعليمية هي ممارسة أنشطة التعلم بحيث يتخللها فترات راحة بين الممارسة تكون مساوية او أكبر من الوقت المستغرق لإنجاز كل نشاط (رحاب أحمد، ٢٠٢١، ١٧٩).

وترى الباحثتان أن أفضلية نمط ممارسة الأنشطة على نمط آخر قد ترجع إلى اختلاف مستوى تجهيز المعلومات لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؛ حيث تعتمد كفاءة الذاكرة على طريقة الطالب في معالجة المثيرات التي يستقبلها، وأن تلك الطرق تمتد بين الطريقة السطحية التي تعتمد على الشكل العام للمادة المتعلمة والحفظ والتذكر إلى الطريقة العميقة التي تعتمد على الفهم وتركز على المعنى.

ومن ثم فإن العلاقة بين نمط ممارسة الأنشطة ومستوى تجهيز المعلومات تحتاج إلى الدراسة والبحث؛ حيث إن الطلاب ذوي مستوى تجهيز المعلومات السطحي يهتمون بالمعنى العام، ويعتمدون على الحفظ والتكرار للمعلومات، ويهتمون بشكل المثير وخصائصه المادية، ومن ثم فقد يفضلون نمط الممارسة المركزة في بيئة الفصول الافتراضية، أما الطلاب ذوو مستوى تجهيز المعلومات العميق فيميلون إلى الحصول على الفهم، والتعلم من خلال التفكير، والتأمل، والاستنتاج، وتحليل المثير للحصول على المعلومات، وتكوين روابط مع المعلومات السابقة، ومن ثم فقد يفضلون نمط الممارسة الموزعة على فترات زمنية.

وفي ضوء العلاقة بين متغيرات البحث المستقلة وتأثيرها على المتغيرات التابعة للبحث، ومنها مهارات برمجة الذكاء الاصطناعي، وخفض التجول العقلي، أكدت دراسة خالد القرني، إبراهيم الزهراني(٢٠٢٠)؛ ودراسة شريف المرسى (٢٠٠٩) فاعلية الفصول الافتراضية في تنمية مهارات البرمجة.

كما ظهرت مجموعة من الدراسات التي أكدت على أهمية نمط ممارسة الأنشطة الموزعة والمركزة في تنمية التحصيل المعرفي والأداء المهارى، ومنها: دراسة سلوى محمود، ووئام إسماعيل (٢٠١٩)؛ ودراسة زينب إبراهيم (٢٠٢١)؛ ودراسة رحاب أحمد(٢٠٢١)؛ رضا حكيم ودواليا بقلاوة (٢٠٢٢)؛ ودراسة محمود صالح ومروة سليمان (٢٠٢١)؛ ودراسة وليد الرفاعي، فاطمة عبد الباقي (٢٠١٩)، ولكن اختلفت نتائج الدراسات في توضيح النمط الأنسب لممارسة الأنشطة، فبعض الدراسات ظهرت نتائجها لصالح الممارسة الموزعة، وبعض الدراسات أفادت بعدم وجود فروق دالة إحصائيًا بين النمطين.

ومن المشاكل التي يتعرض لها الطلاب أثناء تحصيل وتنمية مهارات البرمجة ظاهرة التجول العقلي، ويذكر محمد الفيل (٢٠١٨، ١١) أن

التجول العقلي تحول تلقائي في الانتباه من المهمة الأساسية إلى أفكار أخرى داخلية أو خارجية، وهذه الأفكار قد تكون مرتبطة بالمهمة الأساسية أو غير مرتبطة بها.

وللفصول الافتراضية عديد من المميزات التي تؤدى إلى خفض التجول العقلي، ومنها: تتيح التفاعل والتعاون بين الطلاب بعضهم مع بعض في أداء المهام المختلفة، تحقيق متعة التعلم لدى الطلاب، ومراعاة الفروق الفردية بين الطلاب، تتيح بيئة الفصول الافتراضية تحقيق نشاط المتعلم وإيجابية وهذا من شأنه أن يساعد على خفض التجول العقلي (Szpunar, Moulton & Schacter, 2013).

ويمكن القول إن تقليل وقت ممارسة المهام في الممارسة المركزة يساعد في الحفاظ على أهداف المهمة، والوعي بها، والحفاظ على مستوى الانتباه، واليقظة الذهنية، وبالتالي خفض التجول العقلي؛ وتفترض نظرية الموارد المعرفية أن التجول العقلي يزداد من خلال فشل السيطرة التنفيذية من المهمة الأساسية، وعدم قدرة الدماغ على تركيز المهمة الأساسية نتيجة العبء الخارجي أو كثافة الموارد، وبالتالي فإن الممارسة الموزعة تعمل على زيادة التجول العقلي نتيجة فشل الدماغ في الحفاظ على السيطرة التنفيذية والتحكم في الانتباه بطول وقت المهمات، وبالتالي عدم التركيز على المهمة الأساسية على عكس الممارسة المركزة والتي تحافظ على أهداف المهمة، وعدم التشتت، ورفع مستوى الانتباه، الذي بدوره يسهم في نجاح السيطرة التنفيذية والحفاظ على اليقظة الذهنية في أثناء أداء المهام (إيمان إحسان، ٢٠٢١، ١٣١).

وأيضًا يمكن القول إن الطلاب ذوي المستوى العميق لتجهيز المعلومات يستطيعون إبقاء الانتباه في المهام ذات العلاقة بدلاً من المعلومات غير المرتبطة، ويزداد لديهم اليقظة الذهنية، كما يستطيعون الحفاظ على أهدافهم في المتناول، بعكس الطلاب ذوي مستوى تجهيز المعلومات السطحي، الأمر الذي يسمح لهم بتوجيه سلوكهم بشكل أفضل وإبقائهم في المهمة مما يعمل على خفض التجول العقلي.

وبالتالي يحاول البحث الحالي التوصل إلى أفضل نمط لممارسة الأنشطة ببيئة الفصول الافتراضية بما يتناسب مع مستوى تجهيز المعلومات لدى طلاب تكنولوجيا التعليم ودلالة ذلك على مهارات برمجة الذكاء الاصطناعي لديهم بما لا يسبب تجول عقلي لديهم.

الإجراءات المنهجية للبحث:

شملت إجراءات البحث عرض ما قامت به الباحثتان من إجراءات في هذا البحث، وبالتالي فهو يتناول: خطوات اشتقاق قائمة مهارات برمجة الذكاء الاصطناعي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم،

وأيضًا مراحل اشتقاق قائمة معايير تصميم بيئة الفصول الافتراضية القائمة على التفاعل بين نمط ممارسة الأنشطة ومستوى تجهيز المعلومات، وتصميم بيئة الفصول الافتراضية القائمة على التفاعل بين نمط الممارسة ومستوى تجهيز المعلومات باستخدام نموذج محمد الدسوقي (٢٠١٢)، ثم إعداد أدوات البحث المتمثلة في: الاختبار التحصيلي للجوانب المعرفية لمهارات برمجة الذكاء الاصطناعي، وبطاقة الملاحظة للجوانب الأدائية لمهارات برمجة الذكاء الاصطناعي، ومقياس التجول العقلي، وخطوات تطبيق تجربة البحث، وأخيرًا تم عرض أساليب المعالجة الإحصائية التي تم استخدامها في معالجة البيانات للتوصل لنتائج البحث، وتفصيل إجراءات البحث في الخطوات التالية:

أولاً: اشتقاق قائمة مهارات برمجة الذكاء الاصطناعي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم: تم اشتقاق المهارات الخاصة ببرمجة الذكاء الاصطناعي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، وفق الخطوات التالية:

١. تحديد الهدف العام من القائمة: هدفت هذه القائمة إلى تحديد مهارات برمجة الذكاء الاصطناعي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

بناء وتنظيم قائمة المهارات: لتحديد محتوى قائمة المهارات الرئيسة والفرعية، قامت الباحثتان بالاطلاع على بعض البحوث والدراسات السابقة العربية والأجنبية في مجال الذكاء الاصطناعي، وبرمجة الذكاء الاصطناعي (Indrianti, et .al, 2021; Wang, 2021)، إضافة إلى تحليل لغة البرمجة python وتنفيذ خطوات الإنتاج فعليًا.

٢. إعداد الصورة المبدئية لقائمة المهارات: تم تنظيم وترتيب مهارات برمجة الذكاء الاصطناعي في قائمة مبدئية وصولاً لصورة مبدئية لقائمة مهارات برمجة الذكاء الاصطناعي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، وقد تضمنت القائمة في صورتها المبدئية (٥) مهارات رئيسة، (٣٥) مهارة فرعية.

٣. التحقق من صدق القائمة: بعد إعداد القائمة في صورتها المبدئية أصبحت قابلة للتحكيم عليها، وذلك للتوصل إلي صورة نهائية لقائمة مهارات برمجة الذكاء الاصطناعي، وقد قامت الباحثتان باستطلاع رأي عدد من المحكمين من الأساتذة في مجال تكنولوجيا التعليم، والذكاء الاصطناعي (بكليات الهندسة والحاسبات والمعلومات)، ملحق (١)، وقد هدف استطلاع الرأي إلي تعرف آراء المحكمين حول: وضوح صياغة هذه المهارات، وإمكانية إعادة صياغتها، وتحديد درجة أهمية كل مهارة من هذه المهارات، وإضافة أي مهارات لم ترد فيها، أو حذف أي بنود غير مناسبة، وبعد تحليل آراء المحكمين، تم التوصل إلي مجموعة

من التعديلات المهمة، التي تضمنت إعادة صياغة بعض المهارات الفرعية، حذف وإضافة بعض المهارات الفرعية، وعليه تم التحقق من صدق قائمة المهارات.

٤. إعداد الصورة النهائية للقائمة: بعد إجراء كافة التعديلات على قائمة المهارات، توصلت الباحثتان إلى الصورة النهائية للقائمة التي تضمنت (٦) مهارات رئيسة و(٣٦) مهارة فرعية، ملحق(٢).

ثانيًا: اشتقاق قائمة معايير تصميم بيئة الفصول الافتراضية القائمة على التفاعل بين نمط ممارسة الأنشطة ومستوى تجهيز المعلومات: قامت الباحثتان باشتقاق قائمة بالمعايير التصميمية لبيئة الفصول الافتراضية القائمة على التفاعل بين نمط ممارسة الأنشطة ومستوى تجهيز المعلومات، من خلال الدراسات والأدبيات السابقة، وتم القيام بالخطوات التالية:

١. تحديد الهدف العام من القائمة: هدفت هذه القائمة التوصل إلى المعايير التصميمية لبيئة الفصول الافتراضية القائمة على التفاعل بين نمط ممارسة الأنشطة ومستوى تجهيز المعلومات.

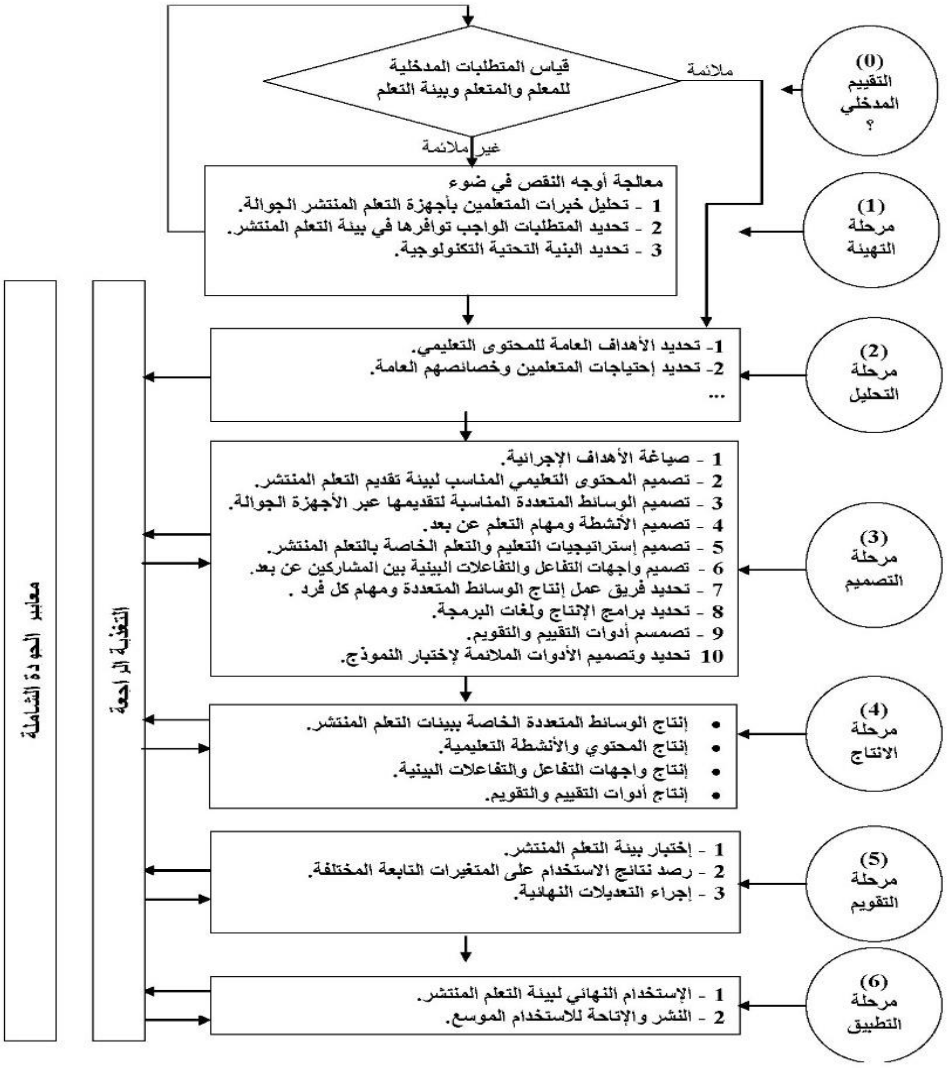
٢. إعداد قائمة المعايير وبناؤها: اعتمدت الباحثتان في اشتقاق قائمة المعايير على تحليل البحوث والدراسات السابقة ذات الصلة بمعايير التصميم التعليمي، ونظريات التعليم والتعلم، ومتغيرات البحث (سلوى المصري، ووئام إسماعيل، ٢٠١٩؛ حسن عبد العاطي، ٢٠٢٠؛ زينب إبراهيم، ٢٠٢١؛ أحلام الرفاعي، ٢٠٢١)، ومنها تم التوصل لصورة مبدئية لقائمة المعايير التصميمية، التي تكونت من (١٠) معايير، حيث يتكون كل معيار من مجموعة من المؤشرات الدالة عليه.

٣. التحقق من صدق قائمة المعايير: بعد إعداد القائمة في صورتها المبدئية أصبحت قابلة للتحكيم عليها، وذلك للتوصل إلى الصورة النهائية لقائمة المعايير، وتم استطلاع رأي عدد من المحكمين من الأساتذة في مجال تكنولوجيا التعليم، وبعد تحليل آراء السادة المحكمين تبين اتفاق المحكمين على أهمية كل المعايير والمؤشرات الخاصة بها، وتم القيام بجميع التعديلات المطلوبة التي تمثلت في إعادة صياغة بعض المؤشرات، وحذف بعض المؤشرات، وإضافة مؤشرات أخرى.

٤. التوصل إلى الصورة النهائية لقائمة المعايير: بعد إجراء التعديلات أصبحت قائمة المعايير في صورتها النهائية، ملحق(٣)، والتي اشتملت على (١٠) معايير و(١٠٠) مؤشر أداء.

ثالثًا: تصميم بيئة الفصول الافتراضية القائمة على التفاعل بين نمط ممارسة أنشطة التعلم ومستوى تجهيز المعلومات وفقًا لنموذج محمد الدسوقي (٢٠١٢) في البحث الحالي.

بالاطلاع على بعض نماذج التصميم التعليمي تم اختيار نموذج محمد الدسوقي (٢٠١٢، ١٦٥-١٨٠) لتصميم بيئات التعليم والتعلم الإلكترونية مع إجراء بعض التعديلات على النموذج بما يتناسب مع طبيعة البحث الحالي وأهدافه، ويوضح الشكل (٢) نموذج محمد الدسوقي.



شكل (٢) نموذج محمد الدسوقي (٢٠١٢) للتصميم التعليمي المستخدم في البحث الحالي

وتفصيل ما جاء في النموذج كما يلي:

١- مرحلة التقييم المدخلي:

تضمنت هذه المرحلة التحقق من مدى توفر المتطلبات المدخلية اللازمة للتعلم على النحو الآتي:

١-١ التحقق من مدى توفر المتطلبات المدخلية اللازمة للتعلم لدى طلاب تكنولوجيا التعليم: حيث تم عقد لقاء تعريفي مع الطلاب يوم السبت الموافق ٥/ ٣/ ٢٠٢٢، بهدف تعريفهم ببيئة التعلم (الفصول الافتراضية)، وطريقة التعلم، والتحقق من مدى توافر مهارات استخدام Microsoft Teams لديهم.

١-٢ التحقق من مدى توفر المتطلبات المدخلية لدى القائم بالتدريس: قامت الباحثتان بالحصول على الموافقة على تنفيذ التجربة.

١-٣ التحقق من مدى توفر المتطلبات المدخلية لبيئة التعلم: من خلال اللقاء التعريفي، اطمأنت الباحثتان لتوفر اتصال بالشبكة لدى الطلاب، وكذلك توفر تطبيق الميكروسوفت تيمز Microsoft Teams لدى الطلاب، كما يتوافر لديهم إما Laptop، أو Mobile، أو كمبيوتر لوحي.

٢- مرحلة التهيئة:

وتضمنت معالجة أوجه القصور في المرحلة السابقة، وتم تنفيذ لقاء التهيئة مع الطلاب عينة البحث يوم السبت الموافق ٥/٣/ ٢٠٢٢ لتدريس المقرر وفق الجدول المعلن من كلية التربية النوعية وهدفت هذه الجلسة إلى: تدريبهم على كيفية التسجيل والدخول واستخدام الفصل الافتراضي، والتفاعل مع أدواته المختلفة، وتقسيم المجموعات، تعريف كل مجموعة بنمط التعلم المخصص لها، وكيفية الحصول على المحتوى التعليمي، وأشكاله، وطريقة إرسال الواجبات، وكيفية تنفيذ الأنشطة.

٣- مرحلة التحليل: اشتملت هذه المرحلة على الخطوات الآتية:

٣-١ تحديد الأهداف العامة: تم تحديد الهدف العام لبيئة الفصول الافتراضية في تنمية مهارات برمجة الذكاء الاصطناعي، وخفض التجول العقلي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية-جامعة المنصورة، وذلك من خلال بيئة الفصول الافتراضية القائمة على التفاعل بين نمط ممارسة أنشطة التعلم (الموزعة/المركزة) ومستوى تجهيز المعلومات (السطحي/العميق).

٣-٢ تحليل خصائص المتعلمين: الفئة المستهدفة هم طلاب الفرقة الثالثة شعبة تكنولوجيا التعليم قسم تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية جامعة المنصورة،

ويتوافر لديهم المهارات الأساسية للتعامل مع الكمبيوتر والإنترنت، والقدرة على التعامل مع مواقع إدارة التعلم، ولديهم الرغبة للمشاركة في بيئة الفصول الافتراضية عبر منصة Microsoft Teams، وتم تطبيق مقياس تجهيز المعلومات (ملحق٤)؛ لتحديد مستوى تجهيز المعلومات لطلاب مجموعة البحث (سطحي-عميق)، حيث أسفرت نتائج تطبيق المقياس عن أن هناك (٦٤) طالبًا مستوى تجهيز المعلومات سطحي، و(٧٤) طالبًا مستوى تجهيز المعلومات العميق، وقد تم تصنيفهم وفقًا لمستوى تجهيز المعلومات.

٣-٣ تقدير الاحتياجات التعليمية: تمثلت الاحتياجات التعليمية للطلاب، كما سبق ذكره في مشكلة البحث، بالإضافة إلى نتائج الدراسات والبحوث السابقة التي أوصت بضرورة تنمية مهارات برمجة الذكاء الاصطناعي، وخفض التجول العقلي، ومن ثم تحددت الحاجة التعليمية لطلاب تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية جامعة المنصورة إلى تنمية مهارات برمجة الذكاء الاصطناعي، وخفض التجول العقلي.

٤-٣ تحليل بيئة التعلم: تمثلت بيئة التعلم في موقع التعلم الإلكتروني الذي يتقابل فيه المتعلمون، حيث يتم من خلاله إتاحة روابط الدخول إلى المجموعات التجريبية الأربع، ويسمح لكل متعلم بالدخول إلى بيئة تعلمه فقط من خلال اسم المستخدم وكلمة المرور الخاصين به.

٥-٣ تحليل المتطلبات والموارد والقيود: تمثلت تلك المتطلبات في موقع التعلم ومنصة Microsoft Teams وهو التطبيق الذي اعتمدته جامعة المنصورة لتقديم محتوى التعلم للطلاب من بعد، ونظرا لأن عينة البحث اختيرت من طلاب تكنولوجيا التعليم بحيث يتوافر لدى كل منهم جهاز كمبيوتر متصل بالإنترنت، فضلا عن امتلاكهم أجهزة نقالة حديثة؛ وبالتالي لم يتطلب الأمر توفير قاعات مجهزة للدراسة، مما أتاح للطلاب الدراسة من بعد في الوقت والمكان المناسبين لهم.

٤- مرحلة التصميم: يقصد بمرحلة التصميم وضع الشروط والمواصفات الخاصة بمصادر التعلم وعملياته، ومرت هذه المرحلة بالخطوات التالية:

٤-١ صياغة الأهداف الإجرائية: روعي عند صياغة الأهداف التعليمية لمحتوى التعلم صياغتها في عبارات سلوكية إجرائية، وقد أُعِدت قائمة بالأهداف التعليمية في صورتها الأولية، ثم عرضت على عدد

من الخبراء المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم لاستطلاع آرائهم حول مدى سلامة صياغتها، وبعد إجراء التعديلات التي أوصى بها الخبراء أصبحت قائمة الأهداف التعليمية في صورتها النهائية (٨٨) هدفًا موزعة على خمسة موضوعات رئيسية، ملحق(٥).

٢-٤ تحديد المحتوى التعليمي في بيئة الفصول الافتراضية: تم تحديد المحتوى التعليمي في ضوء الأهداف التعليمية، حيث أُعتمد في ذلك على الأدبيات والدراسات العربية والأجنبية التي تناولت مهارات برمجة الذكاء الاصطناعي، واختير المحتوى المناسب منها، مع مراعاة الشروط والمبادئ الواجب توافرها عند اختيار المحتوى، وقد مر بناء المحتوى بعدد من الخطوات، هي: تحديد المحتوى في صورته الأولية، والتحقق من صدق محتواه بعرضه على بعض المحكمين في مجال تكنولوجيا التعليم، ثم تحديد المحتوى في صورته النهائية واشتمل على الموضوعات الخمسة التالية:

- الموديول الأول: مقدمة في الذكاء الاصطناعي.
- الموديول الثاني: تطبيقات الذكاء الاصطناعي.
- الموديول الثالث: مقدمة في لغة برمجة الذكاء الاصطناعي بايثون Python.
- الموديول الرابع: أساسيات لغة البرمجة البايثون python.
- الموديول الخامس: التعامل مع جمل الشرط والتكرار وأدوات الشرط والاستثناء.

واشتمل كل موضوع على عدد من الدروس، حيث كان عدد الدروس (١٢) درسًا.

٣-٤ تصميم المصادر والوسائط المتعددة الملائمة: حددت مصادر التعلم وفقًا للأهداف العامة والتعليمية والمحتوى، وتم تصميم العروض التقديمية ومقاطع الفيديو (حيث تمت الاستعانة ببعض مقاطع الفيديو المتاحة على اليوتيوب YouTube مع إسنادها لروابطها الأصلية، ومراجعتها للتحقق من استيفائها للمهارات المطلوبة)، ووسائل الاتصال عبر منصة Microsoft Teams بالصوت والصورة والنصوص.

٤-٤ تصميم مهام التعلم وأنشطته: تضمنت هذه الخطوة تحديد مهام التعلم وأنشطته التي يجب على الطالب إنجازها عند الانتهاء من دراسة موضوعات التعلم، وتضمنت أنشطة فردية وأنشطة تشاركية، واشتملت على ما يلي: الدخول من خلال الموقع الالكتروني على رابط المجموعة التجريبية على ميكروسوفت تيمز (Microsoft Teams) وفقا لجداول زمنية محددة وحضور المحاضرة المباشرة، والمشاركة الفعالة في الإجابة عن أية أسئلة توجه لهم في أثناء المحاضرة، وحل أسئلة التقويم الذاتي نهاية كل لقاء على نماذج مايكروسوفت (Microsoft Forms)، وحل الواجبات وأداء المهام، واستعراض ملفات الفيديو المسجلة للمحاضرات، وكذلك العروض التقديمية والمشاركة في النقاشات بين طلاب كل مجموعة تجريبية من خلال أمر محادثة جديدة (New Conversation) على منصة ميكروسوفت تيمز، ورفع تقرير جماعي على تبويب التكليفات (Assignments) الخاص بكل مجموعة تجريبية نتيجة المحادثة الجماعية بين طلاب كل مجموعة تجريبية.

٤-٥ تصميم نمطي ممارسة أنشطة التعلم: تم تصميم نمطي ممارسة أنشطة التعلم على النحو التالي:

(أ) النمط الأول: نمط الممارسة الموزعة لأنشطة التعلم:

يتم عرض الأنشطة على الطلاب على فترات زمنية بمعدل نشاط أو مهمة واحدة كل يوم، والجدول (٢) يوضح كيفية تنفيذ نمط الممارسة الموزعة لأنشطة التعلم، حيث قامت الباحثتان بإعداد الموديولات التعليمية التي تضم المفاهيم الأساسية للمحتوى التعليمي لمهارات البرمجة، والمطلوب تنميتها عند طلاب تكنولوجيا التعليم، ووضعها في تسلسل مناسب، وتتابع منطقي؛ لتحتوي على (١٢) جلسة أساسية على مدار الفصل الدراسي، موزعة بفواصل زمنية بمعدل جلسة في اليوم، مع مراعاة عدم تكرار المفاهيم في الجلسة الواحدة بنفس النمط حتى لا يشعر الطلاب بالملل، ويمر هذا النمط بالمراحل التالية: المرحلة الأولى: مرحلة الإتقان الأولى: حيث يتم في هذه المرحلة تعرف الطلاب على المهمات الخاصة بالمحتوى عبر المنصة ومن ثم إتقانها جيدًا، المرحلة الثانية: مرحلة التباعد: وفي هذه الخطوة يجب أن يمر قدر من الوقت بعد تعلم المعارف والمهارات لأول مرة، والمرحلة الثالثة: مرحلة الاسترجاع: في هذه الخطوة يتم استرجاع المعلومات والمعارف التي تم تعلمها سابقا من الذاكرة خلال جلسة ممارسة جديدة

عبر المنصة، والمرحلة الرابعة: مرحلة التكرار: حيث تتكرر العملية ويتم إعادة وتكرار الممارسات على مدى عدة جلسات.

ويشمل هذا النمط ٤ مكونات رئيسة، (١) الهدف من الموديول (٢) التعلم: ويتم من خلاله تقديم المحتوى التعليمي مع اختلاف شكل كل جلسة إما في صورة (نص، صور، فيديو، إنفوجرافيك، أمثلة تطبيقية)، (٣) الأنشطة، ويتم من خلالها تقديم الأنشطة موزعة بفترات للراحة في كل جلسة، حيث يتم تناول الأنشطة للموديول على أكثر من جلسة، (٤) التقويم: من خلال الاختبارات الموجودة بالمنصة وتقديم التغذية الراجعة التصحيحية.

(ب) النمط الثاني: نمط الممارسة المركزة لأنشطة التعلم:

تم عرض الأنشطة على الطلاب في نفس الوقت بدون فترات راحة لممارسة الأنشطة وتنفيذها، والجدول (٢) يوضح كيفية تنفيذ نمط الممارسة المركزة لأنشطة التعلم، حيث قامت الباحثتان بإعداد الموديولات التعليمية لمهارات البرمجة والمطلوب تنميتها عند طلاب تكنولوجيا التعليم، ووضعها في تسلسل مناسب، وتتابع منطقي؛ لتحتوي على (٥) جلسات أساسية على مدار الفصل الدراسي الثاني، مع مراعاة عدم تكرار المفاهيم في الجلسة الواحدة بنفس النمط حتى لا يشعر الطلاب بالملل، ويشمل هذا النمط (٤) مكونات رئيسة، (١) الهدف من الموديول. (٢) التعلم: ويتم من خلاله تقديم المحتوى التعليمي مع اختلاف شكل كل جلسة إما في صورة (نص، صور، فيديو، إنفوجرافيك، أمثلة تطبيقية). (٣) الأنشطة، ويتم من خلالها تقديم الأنشطة مكثفة ومجمعة لكل موديول، وتم مراعاة أن تكون الأنشطة متنوعة ومكملة للتعلم. (٤) التقويم: من خلال اختبارات التقويم الذاتي بالمنصة وتقديم التغذية الراجعة التصحيحية.

جدول (٣) كيفية تنفيذ نمط ممارسة الأنشطة (الموزعة-المركزة) ببيئة الفصول الافتراضية

نمط ممارسة الأنشطة	المحتوى التعليمي		الأنشطة التعليمية	التاريخ	فترات الراحة
الممارسة الموزعة	الموديول الأول: مقدمة في الذكاء الاصطناعي.	الدرس الأول: ماهية الذكاء الاصطناعي.	مهام وأنشطة ماهية الذكاء الاصطناعي	٢٠٢٢/٣/١٠	توجد فترات راحة بمعدل مهمة كل يوم
		الدرس الثاني: مجالات الذكاء الاصطناعي وفروعه.	مهام مجالات الذكاء الاصطناعي وفروعه	٢٠٢٢/٣/١١	
	الموديول الثاني: تطبيقات الذكاء الاصطناعي:	الدرس الأول: المعرفة والأنظمة الخبيرة.	مهام المعرفة والأنظمة الخبيرة	٢٠٢٢/٣/١٧	توجد فترات راحة بمعدل مهمة كل يوم

نمط ممارسة الأنشطة	المحتوى التعليمي	الأنشطة التعليمية	التاريخ	فترات الراحة
	الدرس الثاني: تعلم الآلة وعلاقته بالذكاء الاصطناعي:	مهام تعلم الآلة وعلاقته بالذكاء الاصطناعي	٢٠٢٢/٣/١٨	
	الدرس الثالث: الشبكات العصبية الاصطناعية.	مهام الشبكات العصبية الاصطناعية.	٢٠٢٢/٣/١٩	
الموديول الثالث: مقدمة في لغة برمجة الذكاء الاصطناعي بايثون Python.	الدرس الأول: مقدمة إلى البرمجة:	مهام مقدمة إلى البرمجة	٢٠٢٢/٣/٢٤	توجد فترات راحة بمعدل مهمة كل يوم
	الدرس الثاني: تثبيت بايثون وإعداد بيئة العمل.	مهام تثبيت بايثون وإعداد بيئة العمل	٢٠٢٢/٣/٢٥	
الموديول الرابع: أساسيات لغة البرمجة البايثون python.	الدرس الأول: أدوات الإدخال والتعليقات والعمليات الحسابية.	مهام أدوات الإدخال والتعليقات والعمليات الحسابية	٢٠٢٢/٣/٣١	توجد فترات راحة بمعدل مهمة كل يوم
	الدرس الثاني: التعامل مع السلاسل الرمزية (Strings).	مهام التعامل مع السلاسل الرمزية (Strings).	٢٠٢٢/٤/١	
	الدرس الثالث: الدوال Functions.	مهام الدوال	٢٠٢٢/٤/٢	
الموديول الخامس: التعامل مع جمل الشرط والتكرار وأدوات الشرط والاستثناء.	الدرس الأول: التعامل مع جمل الشرط والتكرار.	مهام التعامل مع جمل الشرط والتكرار	٢٠٢٢/٤/٧	توجد فترات راحة بمعدل مهمة كل يوم
	الدرس الثاني: أدوات الشرط والاستثناء:	مهام أدوات الشرط والاستثناء	٢٠٢٢/٤/٨	

نمط ممارسة الأنشطة	المحتوى التعليمي		الأنشطة التعليمية	التاريخ	فترات الراحة	
الممارسة المركزة	الموديول الأول:	مقدمة في الذكاء الاصطناعي.	مهام وأنشطة الموديول	٢٠٢٢ /٣/١٠	فترات راحة	لا توجد
	الموديول الثاني:	تطبيقات الذكاء الاصطناعي.	مهام وأنشطة الموديول	٢٠٢٢/٣/١٧	فترات راحة	لا توجد
	الموديول الثالث:	مقدمة في لغة برمجة الذكاء الاصطناعي بايثون Python.	مهام وأنشطة الموديول	٢٠٢٢/٣/٢٤	راحة	لا توجد فترات
	الموديول الرابع:	أساسيات لغة البرمجة البايثون python.	مهام وأنشطة الموديول	٢٠٢٢/٣/٣١	راحة	لا توجد فترات
	الموديول الخامس:	التعامل مع جمل الشرط والتكرار وأدوات الشرط والاستثناء.	مهام وأنشطة الموديول	٢٠٢٢/٤/٧	راحة	لا توجد فترات

٦-٤ تصميم استراتيجيات التعليم والتعلم: نظرًا لما تضمنه البحث الحالي من متغيرات وأهداف تتلخص في تعرف أثر التفاعل بين نمط ممارسة أنشطة التعلم (موزعة، مركزة) ومستوى تجهيز المعلومات لتنمية مهارات البرمجة وخفض التجول العقلي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؛ لذا فقد تم عقد لقاء مسبق مع طلاب المجموعات التجريبية لتعريفهم بطبيعة استراتيجية التعلم ببيئة الفصول الافتراضية من حيث الأهداف، والخطة الموضوعة لدراستها وتدريبهم على استخدام الموقع وأدواته.

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

- المجموعة التجريبية الأولى: نمط الممارسة الموزعة ومستوى تجهيز معلومات سطحي: وتكونت من (٣٢) طالبًا وطالبة من طلاب من تكنولوجيا التعليم، حيث تم توزيع الأنشطة والمهام على فترات متباعدة، حيث قام الطلاب في هذه المجموعة بممارسة هذه

المهام بشكل متباعد بمعدل مهمة واحدة في اليوم.

- المجموعة التجريبية الثانية: نمط الممارسة الموزعة ومستوى تجهيز معلومات عميق: وتكونت من (٣٧) طالبًا وطالبة من طلاب من تكنولوجيا التعليم، حيث تم توزيع الأنشطة والمهام على فترات متباعدة، حيث قام الطلاب في هذه المجموعة بممارسة هذه المهام بشكل متباعد بمعدل مهمة واحدة كل يوم.

- المجموعة الثالثة: نمط الممارسة المركزة ومستوى تجهيز معلومات سطحي: وتكونت من (٣٢) طالبًا وطالبة من طلاب من تكنولوجيا التعليم، حيث قام الطلاب في هذه المجموعة بممارسة المهام والأنشطة بشكل متقارب، حيث تم إعطاؤهم أكثر من مهمة، ثم طلب منهم ممارستها في نفس الوقت بدون فترات للراحة لممارسة هذه المهام.

- المجموعة الرابعة: نمط الممارسة المركزة ومستوى تجهيز معلومات عميق: وتكونت من (٣٧) طالبًا وطالبة من طلاب من تكنولوجيا التعليم، حيث قام الطلاب في هذه المجموعة بممارسة المهام بشكل متقارب، حيث تم إعطاؤهم أكثر من مهمة، ثم طلب منهم ممارستها في نفس الوقت بدون فترات للراحة لممارسة هذه المهام.

وقد ارتكزت الباحثتان في بناء الاستراتيجية التعليمية على النظرية البنائية التي تؤكد على ضرورة أن يكون الطالب عنصرًا رئيسيًا لعمليات التفاعل التي تتم داخل بيئة التعلم، وذلك من خلال إطار فردي أو تشاركي، وقد حددت الباحثتان مجموعة من الخطوات الإجرائية للتطبيق، وهي كما يلي:

- المرحلة الأولي: مرحلة الإعداد:

-تقسيم مجموعات التعلم: قامت الباحثتان بتقسيم الطلاب إلى أربع مجموعات وفقا لطبيعة البحث الحالي، وقد قامت الباحثتان بتقسيم المجموعات التجربة الأربع إلى مجموعات تشاركية فرعية، وذلك لتنفيذ الأنشطة التشاركية.

- تعريف الدارسين بطبيعة الاستراتيجية المستخدمة: تم عرض خطوات الاستراتيجية للطلاب، وكذلك الفائدة التي سوف تعود عليهم من استخدامها، كما تم عرض خصائص استراتيجية التعلم التشاركي، ومميزاتها وكيفية تطبيقها عبر المنصة، وقد راعت الباحثتان عند تطبيق استراتيجية التعلم التشاركي مجموعة من العوامل اللازمة لنجاح التطبيق، وهي: تقديم التعليمات لجميع الطلاب داخل المجموعات

التجريبية الأربع، ومشاركة جميع الطلاب بالمجموعات التجريبية في جميع في مهام التعلم وأنشطته.

-تنظيم العمل داخل المجموعات التجريبية: قامت الباحثتان بتنظيم المناقشات والمشاركات بين أفراد المجموعة من خلال أدوات التواصل داخل الموقع، أو من خلال المنصة Microsoft teams؛ لتحقيق الاتصال والتفاعل الإيجابي داخل المجموعة الواحدة.

- **المرحلة الثانية: مرحلة التخطيط وتحديد أنشطة التعلم: قامت الباحثتان بتحديد الأنشطة التعليمية، وتحديد طبيعة النشاط سواء كان فرديًا أو تشاركيًا، وقد راعت الباحثتان عند تحديد المهام ارتباطها بالأهداف والمحتوى التعليمي.**
- **المرحلة الثالثة: التطبيق: وفي هذه المرحلة تم تنفيذ الاستراتيجية حسب النمط المستخدم مع كل مجموعة تجريبية في أثناء السير في الأنشطة التعليمية سواء فردية أم تشاركية، وتضمنت:**

- **مرحلة التهيئة الحافزة: حيث قامت الباحثتان بتركيز انتباه المتعلمين في المجموعات على موضوعات تعلم مهارات برمجة الذكاء الاصطناعي، وأهمية هذه المهارات بالنسبة لهم وجدوى استخدامها، والتدريب عليها؛ وذلك للربط بين واقعهم وما يقومون بدراسته، وذلك بهدف إثارة دافعيتهم نحو تعلمها.**
- **مرحلة تقديم التعلم الجديد: من خلال جلسات التعلم (موزعة/مركزة) عبر بيئة الفصول الافتراضية مع مراعاة تنوع طرق تقديم المحتوى في كل جلسة من جلسات التعلم.**
- **عرض مهام التعلم وأنشطته: قامت الباحثتان بعرض المهام والأنشطة الموزعة والمركزة المطلوب تنفيذها من جانب الطلاب، وذلك من خلال صفحات النشاط داخل المنصة.**
- **مرحلة عمل المجموعات: وفيها قام الطلاب بعمليات تنفيذ الأنشطة من خلال مصادر التعلم المتاحة، وقد قامت الباحثتان بمتابعة المجموعات وملاحظة أدائهم، وتقديم المساعدة والتوجيه متى كان ذلك ضروريًا.**
- **مرحلة التقويم: قامت الباحثتان بتلخيص ما تم دراسته في الجزئية السابقة والنقاط الأساسية التي**

توصل إليها أفراد كل مجموعة، وعرضها عليهم لمناقشتها، ثم تقييم الطلاب وفقًا لمدى إنجازهم للأنشطة التعليمية.

وقد حددت الباحثتان أوقاتًا لتلقي استفسارات الطلاب وأسئلتهم؛ حيث حددت الباحثتان أوقات تواجدهما على موقع بيئة الفصول الافتراضية وذلك لإجراء المناقشات بشكل تزامني، بالإضافة للمناقشات التي كانت تتم بشكل غير تزامني على مدار الأسبوع.

٤-٧ تصميم أنماط التفاعل في بيئة التعلم: تضمنت أنماط التفاعل: تفاعل الطالب مع المحتوى من خلال المحاضرة المباشرة على منصة Microsoft Teams، كما يمكنه تحميل الملفات المرفقة والوسائط المتعددة الخاصة بالمحاضرة على المنصة، والإجابة عن أسئلة التقويم، وإنجاز مهام التعلم وأنشطته، وتفاعل الطلاب مع المعلم من خلال الحوار المباشر في أثناء المحاضرة داخل الفصل الافتراضي، والدردشة النصية أو من خلال مجموعة Whatsapp، وتفاعل المتعلمين فيما بينهم من خلال الرسائل النصية سواء أكان بشكل متزامن أم غير متزامن أو من خلال مجموعات Whatsapp، وتفاعل المتعلم مع الواجهة الرسومية للمستخدم من خلال التجول عبر تطبيق Microsoft Teams والتنقل بين عناصره من نشاطات وواجبات وملفات ومقاطع فيديو مسجلة للمحاضرات.

٤-٨ تصميم أدوات التقويم: للتحقق من تأثير المتغيرات المستقلة على المتغيرات التابعة (مهارات البرمجة، خفض التجول العقلي) لدى طلاب تكنولوجيا التعليم (عينة البحث)، صممت ثلاثة أدوات للتأكد من ذلك، هي: اختبار تحصيلي، ملحق (٦)، وبطاقة ملاحظة، ملحق (٧)، ومقياس التجول العقلي، ملحق (٨)، وسيأتي تفصيل إعدادها، والتحقق من ضبطها في الجزء الخاص بإعداد أدوات البحث.

٤-٩ تصميم السيناريو: قام الباحثتان بإعداد سيناريو الموقع التعليمي (موقع تعلم مهارات برمجة الذكاء الاصطناعي) والذي يتضح، ملحق (٩)، حيث يعتبر السيناريو التعليمي بمثابة خريطة لتوضيح المواصفات والخطوات التنفيذية لإنتاج مصادر التعلم، كما تم مراعاة التسلسل المنطقي في عرض المادة التعليمية وترابطها، وتحديد موقع الوسائط المتعددة والنصوص والأشكال داخل شاشات الموقع التعليمي، ووصف كل شاشة عند التنقل

بين أجزائها، وتوظيف النصوص والوسائط المتعددة حسب الحاجة.

٥- مرحلة الإنتاج: تضمنت هذه المرحلة مجموعة من الخطوات تمثلت في:

١-٥ إنتاج واجهة التفاعل: يوجد عديد من البرامج التي استخدمت في تصميم واجهة الموقع التعليمي والتي منها:

- تم تصميم وإنتاج بوابة إلكترونية لبيئة الفصول الافتراضية في ضوء معايير التصميم التعليمي الخاصة بالبحث الحالي من خلال: إعداد تصميم لها باستخدام برنامج فوتوشوب Adobe Photoshop CS6، وتم الاعتماد على مواقع Google Sites في تصميم وتطوير بيئة الفصول الافتراضية، ويتم الدخول للبيئة من خلال الرابط التالي: https://sites.google.com/view/ai-programing، واشتملت بوابة بيئة الفصول الافتراضية على: الرئيسية، الأهداف العامة لبيئة الفصول الافتراضية، والتعليمات، الدعم والمساعدة، والمحتوى، والتقويم، وأدوات التواصل، كما هو موضح بالشكل (٣):

شكل(٣) بوابة موقع بيئة الفصول الافتراضية

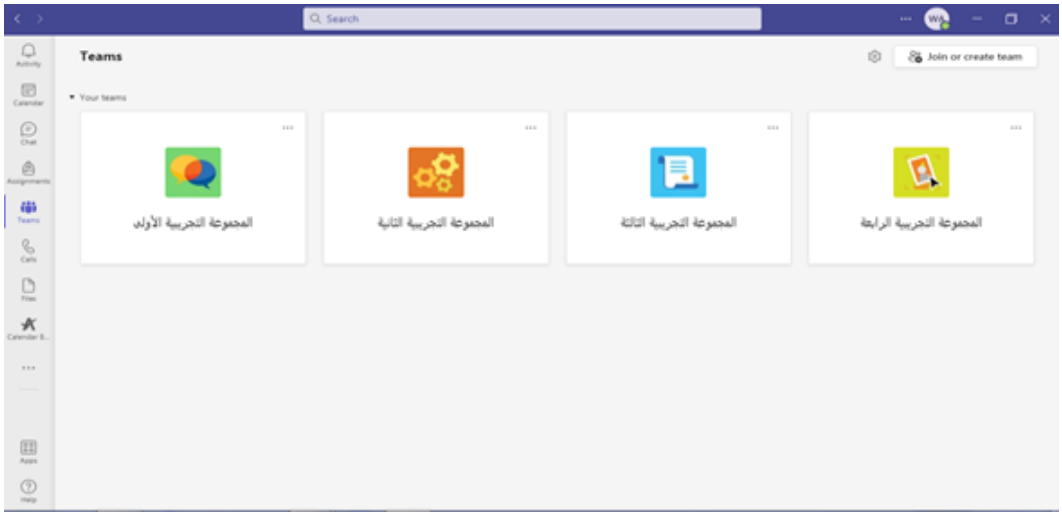
٢-٥ إنتاج المحتوى والوسائط: قامت الباحثتان بإعداد:

- النصوص الإلكترونية والتي تمثلت في مجموعة من ملفات pdf خاصة بشرح المحتوى التعليمي لمهارات برمجة الذكاء الاصطناعي والمفاهيم المرتبطة بها.
- العروض التقديمية المرتبطة بمهارات برمجة الذكاء الاصطناعي.

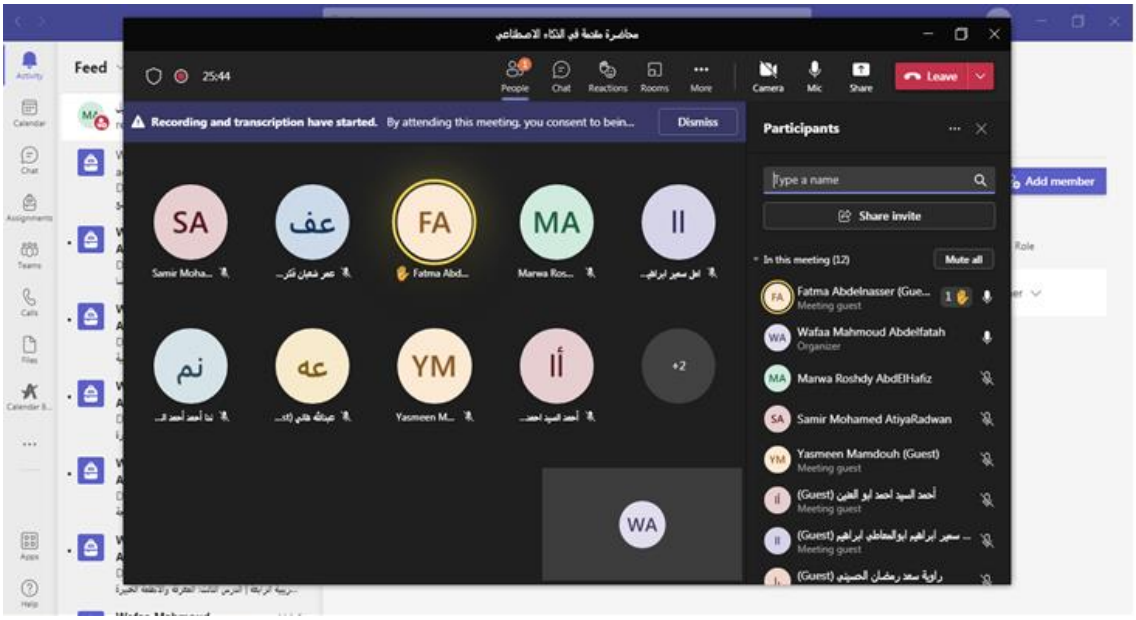
- الحصول على الوسائط المتعددة من النصوص والصور والفيديوهات من خلال مصادر متعددة، منها مواقع الويب المتخصصة.
- إنتاج الوسائط المتعددة من صور ورسوم ونصوص ومقاطع فيديو: تطلب إنتاج تلك الوسائط الاستعانة بالبرامج التالية: Camtasia، MS PowerPoint 365، MS Word 365، Macromedia Studio 8، Flash 8.

بعد إنتاج مواد التعلم ومصادره، كما في الخطوات السابقة، وللتأكد من صلاحيتها للتطبيق على عينة البحث الأساسية، عرضت على مجموعة من المحكمين في مجال تكنولوجيا التعليم، وقد أبدى المحكمون بعض الملاحظات، وبمراعاة ما أوصى به المحكمون من ملاحظات، أصبحت مواد التعلم ومصادره جاهزة للتطبيق على العينة الأساسية.

٥-٣ منصة التعلم مايكروسوفت تيمز (Microsoft Teams) لبيئة الفصول الافتراضية: تم اختيار منصة مايكروسوفت تيمز؛ لأنها المنصة المستخدمة في جامعة المنصورة، حيث يقوم المتعلم بالدخول للمجموعة الخاصة به لدراسة المحتوى التعليمي من خلال المحاضرات المباشرة (online) ومصادر التعلم والقيام بالأنشطة ورفع التكليفات والقيام بعمليات التقويم من خلال نماذج مايكروسوفت (Microsoft Forms)، ويوضح الشكل (٤) المجموعات التجريبية الأربع داخل منصة مايكروسوفت تيمز:



شكل (٤) المجموعات التجريبية الأربعة داخل منصة مايكروسوفت تيمز Microsoft Teams



شكل (٥) محاضرة مباشرة داخل إحدى المجموعات التجريبية الأربعة في منصة مايكروسوفت تيمز Microsoft Teams

٤-٥ إنتاج دليل استخدام بيئة الفصول الافتراضية: تم تصميم وإنتاج دليل استخدام البيئة بحيث يوضح للطلاب كيفية السير في البيئة وكيفية استخدام تطبيق Microsoft Teams، وكيفية أداء الاختبارات الأنشطة والتشارك مع بعضهم البعض، وتم رفع الدليل على موقع بيئة الفصول الافتراضية، ملحق (١٠).

٦- مرحلة التقويم: اشتملت تلك المرحلة على:

٦-١ تقويم واجهة موقع بيئة الفصول الافتراضية: تم عرض النسخة الأولية لموقع بيئة الفصول الافتراضية وقائمة المعايير الخاصة به على مجموعة من الخبراء أساتذة تكنولوجيا التعليم لأخذ مقترحاتهم حول مدى صلاحية بيئة الفصول الافتراضية للتطبيق، وتم الاتفاق بين السادة المحكمين بنسبة (٩٠%) على صلاحية بيئة الفصول الافتراضية للتطبيق، ومن ثم أصبحت في صورتها النهائية.

٦-٢ تقويم المحتوى التعليمي: تمت هذه الخطوة في الجزء الخاص بتصميم المحتوى التعليمي في مرحلة التصميم، حيث تم عرض المحتوى التعليمي في صورته الأولية على مجموعة من الأساتذة المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم

والـذين أبـدوا بعـض الملاحظـات والتـي أخـذت فـي الاعتبـار فـي النسـخة النهائيـة للمحتوى.

٧- مرحلـة التطبيـق: بعد إجـراء التعديلات التـي أوصـي بهـا الخبـراء فـي مرحلـة التقـويم، تـم التطبيـق الفعلـي لبيئـة الفصـول الافتراضـية القائمـة علـى التفاعـل بـين نمـط الممارسـة (الموزعـة/المركزة) ومسـتوى تجهيـز المعلومـات (السـطحي/العميق) علـى عينـة البحـث الأساسـية وهـم طـلاب الفرقـة الثالثـة شعبة تكنولوجيا التعليم بكليـة التربيـة النوعيـة جامعـة المنصـورة، وعـددهم (١٣٨) طالبًـا وطالبـة فـي الفصـل الدراسـي الثـاني للعـام الدراسـي ٢٠٢٢/٢٠٢١، وقـد تـم تقسـيمهم إلـى أربـع مجموعـات تجريبيـة وفقًـا للتصـميم التجريبـي للبحـث، واسـتغرقت فتـرة التطبيـق أربعة أسابيع، خلال الفترة من ٢٠٢٢/٣/١٠ إلى ٢٠٢٢/٤/٨، ثم تم تطبيق أدوات القياس والتقويم التي تم تصميمها في البحث الحالي وهـي عبـارة عـن اختبـار تحصـيلي وبطاقـة ملاحظة ومقياس التجول العقلي.

رابعاً: أدوات البحث:

فـي هـذه الخطـوة قامـت الباحثتـان ببنـاء أدوات القياس، وهي تضم:

١-الاختبـار التحصيلي للجوانـب المعرفيـة لمهـارات برمجـة الـذكاء الاصطناعي: في ضـوء الأهـداف العامـة والإجرائيـة، والمحتـوى التعليمـي لبيئـة الفصـول الافتراضـية، تـم تصـميم وبنـاء اختبـار تحصيلي موضوعي، وقد مر الاختبار التحصيلي في إعداده بالخطوات التالية:

٢-١ تحديد الهدف من الاختبار: أعدت الباحثتان الاختبـار التحصيلي بهدف قيـاس مستوى تحصيل طـلاب تكنولوجيـا التعلـيم (الفرقـة الثالثـة قسـم تكنولوجيـا التعلـيم) بكليـة التربيـة النوعيـة، جامعـة المنصـورة للجوانب المعرفية لمهارات برمجة الذكاء الاصطناعي.

٢-١ إعـداد جـدول المواصـفات: قامـت الباحثـة بإعداد جدول المواصفات للاختبار، ويتضمن هذا الجـدول عـدد المفـردات التـي يشـملها الاختبـار بالنسـبة لكـل هـدف مـن الأهـداف التعليميـة لموضوعات التعلم ببيئة الفصول الافتراضية.

٢-١ تحديد نـوع مفردات الاختبار وصياغتها: تـم تحديد نوع مفردات الاختبار كالتالي: نمط أسئلة الصواب والخطأ، نمط أسئلة الاختيار من متعدد، وتـم صـياغة مفـردات الاختبـار التحصـيلي الموضـوعي بحيـث تغطـي جميـع الجوانـب المعرفيـة لمهـارات برمجـة الـذكاء الاصطناعي، وبلغت عدد مفرداتـه (١٠٠) مفردة تم تصنيفها كالتالي: (٣٠) مفردة بأسلوب الصواب والخطأ، (٧٠) مفردة بأسلوب الاختيار من متعدد.

٢-١ صياغة تعليمات الاختبار: تم صياغتها في مقدمة الاختبار، وروعي أن تكون واضحة ودقيقة ومختصرة ومباشرة ومبسطة؛ حتى لا تؤثر على استجابة الطالب وتغير من نتائج الاختبار.

٢-١ تقدير الدرجة وطريقة التصحيح: اشتمل الاختبار على (١٠٠) سؤال، وتم تصحيحه إلكترونيًا، حيث إنه فور انتهاء الطالب من الإجابة على الاختبار يعطي تقريرًا باسمه- درجته – عدد الإجابات الصحيحة ونسبتها – عدد الإجابات الخاطئة ونسبتها – الزمن المستغرق، وتم تقدير درجة واحدة لكل إجابة صحيحة عن كل سؤال من أسئلة الصواب والخطأ، وأسئلة الاختيار من متعدد.

٢-١ التحقق من صدق الاختبار: اتبعت الباحثتان الطرق التالية لتحديد صدق الاختبار:

- **صدق المحكمين: بعد إعداد الاختبار في صورته الأولية، ووضع التعليمات الخاصة به، وإعداد جدول المواصفات قامت الباحثتان بعرض كل من: الصورة الأولية للاختبار التحصيلي، وجدول مواصفات الاختبار، على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم، وفي ضوء نتائج التحكيم تم عمل التعديلات، وصولًا للصورة النهائية للاختبار.**
- **صدق التكوين الفرضي للاختبار التحصيلي: تم التحقق من صدق التكوين الفرضي للاختبار التحصيلي من خلال حساب معامل ارتباط مستويات الاختبار (التذكر والفهم والتطبيق والتحليل) بالدرجة الكلية للاختبار، كما هو موضح بالجدول (٤):**

جدول (٤) معامل ارتباط مستويات الاختبار التحصيلي بالدرجة الكلية للاختبار.

أبعاد الاختبار التحصيلي	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
التذكر	٠,٨٢	٠,٠١
الفهم	٠,٧٦	٠,٠١
التطبيق	٠,٨٩	٠,٠١
المستويات العليا	٠,٨٣	٠,٠١

ويتضح من الجدول (٤) أن معاملات الارتباط دالة عند مستوى دلالة ٠,٠١. مما يدل على أن الاختبار على درجة عالية من الاتساق الداخلي.

٢-١ تجريب الاختبار وضبطه (التجربة الاستطلاعية للاختبار):

قامت الباحثتان بإجراء التجربة الاستطلاعية للاختبار، وتم تطبيق الاختبار في صورته المبدئية

على عينة من الطلاب قوامها (٣٠) طالبًا غير عينة البحث (طلاب الفرقة الثالثة تخصص تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية فرع منية النصر جامعة المنصورة)، وقد تم تطبيق الاختبار على العينة الاستطلاعية بصورة إلكترونية، وذلك لتحقيق أهداف التجربة الاستطلاعية وذلك على النحو الآتي:

(أ) حساب قيمة معامل ثبات الاختبار: قامت الباحثتان بالتأكد من الثبات الداخلي للاختبار التحصيلي بحساب معامل الثبات (ألفا-α) كرونباخ، وذلك باستخدام مجموعة البرامج الإحصائية الـ(SPSS)، ويوضح الجدول(٥) نتائج قياس الثبات الإحصائي.

جدول (٥) نتائج حساب معامل الثبات (α) للاختبار التحصيلي

الاختبار ككل	عدد المفردات	معامل الثبات ألفا
	١٠٠	٠,٩٢٥

ويتضح من الجدول (٥) ارتفاع معامل ثبات الاختبار التحصيلي ككل(٠,٩٢٥)، مما يدل على دقة الاختبار في القياس واتساقه فيما يزودنا به من معلومات عن تحصيل أفراد عينة البحث للجانب المعرفي.

(ب) حساب معامل السهولة والصعوبة لأسئلة الاختبار: معامل السهولة لمفردات الاختبار يتراوح من (٢,. ٨,.)، وهو يعد مؤشرًا علي مناسبة قيم معاملات السهولة والصعوبة لأسئلة الاختبار لمستوى أفراد عينة البحث.

(ج) حساب معامل التمييز لمفردات الاختبار: بحساب معامل التمييز لمفردات الاختبار وجد أنها تتراوح بين (٤,.- ٥,.)، وهو يعد مؤشرًا على أن مفردات الاختبار ذات قدرة تمييزية مناسبة.

(د) تحديد الزمن اللازم للإجابة على الاختبار: تم حساب الزمن اللازم للإجابة على مفردات الاختبار، وذلك عن طريق تسجيل الزمن الذي استغرقه كل طالب من عينة التطبيق في الإجابة على مفردات الاختبار، وتم حساب الزمن المناسب للإجابة على مفردات الاختبار وذلك بإيجاد متوسط الأزمنة، حيث كان زمن الاختبار (٦٠) دقيقة، وقد تم الالتزام بهذا الزمن عند التطبيق القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي على العينة الأساسية.

٨-١ إنتاج الاختبار الإلكتروني: بعد صياغة عبارات الاختبار، وتجهيز الصور المتضمنة به، تم إنتاج الاختبار إلكترونيًا.

٢- بطاقة ملاحظة الأداء لمهارات برمجة الذكاء الاصطناعي:

٢-١ تحديد الهدف من بطاقة الملاحظة: تهدف البطاقة قياس الجانب الأدائي لمهارات برمجة الذكاء الاصطناعي لدى طلاب

تكنولوجيا التعلم بكلية التربية النوعية، جامعة المنصورة.

٢-٢ تحديد أسلوب تسجيل الملاحظة استخدام نظام العلامات.

٢-٣ تحديد الأداءات التي تتضمنها البطاقة: شملت بطاقة الملاحظة في صورتها النهائية (٦) مهارات رئيسة، وعدد (٣٦) مهارة فرعية، وعدد (١٣٠) أداء، وقد روعي أن يكون ترتيب المهارات ترتيبًا منطقيًّا.

٢-٤ وضع نظام تقدير درجات البطاقة: تم استخدام أسلوب التقدير الكمي لبطاقة الملاحظة لقياس أداء المهارات القائمة على خيارين للأداء هما (أدى المهارة- لم يؤد المهارة)، وهي كالتالي: الخيار (أدى المهارة): ممتاز= (٤ درجات)(أدى المهارة بنجاح كاملة)، جيد=(٣ درجات)(أخطأ المتعلم في أداء المهارة واكتشف الخطأ بنفسه وصححه بنفسه)، متوسط=(درجتان)(أخطأ المتعلم في أداء المهارة ولم يكتشف الخطأ بنفسه، وتم اكتشافه من الملاحظ وقال للمتدرب فقط "هذا الأداء خطأ" دون أن يعطيه توجيهًا شفهيًا لطريقة أداء المهارة، ثم قام المتعلم بتصحيح الخطأ بنفسه وأدى المهارة بشكل صحيح بعد سماعه للملاحظ)، ضعيف (درجة واحدة)(أخطأ المتعلم في أداء المهارة ولم يكتشف الخطأ بنفسه، وتم اكتشافه من الملاحظ وقال للمتدرب "هذا الأداء خطأ" وأعطاه توجيهًا شفهيًا لطريقة أداء المهارة، ثم قام المتعلم بتصحيح الخطأ، وأدى المهارة بشكل صحيح بعد سماعه للملاحظ)، لم يؤد المهارة=(صفر)، وبلغت الدرجة النهائية لبطاقة الملاحظة (٥٢٠) درجة.

٢-٥ إعداد تعليمات بطاقة الملاحظة: تم توفير تعليمات بطاقة الملاحظة، بحيث تكون واضحة ومحددة في الصفحة الأولى لبطاقة الملاحظة.

٢-٦ ضبط بطاقة الملاحظة: تم ضبط بطاقة ملاحظة الأداء للتأكد من صلاحيتها للتطبيق، وتم ذلك من خلال: حساب صدق البطاقة: تم الاعتماد على صدق المحكمين، فبعد إعداد الصورة الأولية للبطاقة تم عرضها على مجموعة من المحكمين والخبراء المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم، وتم عمل التعديلات، وصولًا للصورة النهائية لبطاقة الملاحظة، وأيضًا تم حساب ثبات بطاقة الملاحظة بأسلوب تعدد الملاحظين على أداء المتعلم الواحد، وذلك بملاحظة أداء ثلاثة من الطلاب، تم حساب معامل الاتفاق لكل طالب، تم حساب معامل

الاتفاق بين تقديراتهم باستخدام معادلة كوبر"Cooper"، ويوضح جدول (٦) معامل الاتفاق على أداء الطلاب الثلاثة.

جدول (٦) معامل الاتفاق على أداء الطلاب الثلاثة

معامل الاتفاق على أداء الطالب الأول	معامل الاتفاق على أداء الطالب الثاني	معامل الاتفاق على أداء الطالب الثالث
%٩٢,٣	%٩٦,١٥	%٩٣,٨٤

يتضح من الجدول (٦) أن متوسط معامل اتفاق الملاحظين في حالة الطلاب الثلاثة يساوي (٩٤,١%)، وهذا يعنى أن بطاقة الملاحظة على درجة عالية من الثبات، وأنها صالحة كأداة للقياس.

٢-٧ الصورة النهائية لبطاقة الملاحظة: بعد التأكد من صدق بطاقة الملاحظة وثباتها، أصبحت البطاقة في صورتها النهائية صالحة لقياس أداء طلاب تكنولوجيا التعليم لمهارات برمجة الذكاء الاصطناعي.

٣- مقياس التجول العقلي: تم إعداد مقياس التجول العقلي من خلال الآتي:

٣-١ تحديد الهدف من المقياس: يهدف المقياس إلى قياس درجة التجول العقلي لدى طلاب الفرقة الثالثة شعبة تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية جامعة المنصورة.

٣-٢ إعداد الصورة الأولية للمقياس: من خلال اطلاع الباحثتين على الأدبيات والدراسات السابقة التي تناولت التجول العقلي، وبعض المقاييس السابقة، ومنها (Sullivan, 2016; Faber, Bixler & D'Mello, 2018 ؛ حلمى الفيل، ٢٠١٨)، تم إعداد المقياس بما يتناسب مع طلاب تكنولوجيا التعليم، وتكون المقياس في صورته الأولية من (٣١) عبارة، موزعة في بعدين، حيث تم صياغة المقياس في صورة عبارات تصف كل الانفعالات الداخلية للطلاب في أثناء المحاضرات المباشرة ببيئة الفصول الافتراضية عبر منصة Microsot Teams، حيث يختار الطالب ما يعبر عن استجاباته لكل عبارة في المقياس.

٣-٣ وضع تعليمات المقياس: تم وضع تعليمات المقياس في الصفحة الأولى، وقد تضمنت التعليمات الهدف من المقياس، ووصفًا مختصرًا للمقياس، وكيفية الإجابة عن عبارته.

٣-٤ ضبط مقياس التجول العقلي: تم ضبط المقياس للتأكد من صلاحيته للتطبيق، واعتمدت الباحثتان على صدق المحكمين، فبعد إعداد الصورة المبدئية للمقياس تم

عرضه على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال علم النفس وتكنولوجيا التعليم والمناهج وطرق التدريس، للإفادة من آرائهم فيما يلي: مدى انتماء كل بند من بنود المقياس للبعد الرئيس لها، ومدى سلامة الصياغة الإجرائية لمفردات المقياس ووضوحها، ومدى مناسبة أسلوب تصميم المقياس لتحقيق أهدافه، وقد أسفرت نتائج التحكيم عن تغيير صياغة بعض العبارات، وفي ضوء نتائج التحكيم تم القيام بالتعديلات وصولًا إلى الصورة القابلة للتجريب على العينة الاستطلاعية.

٣-٥ التجربة الاستطلاعية للمقياس لحساب صدقه وثباته: تم تطبيق المقياس على العينة الاستطلاعية؛ وذلك بغرض إجراء الآتي:

- صدق التكوين الفرضي لمقياس التجول العقلي: تم التحقق من صدق التكوين الفرضي للمقياس من خلال ما يلي:

أ- حساب معاملات الارتباط بين عبارات المقياس والدرجة الكلية للأبعاد كل على حده: وجاءت النتائج كما هي مبينة بالجدول (٧):

جدول (٧) معاملات الارتباط بين عبارات مقياس الذكاء الجمعي والدرجة الكلية للأبعاد كل على حده

المفردة	معامل الارتباط	المفردة	معامل الارتباط	المفردة	معامل الارتباط	المفردة	معامل الارتباط
	التجول العقلي المرتبط بالموضوع			التجول العقلي غير المرتبط بالموضوع			
١	**٠,٤٩	٩	**٠,٦٢٦	١٤	**٠,٥١٣	٢٢	**٠,٧١١
٢	*٠,٤٦١	١٠	**٠,٥٧٦	١٥	**٠,٥٠٦	٢٣	**٠,٦٠١
٣	*٠,٤٦٢	١١	*٠,٤٦	١٦	**٠,٦٦٨	٢٤	**٠,٦٤٤
٤	**٠,٦٧	١٢	**٠,٦٠٣	١٧	**٠,٥٣٦	٢٥	**٠,٤٩٣
٥	**٠,٥٤٢	١٣	**٠,٦٠٩	١٨	**٠,٥٦٧	٢٦	**٠,٥٤٨
٦	**٠,٦٧٧			١٩	**٠,٨	٢٧	**٠,٧١١
٧	**٠,٥٦			٢٠	**٠,٥٩٥	٢٨	**٠,٦٠١
٨	**٠,٦١٣			٢١	**٠,٧٨		

** تعني أن قيمة معامل الارتباط داله عند ٠,٠١، * تعني أن معامل الارتباط دالة عند ٠,٠٥

من الجدول (٧) يتضح أن معاملات الارتباط جاءت دالة عند مستوي دلالة ٠,٠٥، ٠,٠١مما يدل على قوة العلاقة بين درجة مفردات مقياس التجول العقلي بالدرجة الكلية للأبعاد المنتمية إليها.

ب- حساب معاملات الارتباط بين الدرجة الكلية لكل بعد من أبعاد مقياس التجول العقلي والدرجة الكلية للمقياس، ويوضح الجدول (٨) ذلك:

جدول (٨) معاملات الارتباط بين الدرجة الكلية لكل بعد من أبعاد مقياس التجول العقلي والدرجة الكلية للمقياس.

أبعاد مقياس التجول العقلي	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
أولا: التجول العقلي المرتبط بالموضوع	٠,٨٣	٠,٠١
ثانيًا: التجول العقلي غير المرتبط بالموضوع	٠,٩٢١	٠,٠١

يتضح من الجدولين (٧)، (٨) أن معاملات الارتباط بين عبارات المقياس والدرجة الكلية لكل بعد، وكذلك بين الدرجة الكلية لكل بعد والدرجة الكلية للمقياس دالة إحصائيًا؛ وهذا يدل على تماسك وترابط العبارات والأبعاد؛ مما يدل على أن المقياس يتمتع باتساق داخلي.

ج- ثبات المقياس: تم حساب ثبات المقياس باستخدام معادلة ألفا كرونباخ لأبعاد المقياس والدرجة الكلية، كما هو موضح بالجدول (٩):

جدول (٩) نتائج حساب معامل الثبات لمقياس التجول العقلي

أبعاد مقياس التجول العقلي	عدد المفردات	معامل الثبات ألفا
أولا: التجول العقلي المرتبط بالموضوع	١٣	٠,٧٩٣
ثانيًا: التجول العقلي غير المرتبط بالموضوع	١٥	٠,٨٣٢
المقياس ككل	٢٨	٠,٨٠٣

يتضح من الجدول (٩) أن معامل الثبات للمقياس ككل = ٠,٨٠٣، وهذا يعنى أن مقياس التجول العقلي على درجة عالية من الثبات، وأنه صالح كأداة للقياس.

٣-٦ طريقة تصحيح مقياس التجول العقلي: تم تصحيح المقياس وفقًا لتدريج ليكرت الثلاثي، ويوضح الجدول (١٠) طريقة تصحيح المقياس والدرجات المستحقة:

جدول (١٠) طريقة تصحيح المقياس والدرجات المستحقة

أبعاد مقياس التجول العقلي	خيارات الإجابة			عدد المفردات	إجمالي الدرجات المستحقة
	دائما	أحيانا	أبدا		
أولا: التجول العقلي المرتبط بالموضوع	٣	٢	١	١٣	٣٩
ثانيًا: التجول العقلي غير المرتبط بالموضوع				١٥	٤٥

٣-٧ الصورة النهائية للمقياس: في ضوء نتائج التجربة الاستطلاعية للمقياس أصبح على درجة عالية من الصدق والثبات، وصالحًا للتطبيق على العينة الأساسية للبحث، وأصبح في صورته النهائية، حيث بلغ عدد المفردات المكونة للمقياس في صورتها النهائية (٢٨) مفردة.

٣-٨ الزمن اللازم للإجابة على المقياس: تم حساب الزمن اللازم للإجابة على المقياس من خلال تسجيل الزمن الذي استغرقه كل طالب من عينة التطبيق في الإجابة على مفردات الاختبار، ثم إيجاد متوسط الأزمنة، وزمن الإجابة عن المقياس (٣٠) دقيقة.

٣-٩ إنتاج المقياس الكترونيا: بعد الوصول للصورة النهائية القابلة للتطبيق على عينة البحث تم برمجة المقياس الكترونيا، ورفعه على موقع بيئة الفصول الافتراضية.

٤- مقياس مستويات تجهيز المعلومات:

٤-١ تحديد الهدف من المقياس: هدف المقياس إلى تصنيف الطلاب عينة البحث إلى المستويين (السطحي/العميق).

٤-٢ بناء المقياس في صورته الأولية: في ضوء الخصائص والعمليات الأساسية المميزة لكل مستوى من مستويات تجهيز المعلومات، وطريقة التعبير عنها، وفي ضوء الاطلاع على الأدبيات والبحوث السابقة التي اهتمت بتجهيز المعلومات، كما تم عرضها بأدبيات البحث، قامت الباحثتان بإعداد مقياس مستويات تجهيز المعلومات (السطحي /العميق)، ويتكون من (٤٠) مفردة (٢٠ مفردة لكل مستوى) من نوع التقرير الذاتي الذي تتم الاستجابة عليه في ضوء مقياس خماسي التدرج (تنطبق بدرجة كبيرة جدا، تنطبق بدرجة كبيرة، تنطبق بدرجة متوسطة، تنطبق بدرجة صغيرة، تنطبق بدرجة صغيرة جدا).

٤-٣ تعليمات المقياس: تم إعداد تعليمات المقياس في صورة مبسطة؛ ليسهل على

الطلاب الإجابة عنها، وتحديد الهدف من المقياس، وبعض التعليمات الخاصة بالإجابة عنه.

٤-٤ ضبط مقياس تجهيز المعلومات: تم ضبط المقياس للتأكد من صلاحيته للتطبيق، واعتمدت الباحثتان على صدق المحكمين، فبعد إعداد الصورة المبدئية للمقياس تم عرضه على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال علم النفس وتكنولوجيا التعليم والمناهج وطرق التدريس، للإفادة من آرائهم فيما يلي: مدى انتماء كل بند من بنود المقياس للبعد الرئيس لها، ومدى سلامة الصياغة الإجرائية لمفردات المقياس ووضوحها، ومدى مناسبة أسلوب تصميم المقياس لتحقيق أهدافه، وقد أسفرت نتائج التحكيم عن تغيير صياغة بعض العبارات، وفي ضوء نتائج التحكيم تم القيام بالتعديلات وصولًا إلى الصورة القابلة للتجريب على العينة الاستطلاعية.

٤-٥ التجربة الاستطلاعية للمقياس لحساب صدقه وثباته: تم تطبيق المقياس على العينة الاستطلاعية؛ وذلك بغرض إجراء الآتي:

- صدق التكوين الفرضي لمقياس تجهيز المعلومات: تم التحقق من صدق التكوين الفرضي للمقياس من خلال ما يلي:

(أ) حساب معاملات الارتباط بين عبارات المقياس والدرجة الكلية للأبعاد كل على حده: وجاءت النتائج كما هي مبينة بالجدول (١١):

جدول (١١) معاملات الارتباط بين عبارات مقياس تجهيز المعلومات والدرجة الكلية للأبعاد كل على حده

المفردة	معامل الارتباط	المفردة	معامل الارتباط	المفردة	معامل الارتباط	المفردة	معامل الارتباط
مستويات تجهيز المعلومات السطحي				مستويات تجهيز المعلومات العميق			
١	**٠,٨٧٤	١١	**٠,٧٧٤	١	**٠,٦٤	١١	**٠,٧٢١
٢	**٠,٦١٦	١٢	**٠,٥٤٨	٢	**٠,٧	١٢	**٠,٥٢٨
٣	**٠,٦٥	١٣	**٠,٨٧٦	٣	**٠,٦٤١	١٣	**٠,٧٨
٤	**٠,٥٩	١٤	**٠,٥٧١	٤	**٠,٥٩٥	١٤	**٠,٤٧٢
٥	**٠,٨٧٩	١٥	**٠,٦٩٥	٥	**٠,٦٧	١٥	**٠,٨٩
٦	**٠,٨٢٣	١٦	**٠,٨٣٨	٦	**٠,٥١٢	١٦	**٠,٥٥٥
٧	**٠,٧١٤	١٧	**٠,٤٧٨	٧	**٠,٦٤٨	١٧	**٠,٤٨٢
٨	**٠,٤٨٨	١٨	**٠,٨٩٨	٨	**٠,٥٤٨	١٨	**٠,٦٨
٩	**٠,٨٧٩	١٩	**٠,٨٦٧	٩	**٠,٦٠٧	١٩	**٠,٥٩٤
١٠	**٠,٥٢٣	٢٠	**٠,٨٩	١٠	**٠,٦٤	٢٠	**٠,٧٢١

**** تعني أن الارتباط دالة عند ٠,٠١**

يتضح من الجدول (١١) جميع معاملات الارتباط دالة إحصائية عند مستوى (٠,٠١)، وتراوحت قيم معاملات الارتباط من (٠,٨٢٤إلى ٠,٨٩) ولم يسفر الاتساق الداخلي للمقياس عن حذف أي مفردات، وبذلك ظل عدد مفردات المقياس (٤٠) مفردة.

(ب) حساب معاملات الارتباط بين الدرجة الكلية لكل بعد من أبعاد مقياس تجهيز المعلومات والدرجة الكلية للمقياس، ويوضح الجدول (١٢) ذلك:

جدول (١٢) معاملات الارتباط بين الدرجة الكلية لكل بعد من أبعاد مقياس تجهيز المعلومات والدرجة الكلية للمقياس.

مستويات تجهيز المعلومات	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
مستويات تجهيز المعلومات السطحي	٠,٨٩	٠,٠١
مستويات تجهيز المعلومات العميق	٠,٩١	٠,٠١

يتضح من الجدولين (١١)، (١٢) أن معاملات الارتباط بين عبارات المقياس والدرجة الكلية لكل بعد، وكذلك بين الدرجة الكلية لكل بعد والدرجة الكلية للمقياس دالة إحصائيًا؛ وهذا يدل على تماسك وترابط العبارات والأبعاد؛ مما يدل على أن المقياس يتمتع باتساق داخلي.

(ج) ثبات المقياس: تم حساب ثبات المقياس باستخدام معادلة ألفا كرونباخ لأبعاد المقياس والدرجة الكلية، كما هو موضح بالجدول (١٣):

جدول (١٣) نتائج حساب معامل الثبات لمقياس تجهيز المعلومات

مستويات تجهيز المعلومات	عدد المفردات	معامل ثبات ألفا
مستويات تجهيز المعلومات السطحي	٢٠	٠,٩٤٣
مستويات تجهيز المعلومات العميق	٢٠	٠,٩٢١
المقياس ككل	٤٠	٠,٩٠٥

ويتضح من الجدول (١٣) أن معاملات الثبات لمقياس مستويات تجهيز المعلومات في المدي (٠,٩٠٥-٠,٩٤٣)، مما يدل على أن المقياس على درجة عالية من الثبات.

يتضح مما سبق أن مقياس مستويات تجهيز المعلومات يتمتع بدرجة عالية من الصدق والثبات تبرر استخدامه في الدراسة الحالية، ويتكون في صورته النهائية من (٤٠) مفردة.

٤-٦ إنتاج المقياس إلكترونيًا: تم إنتاج المقياس إلكترونيًا باستخدام Google Forms.

خامساً: إجراء التجربة الأساسية للبحث

بعد تصميم مواد المعالجة التجريبية، وبعد إعداد أدوات البحث، بحيث أصبحت في صورتها النهائية، بدأ تنفيذ تجربة البحث وفقًا للإجراءات التالية:

١- تحديد الهدف من تجربة البحث:

هدفت تجربة البحث الكشف عن أثر التفاعل بين نمط ممارسة أنشطة التعلم ومستوى تجهيز المعلومات ببيئة الفصول الافتراضية لتنمية مهارات برمجة الذكاء الاصطناعي وخفض التجول العقلي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

٢- تحديد عينة البحث:

تكونت عينة البحث من (١٣٨) طالبًا وطالبَة من طلاب تكنولوجيا التعليم بالفرقة الثالثة تخصص تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية جامعة المنصورة، والمقيدين في الفصل الدراسي الثاني للعام الجامعي ٢٠٢١/٢٠٢٢، تم تقسيمهم وفق مستوى تجهيز المعلومات (السطحي/العميق) إلى مجموعتين، من خلال تطبيق مقياس مستوى تجهيز المعلومات (السطحي/العميق) الذي أعدته الباحثتان، ثم تم تقسيم كل مجموعة منهما إلى مجموعتين، فكان عدد المجموعات التجريبية أربع مجموعات تجريبية، كما سبق توضيحه في التصميم التجريبي للبحث، وقد تم التأكد من توافر متطلبات الدراسة عبر بيئة الفصول الافتراضية لدى الطلاب، وامتلاك كل منهم جهاز كمبيوتر أو جوال متصل بالإنترنت.

٣- التطبيق القبلي لأدوات القياس للبحث:

تم تطبيق الاختبار التحصيلي، وبطاقة الملاحظة، ومقياس التجول العقلي على المجموعات التجريبية الأربع في الفترة من ٢٠٢٢/٣/٧ إلى ٢٠٢٢/٣/٩ للتحقق من تكافؤ مجموعات والوقوف على مستوى أفراد العينة قبل التجربة، ولتحقيق ذلك استخدمت الباحثتان "اختبار تحليل التباين إحادي الاتجاه " للكشف عن دلالة الفروق بين المجموعات في (التحصيل والأداء، والتجول العقلي) قبليًا، كما يوضحها جدول (١٤، ١٥، ١٦).

جدول (١٤) قيمة "ف" ودلالتها الإحصائية للفروق بين متوسطات درجات المجموعات الأربع في الاختبار التحصيلي قبليًا

المتغير التابع	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	الدلالة
التذكر	بين المجموعات	١٥,٦٢	٣	٥,٢٠٧	١,٧٦٥	غير دالة
	داخل المجموعات	٣٩٥,١٩٨	١٣٤	٢,٩٤٩		
	الدرجة الكلية	٤١٠,٨١٩	١٣٧			
الفهم	بين المجموعات	١٥,٢٠٧	٣	٥,٠٦٩	٢,٠٩٣	غير دالة
	داخل المجموعات	٣٢٤,٥٩٧	١٣٤	٢,٤٢٢		
	الدرجة الكلية	٣٣٩,٨٠٤	١٣٧			
التطبيق	بين المجموعات	١٢,٦٣٩	٣	٤,٢١٣	٠,٦٧	غير دالة
	داخل المجموعات	٨٤٢,٣١٨	١٣٤	٦,٢٨٦		
	الدرجة الكلية	٨٥٤,٩٥٧	١٣٧			
التحليل	بين المجموعات	١,٠٦٥	٣	٠,٣٥٥	١,٤٨٩	غير دالة
	داخل المجموعات	٣١,٩٢٨	١٣٤	٠,٢٣٨		
	الدرجة الكلية	٣٢,٩٩٣	١٣٧			
الدرجة الكلية	بين المجموعات	٧٢,٥٣٢	٣	٢٤,١٧٧	١,٣٩٦	غير دالة
	داخل المجموعات	٢٣٢١,١٨٥	١٣٤	١٧,٣٢٢		
	الدرجة الكلية	٢٣٩٣,٧١٧	١٣٧			

جدول (١٥) قيمة "ف" ودلالتها الإحصائية للفروق بين متوسطات درجات المجموعات الأربع في بطاقة الملاحظة قبليًا

المتغير التابع	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	الدلالة
المهارة الأولى: مهارة تثبيت بايثون وإعداد بيئة العمل	بين المجموعات	٢,١٤٨	٣	٠,٧١٦	١,٣٠٣	غير دالة
	داخل المجموعات	٧٣,٦٢٨	١٣٤	٠,٥٤٩		
	الدرجة الكلية	٧٥,٧٧٥	١٣٧			
المهارة الثانية: أدوات الإدخال والتعليقات والعمليات الحسابية	بين المجموعات	١١,٥١	٣	٣,٨٣٧	٠,١٦٥	غير دالة
	داخل المجموعات	٣١١٣,٤٨٣	١٣٤	٢٣,٢٣٥		
	الدرجة الكلية	٣١٢٤,٩٩٣	١٣٧			
المهارة الثالثة: مهارة التعامل مع جمل الشرط والتكرار	بين المجموعات	٢,١٢٨	٣	٠,٧٠٩	٠,٣٢٣	غير دالة
	داخل المجموعات	٢٩٣,٩٠٨	١٣٤	٢,١٩٣		
	الدرجة الكلية	٢٩٦,٠٣٦	١٣٧			
المهارة الرابعة: مهارة التعامل مع السلاسل الرمزية (Strings)	بين المجموعات	١١,٠٦٨	٣	٣,٦٨٩	١,١٢٧	غير دالة
	داخل المجموعات	٤٣٨,٧٠٨	١٣٤	٣,٢٧٤		
	الدرجة الكلية	٤٤٩,٧٧٥	١٣٧			
المهارة الخامسة: مهارة التعامل مع الدوال Functions	بين المجموعات	١,٠١١	٣	٠,٣٣٧	٠,٠٨٥	غير دالة
	داخل المجموعات	٥٣٣,٤٨٩	١٣٤	٣,٩٨١		
	الدرجة الكلية	٥٣٤,٥	١٣٧			
المهارة السادسة: مهارة التعامل مع أدوات الشرط والاستثناء.	بين المجموعات	١١,٠٦٨	٣	٣,٦٨٩	٠,١٢٧	غير دالة
	داخل المجموعات	٤٣٨,٧٠٨	١٣٤	٣,٢٧٤		
	الدرجة الكلية	٤٤٩,٧٧٥	١٣٧			
الدرجة الكلية	بين المجموعات	٦٠,١٤٤	٣	٢٠,٠٤٨	٠,٤٥٩	غير دالة
	داخل المجموعات	٥٨٥١,٨٢٧	١٣٤	٤٣,٦٧		
	الدرجة الكلية	٥٩١١,٩٧١	١٣٧			

جدول (١٦) قيمة "ف" ودلالتها الإحصائية للفروق بين متوسطات درجات المجموعات الأربع في التجول العقلي* قبليًا

المتغير التابع	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	الدلالة
أولا: التجـــول العقلـــي المـــرتبط بالموضوع	بين المجموعات	١٢٣,٠٦١	٣	٤١,٠٢	٠,٩١٨	غير دالة
	داخل المجموعات	٥٩٩٠,١٩٨	١٣٤	٤٤,٧٠٣		
	الدرجة الكلية	٦١١٣,٢٥٩	١٣٧			
ثانيًـا: التجـول العقلـي غيـر المـرتبط بالموضوع	بين المجموعات	٨,٣٣٦	٣	٢,٧٧٩	٠,٣٩٢	غير دالة
	داخل المجموعات	٩٥٠,٨٨١	١٣٤	٧,٠٩٦		
	الدرجة الكلية	٩٥٩,٢١٧	١٣٧			
الدرجة الكلية	بين المجموعات	١٢٠,٢١٨	٣	٤٠,٠٧٣	٠,٨	غير دالة
	داخل المجموعات	٦٧١٠,٦٠٦	١٣٤	٥٠,٠٧٩		
	الدرجة الكلية	٦٨٣٠,٨٢٤	١٣٧			

***التجول العقلي في طبيعته متغير لا يتم قياسه إلا بعد انتهاء المهمة، فلا يوجد قياس قبلي للتجول العقلي؛ لذا قامت الباحثتان بشرح موضوع غير مدرج في جلسات البرنامج المقترح، ثم بعد الانتهاء من الشرح تم تطبيق مقياس التجول العقلي على الطلاب (العينة الاستطلاعية-المجموعات التجريبية الأربعة) كل على حده.**

يتضح من نتائج الجداول (١٤، ١٥، ١٦) أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المجموعات الأربع في التطبيق القبلي للاختبار التحصيلي وبطاقة الملاحظة، ومقياس التجول العقلي، مما يشير إلى تكافؤ المجموعات الأربع، وأن أي اختلافات تظهر بعد التجربة ترجع إلى الاختلاف في نمطي ممارسة الأنشطة (الموزع/المكثف) ببيئة الفصول الافتراضية، وكذلك إلى اختلاف مستوى تجهيز المعلومات (السطحي-العميق)، وأثر التفاعل بينهما.

٤- تطبيق تجربة البحث الأساسية: بعد الانتهاء من التطبيق القبلي للاختبار التحصيلي، وبطاقة الملاحظة، ومقياس تجهيز المعلومات (السطحي/العميق) على المجموعات الأربع للبحث، بدأت المجموعات في التعلم من خلال بيئة الفصول الافتراضية عبر منصة Microsoft Teams، كلًا وفق مجموعته التجريبية، وقد تم التطبيق خلال الفترة من ٢٠٢٢/٣/١٠ إلى ٤/٨/ ٢٠٢٢، وفقًا للإجراءات التالية:

- لقاء تمهيدى مع طلاب المجموعات التجريبية الأربعة: تم عقد لقاء مع كل مجموعة على حدة من طلاب تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية جامعة المنصورة في الفصل الدراسي الثاني من الدراسة لتوضيح أهداف التعلم من خلال بيئة الفصول الافتراضية، وكيفية العمل داخل بيئة التعلم الخاصة بكل مجموعة، وكيفية التعامل مع الموقع الإلكتروني للبيئة والمحاضرات المباشرة عبر منصة Microsoft Teams، والاختبارات والأنشطة وكيفية رفع التكليفات المطلوبة.
- تنفيذ التجربة الأساسية للبحث: تم تنفيذ التجربة الأساسية للبحث، من خلال ما يلي:

➢ قيام كل طالب بتسجيل الدخول إلى الموقع التعليمي من خلال اسم المستخدم وكلمة المرور الخاصة به، ثم الدخول من خلال الموقع التعليمي على رابط المجموعة التجريبية على منصة Microsoft Teams.

➢ قيام كل طالب بالدخول إلى المحتوى التعليمي من خلال حضور المحاضرة المباشرة على منصة Microsoft Teams؛ حيث قسمت جلسات التعلم بالمنصة إلى (١٢) جلسة أساسية على مدار الفصل الدراسي، موزعة بفواصل زمنية بمعدل جلسة في اليوم، وذلك في نمط الممارسة الموزعة، بينما قسمت جلسات التعلم بالمنصة إلى (٥) جلسة أساسية على مدار الفصل الدراسي تكون

مركزة بدون فواصل أو فترات للراحة، وذلك في نمط الممارسة المركزة، وتم تسجيل كافة المحاضرات التي قدمت من خلال الفصول الافتراضية؛ لتتاح فيما بعد للطلاب للاطلاع عليها في حالة تعذر الاتصال بالإنترنت، ويتم رفع العروض التقديمية والوسائط المتعددة الخاصة بالمحاضرة على منصة الميكروسوفت تيمز.

- قامت الباحثتان بتقديم أنشطة التعلم، وتوجيه الطلاب للدخول على المهام المطلوبة منهم والموجودة على منصة الميكروسوفت تيمز لتنفيذ تلك المهام، ووفقًا للمتغير المستقل للبحث (نمط ممارسة أنشطة التعلم)، وتم تقديم أنشطة التعلم على النحو التالي:

(أ) النمط الأول نمط الممارسة الموزعة لأنشطة التعلم: يتم عرض الأنشطة على الطلاب على فترات متباعدة بمعدل نشاط أو مهمة واحدة كل يوم.

(ب) النمط الثاني نمط الممارسة المكثفة لأنشطة التعلم: يتم عرض الأنشطة المهام على الطلاب في نفس الوقت بدون فترات راحة لممارسة الأنشطة وتنفيذها.

- إتاحة الفرصة للطلاب بالمشاركة الفعالة في الفصول الافتراضية والتفاعل مع الباحثة من خلال الحوار المباشر (الصوتي-الكتابي).
- قيام كل طالب بالأنشطة الفردية الخاصة به داخل مجموعته من خلال الإجابة على أسئلة التقويم الذاتي والاختبارات البعدية لكل موديول على حدة على نماذج (Microsoft Forms).
- قيام الطلاب بالتفاعل مع بعضهم بعضًا من خلال الأنشطة الجماعية لكل موديول تعليمي، وإجراء المناقشات بين طلاب كل مجموعة على حده من خلال أمر محادثة جديدة (New Conversation) على منصة الميكروسوفت تيمز، بما يسمح بتبادل الأفكار والآراء فيما بينهم، ورفع تقرير جماعي من خلال تبويب التكليفات (Assignments).
- قيام كل طالب بإتمام دراسة جميع الموديولات التعليمية وإجراء الأنشطة التعليمية في الوقت المحدد لها من خلال الجدول الزمني لمدة أربعة أسابيع دراسية متتالية.

٥- التطبيق البعدي لأدوات البحث:

بعد الانتهاء من التعلم من خلال الفصل الافتراضي، كلًا وفق معالجته التجريبية تم تطبيق أدوات القياس إلكترونيًا والمتمثلة في: الاختبار التحصيلي، وبطاقة

الملاحظة، ومقياس التجول العقلي، في الفترة من ٢٠٢٢/٤/١٠ إلى ١٢/ ٤/ ٢٠٢٢ وبعد الانتهاء من تطبيق الأدوات رصدت البيانات تمهيدًا لإجراء المعالجات الإحصائية، والتحقق من صحة الفروض.

سادسًا: نتائج البحث ومناقشتها وتفسيرها:

أ- الإحصاء الوصفي لمتغيرات البحث:

١. الإحصاء الوصفي للمجموعات التجريبية الأربع بالنسبة لاختبار التحصيل المعرفي:

يعرض جدول (١٧) قيم المتوسطات والانحرافات المعيارية لدرجات المجموعات التجريبية الأربع لاختبار التحصيل المعرفي:

جدول (١٧) المتوسطات والانحرافات المعيارية لدرجات المجموعات التجريبية الأربع في التطبيقين القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي

مستويات الاختبار	التطبيق	المجموعة (١) موزعة x عميق (٣٢)		المجموعة (٢) موزعة x سطحي (٣٧)		المجموعة (٣) مركزة x عميق (٣٢)		المجموعة (٤) مركزة x سطحي (٣٧)	
		المتوسط	الانحراف المعياري	المتوسط	الانحراف المعياري	المتوسط	الانحراف المعياري	المتوسط	الانحراف المعياري
التذكر	القبلي	١٠,٢٢	١,٨٧٩	٩,٥٩	١,٧٥٥	٩,٢٥	١,٥٤٥	٩,٧٦	١,٦٧٣
	البعدي	٢٦,٠٦	٠,٧٥٩	٢١,٩٢	١,٦٢٢	٢٠,٥	١,٣٦٨	٢٠,١٦	٠,٨٣٤
الفهم	القبلي	١١,٠٩	١,٦٣٤	١٠,٦٨	١,٦	١٠,٣٨	١,٨٠٩	١١,٢٢	١,١٥٨
	البعدي	٢٤,٠٩	٠,٧٧٧	٢٠,٣٨	١,٦٣٩	١٨,٩٧	١,٦٥٦	١٨,٦٨	١,٨٤٢
التطبيق	القبلي	١١,٠٦	١,٢٦٨	١٠,٤٩	٢,٦٢١	١١,٣١	٣,١٨٧	١٠,٨٦	٢,٥٢٩
	البعدي	٤٠,١٣	١,٠٨٢	٣٦,٧٨	٢,٩٦٦	٣٥,٥	١,٥٦٦	٣٥,١	١,٠٨٨
التحليل	القبلي	١,٥	٠,٥٦٨	١,٣	٠,٤٦٣	١,٢٨	٠,٤٥٧	١,٣	٠,٤٦٣
	البعدي	٥,٦٣	٠,١٨٣	٥,١١	٠,٤١٢	٤,٩٣	٠,٢١٧	٤,٨٧	٠,١٥١
الدرجة الكلية	القبلي	٣٣,٨٨	٣,٩٣٣	٣٢,٠٥	٤,٥٨٢	٣٢,٢٢	٤,٥٤٢	٣٣,١٤	٣,٥٢١
	البعدي	٩٥,٩١	١,٦٣٧	٨٤,١٨	٤,٤٠٤	٧٩,٩	٤,٢٨١	٧٨,٨١	٢,١٦٧

يتضح من الجدول (١٧) أن متوسطات درجات التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي بمستوياته للطلاب ذوي مستوي تجهيز المعلومات العميق (٢٦,٠٦، ٢٤,٠٩، ٤٠,١٣، ٥,٦٣ ٩٥,٩١) أعلى من الطلاب ذوي مستوي تجهيز المعلومات السطحي (٢١,٩٢، ٢٠,٣٨، ٣٦,٧٨، ٥,١١،

٨٤,١٨) الذين يدرسون بنمط الممارسة الموزعة؛ بينما بلغ متوسطات درجات التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي بمستوياته للطلاب ذوي مستوي تجهيز المعلومات العميق (٢٠,٥، ١٨,٩٧، ٣٥,٥، ٤,٩٣، ٧٩,٩) أعلى من الطلاب ذوي مستوي تجهيز المعلومات السطحي (٢٠,١٦، ١٨,٦٨، ٣٥,٥، ٤,٩٣، ٤,٢٨١) الذين يدرسون بنمط الممارسة المركزة.

٢. الإحصاء الوصفي للمجموعات التجريبية الأربع بالنسبة لبطاقة ملاحظة الأداء:

يعرض جدول (١٨) قيم المتوسطات والانحرافات المعيارية لدرجات المجموعات التجريبية الأربع لبطاقة ملاحظة الأداء:

جدول (١٨) المتوسطات والانحرافات المعيارية لدرجات المجموعات التجريبية الأربع في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة الملاحظة

المهارة	التطبيق	المجموعة (١) موزعة x عميق (٣٢)		المجموعة (٢) موزعة x سطحي (٣٧)		المجموعة (٣) مركزة x عميق (٣٢)		المجموعة (٤) مركزة x سطحي (٣٧)	
		المتوسط	الانحراف المعياري	المتوسط	الانحراف المعياري	المتوسط	الانحراف المعياري	المتوسط	الانحراف المعياري
المهارة الأولى: مهارة تثبيت بايثون وإعداد بيئة العمل	القبلي	٢٠,٩٧	٠,٦٤٧	٢١,٠٥	٠,٥٢٤	٢١,٣١	٠,٧٣٨	٢١,٠٥	٠,٩٧
	البعدي	٨٠,٥٥	١,٩٣٩	٧١,٥٤	٣,٧٨٥	٦٩,٢٢	٢,٨٩٨	٦٥,٩	٦,٠٧
المهارة الثانية: أدوات الإدخال والتعليقات والعمليات الحسابية	القبلي	٢٠,٥٦	٤,٨٧٢	٢٠,٦٨	٤,٦٨٥	٢٠,١٣	٤,٧٣٧	٢٠	٤,٩٧٨
	البعدي	١٠٣,٦٥	٤,٩٧٤	٩٠,٣٧	٤,٧٨١	٨٨,٥٢	٤,٦٩٣	٨٤,٥٦	٦,٨٢٧
المهارة الثالثة: مهارة التعامل مع جمل الشرط والتكرار	القبلي	٢٣,٣٤	١,٢٣٤	٢٣,٥٧	١,٨٩٤	٢٣,٦٣	١,٢٨٩	٢٣,٦٨	١,٣٥٥
	البعدي	١٠٩,٧٣	٣,٤٣٥	٩٧,٩	٥,١٧٩	٩٣,٧٥	٢,١٢٨	٩١,٦٣	٦,٦٣٩
المهارة الرابعة: مهارة التعامل مع السلاسل الرمزية (Strings)	القبلي	١١,٤٧	١,٧٤١	١٠,٩٧	١,٩٠٧	١١,٢٨	١,٧٢٧	١٠,٧٣	١,٨٣٦
	البعدي	٤٠,٨١	١,٣٤٤	٣٦,٢٦	١,٩١٨	٣٤,٧٢	٠,٧٨٨	٣٣,٩٤	٢,٤٥٩
المهارة الخامسة: مهارة التعامل مع الدوال Functions	القبلي	٢١,٥٩	٢,١٢٣	٢١,٥٧	٢,٤٧٨	٢١,٣٨	١,١	٢١,٤٦	١,٩٣٨
	البعدي	٨١,٤٨	٢,١٦٢	٧١,٨٧	٣,٨٧	٧٠,٠١	٤,٥٤٣	٦٤,٩٥	٦,٦٢١
المهارة السادسة: مهارة التعامل مع أدوات الشرط والاستثناء.	القبلي	١٣,٤٧	١,٧٤١	١٢,٩٧	١,٩٠٧	١٣,٢٨	١,٧٢٧	١٢,٧٣	١,٨٣٦
	البعدي	٦٠,٩٧	١,٧٠٦	٥٢,٧٢	٢,٧٨٩	٥٠,٦٩	٦,٣١٥	٤٩,٠٨	٤,٢٢٣
الدرجة الكلية للبطاقة	القبلي	١١١,٤١	٨,١١٢	١١٠,٨١	٥,٦٠٢	١١١	٦,٦٦٧	١١٠,٧	٦,٠١٩
	البعدي	٤٧٧,١٨	١٢,٢٣٢	٤٢٠,٦٦	٢٢,١٦	٤٠٦,٩١	١٧,٦٨	٣٩٠,١	٢٤,٤١١

يتضح من الجدول (١٨) أن متوسطات درجات التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة المهارات بأبعادها للطلاب ذوي مستوي تجهيز المعلومات العميق (٨٠,٥٥، ١٠٣,٦٥، ١٠٩,٧٣، ٤٠,٨١،

٨١,٤٨، ٦٠,٩٧، ٤٧٧,١٨) أعلى من الطلاب ذوي مستوي تجهيز المعلومات السطحي (٧١,٥٤، ٩٠,٣٧، ٩٧,٩، ٣٦,٢٦، ٧١,٨٧، ٥٢,٧٢، ٤٢٠,٦٦) الذين يدرسون بنمط الممارسة الموزعة؛ بينما بلغ متوسطات درجات التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة المهارات بأبعادها للطلاب ذوي مستوي تجهيز المعلومات العميق (٦٩,٢٢، ٨٨,٥٢، ٩٣,٧٥، ٣٤,٧٢، ٧٠,٠١، ٥٠,٦٩، ٤٠٦,٩١) أعلى من الطلاب ذوي مستوي تجهيز المعلومات السطحي (٦٥,٩، ٨٤,٥٦، ٩١,٦٣، ٣٣,٩٤، ٦٤,٩٥، ٤٩,٠٨، ٣٩٠,١) الذين يدرسون بنمط الممارسة المركزة.

٣. الإحصاء الوصفي للمجموعات التجريبية الأربع بالنسبة لمقياس التجول العقلي:

يعرض جدول (١٩) قيم المتوسطات والانحرافات المعيارية لدرجات المجموعات التجريبية الأربع لمقياس التجول العقلي:

جدول (١٩) المتوسطات والانحرافات المعيارية لدرجات المجموعات التجريبية الأربع في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس التجول العقلي

المتغيرات	التطبيق	المجموعة (١) موزعة x عميق (٣٢)		المجموعة (٢) موزعة x سطحي (٣٧)		المجموعة (٣) مركزة x عميق (٣٢)		المجموعة (٤) مركزة x سطحي (٣٧)	
		المتوسط	الانحراف المعياري	المتوسط	الانحراف المعياري	المتوسط	الانحراف المعياري	المتوسط	الانحراف المعياري
التجول العقلي المرتبط بالموضوع	القبلي	٣١,٢	٧,٥٥٢	٢٩,٩	٧,١٨٠	٣٢,٥٤	٦,٨٥٤	٣١,٥	٥,٠٢٨
	البعدي	٢٤,٣٨	١,٤٧٦	٢٧,٢٢	١,٤٥٦	١٦,٢٢	١,١٥٧	٢١,٢٢	٢,٤٧٤
التجول العقلي غير المرتبط بالموضوع	القبلي	٣٣,٩١	٢,٧٧٥	٣٤,٤٣	٢,٧١٤	٣٤,٢٥	٢,٦٥٢	٣٤,٥٧	٢,٥٢٣
	البعدي	٢٩,٢٤	١,٨٤٥	٣٢,٠٤	١,٨٣٣	١٩,٦٩	١,٤٢٦	٢٥,٤٦	٢,٩٦٨
الدرجة الكلية للمقياس	القبلي	٦٥,١١	٨,٦٩٦	٦٤,٣٤	٧,٦٣٣	٦٦,٧٩	٧,٤١٨	٦٦,٠٦	٣,٩٥٤
	البعدي	٥٣,٦٢	٣,٢٦١	٥٩,٢٥	٣,٠٠٥	٣٥,٩١	٢,٥٠٧	٤٦,٦٨	٥,٤٤٢

يتضح من الجدول (١٩) أن متوسطات درجات التطبيق البعدي لمقياس التجول العقلي بأبعاده للطلاب ذوي مستوي تجهيز المعلومات السطحي (٢٧,٢٢، ٣٢,٠٤، ٥٩,٢٥) أعلى من الطلاب ذوي مستوي تجهيز المعلومات العميق (٢٤,٣٨، ٢٩,٢٤، ٥٣,٦٢) الذين يدرسون بنمط الممارسة الموزعة؛ بينما بلغ متوسطات درجات التطبيق البعدي لمقياس التجول العقلي بأبعاده للطلاب ذوي

مستوي تجهيز المعلومات السطحي (٢١,٢٢، ٢٥,٤٦، ٤٦,٦٨) أعلى من الطلاب ذوي مستوي تجهيز المعلومات العميق (١٦,٢٢، ١٩,٦٩، ٣٥,٩١) الذين يدرسون بنمط الممارسة المركزة.

ب- الإجابة على أسئلة البحث واختبار صحة الفروض البحثية:

ب-١ تم الإجابة على أسئلة البحث كالتالي:

١.إجابة السؤال الفرعي الأول: للإجابة عن هذا السؤال الذي نص على "ما مهارات برمجة الذكاء الاصطناعي اللازم تنميتها لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟ قامت الباحثتان بالتوصل إلى قائمة مهارات برمجة الذكاء الاصطناعي وذلك من خلال دراسة الأطر النظرية والأدبيات والدراسات السابقة التي تناولت هذه المهارات، وأيضًا من خلال استطلاع رأى المحكمين من الأساتذة في مجال تكنولوجيا التعليم، وقد تم توضيح كل ذلك في الجزء الخاص بالإجراءات.

وفي ضوء ذلك تم إنتاج موديولات البيئة الافتراضية، وتم تحكيمها عن طريق عرضها على مجموعة من المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم، وتم إجراء التعديلات المقترحة وصولاً لصورتها النهائية.

٢.إجابة السؤال الفرعي الثاني: للإجابة عن هذا السؤال الذي نص على "ما معايير تصميم بيئات الفصول الافتراضية القائمة على التفاعل بين نمط الممارسة (الموزعة / المركزة) ومستوى تجهيز المعلومات (السطحي/ العميق) لتنمية مهارات برمجة الذكاء الاصطناعي وخفض التجول العقلي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟ قامت الباحثتان بالتوصل إلى قائمة معايير تصميم بيئة الفصول الافتراضية القائمة على التفاعل بين نمط الممارسة (الموزعة / المركزة) ومستوى تجهيز المعلومات (السطحي/ العميق)، وذلك من خلال دراسة الأطر النظرية والأدبيات السابقة التي تناولت المعايير التصميمية لبيئة الفصول الافتراضية، وأيضًا بالمعايير الخاصة بنمط الممارسة (الموزعة- المركزة)، وأيضًا من خلال استطلاع رأى المحكمين من الأساتذة في مجال تكنولوجيا التعليم، وتم توضيح ذلك في الجزء الخاص بالإجراءات.

٣.إجابة السؤال الفرعي الثالث: للإجابة عن هذا السؤال الذي نص على "ما التصميم التعليمي لبيئة الفصول الافتراضية القائمة على التفاعل بين نمط الممارسة (الموزعة / المركزة) ومستوى تجهيز المعلومات

(السطحي/العميق) لتنمية مهارات برمجة الذكاء الاصطناعي وخفض التجول العقلي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟ تمت دراسة وتحليل مجموعة من نماذج التصميم التعليمي، وفي ضوء ذلك نتائج ذلك التحليل تم اختيار أحد النماذج بما يتناسب مع طبيعة البحث الحالي، وقد تم اختيار نموذج محمد الدسوقي (٢٠١٢)، وتم توضيح كل ذلك في الجزء الخاص بالإجراءات.

٤. الإجابة عن الأسئلة من الرابع إلى السادس: قامت الباحثتان باختبار صحة الفروض المرتبطة بها لتقديم الإجابة عنها، وذلك باستخدام حزمة البرامج الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS22)، ويتم توضيح ذلك في الجزء الخاص باختبار صحة الفروض البحثية:

ب-٢ اختبار صحة الفروض البحثية:

- اختبار صحة الفرض الأول:

ينص هذا الفرض على أنه: "لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (≤ ٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية الأربع في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي المرتبط بالجوانب المعرفية لمهارات برمجة الذكاء الاصطناعي يرجع التأثير الأساسي فيها لاختلاف نمط الممارسة".

ولاختبار صحة هذا الفرض، تم استخدام أسلوب تحليل التباين ثنائي الاتجاه " Two way ANO VA) Analysis of Variance)" لحساب الفروق بين مستويات المتغير المستقل الأول: نمط الممارسة (الموزعة-المكثفة)، ومستوى تجهيز المعلومات (السطحي-العميق)، وذلك بدلالة تأثيرهما على التحصيل، والجدول (٢٠) يوضح ذلك:

جدول (٢٠) نتائج تحليل التباين ثنائي الاتجاه للتفاعل بين نمط الممارسة ومستوى تجهيز المعلومات على التحصيل

مستويات الاختبار	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف)	مستوى الدلالة
التذكر	نمط الممارسة (الموزعة-المركزة)	٤٥٩,٦٢٨	١	٤٥٩,٦٢٨	٣١٤,٧٨٤	٠,٠١
	مستوى تجهيز المعلومات (السطحي-العميق)	١٧٢,٣٠٧	١	١٧٢,٣٠٧	١١٨	٠,٠١
	التفاعل بين نمط الممارسة ومستوي تجهيز المعلومات	١٢٤,٢٦٦	١	١٢٤,٢٦٦	٨٥,١١	٠,٠١

مستويات الاختبار	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف)	مستوى الدلالة
	الخطأ	١٩٥,٦٥٩	١٣٤	١,٤٦		
	المجموع	٦٨١٩٧	١٣٨			
الفهم	نمط الممارسة (الموزعة-المركزة)	٣٩٩,٩٦٥	١	٣٩٩,٩٦٥	١٦٦,١٨٨	٠,٠١
	مستوى تجهيز المعلومات (السطحي-العميق)	١٣٧,٨٥٦	١	١٣٧,٨٥٦	٥٧,٢٨	٠,٠١
	التفاعل بين نمط الممارسة ومستوي تجهيز المعلومات	١٠٠,٤٨٧	١	١٠٠,٤٨٧	٤١,٧٥٣	٠,٠١
	الخطأ	٣٢٢,٤٩٨	١٣٤	٢,٤٠٧		
	المجموع	٥٨٦٨٣	١٣٨			
التطبيق	نمط الممارسة (الموزعة-المركزة)	٣٤١,١٨٦	١	٣٤١,١٨٦	٩٦,٩٢٥	٠,٠١
	مستوى تجهيز المعلومات (السطحي-العميق)	١٢٠,٦٠٩	١	١٢٠,٦٠٩	٣٤,٢٦٣	٠,٠١
	التفاعل بين نمط الممارسة ومستوي تجهيز المعلومات	٧٤,٣٥٧	١	٧٤,٣٥٧	٢١,١٢٤	٠,٠١
	الخطأ	٤٧١,٦٩٢	١٣٤	٣,٥٢		
	المجموع	١٨٧٩٤٥,٥٦	١٣٨			
المستويات	نمط الممارسة (الموزعة-المركزة)	٧,٤٧١	١	٧,٤٧١	١٠٦,١٠٣	٠,٠١
العليا	مستوى تجهيز المعلومات (السطحي-العميق)	٢,٨٦٧	١	٢,٨٦٧	٤٠,٧١٤	٠,٠١
	التفاعل بين نمط الممارسة ومستوي تجهيز المعلومات	١,٨٦٤	١	١,٨٦٤	٢٦,٤٨	٠,٠١
	الخطأ	٩,٤٣٥	١٣٤	٠,٠٧		
	المجموع	٣٦٤٦,٣٧	١٣٨			
الدرجة	نمط الممارسة (الموزعة-المركزة)	٣٩٢٤,٠٩	١	٣٩٢٤,٠٩	٣٤٦,٣٣٨	٠,٠١

مستويات الاختبار	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف)	مستوى الدلالة
الكلية	مستوى تجهيز المعلومات (السطحي-العميق)	١٤٠٩,٤٨٥	١	١٤٠٩,٤٨٥	١٢٤	٠,٠١
	التفاعل بين نمط الممارسة ومستوي تجهيز المعلومات	٩٧٠,٩٦٤	١	٩٧٠,٩٦٤	٨٥,٦٩٧	٠,٠١
	الخطأ	١٥١٨,٢٥٣	١٣٤	١١,٣٣		
	المجموع	٩٩٢١٩٣,١٢	١٣٨			

يلاحظ من الجدول (٢٠) أن قيمة (ف) للتأثير الأساسي لنمط الممارسة في تفاعله مع مستوى تجهيز المعلومات تساوي (٣١٤,٧٨٤، ١٦٦,١٨٨، ٩٦,٩٢٥، ١٠٦,١٠٣، ٣٤٦,٣٣٨) وهي دالة عند (٠,٠٥) مما يعني رفض الفرض الأول، ويدل ذلك على أن نمط الممارسة (الموزعة-المركزة) ببيئة الفصول الافتراضية له تأثير على تحصيل طلاب تكنولوجيا التعليم للجانب المعرفي لمهارات برمجة الذكاء الاصطناعي، أي أن متوسط التطبيق البعدي لتحصيل الطلاب للجانب المعرفي لمهارات برمجة الذكاء الاصطناعي الذين درسوا في بيئة الفصول الافتراضية القائمة على نمط الممارسة الموزعة يختلف بفرق دال عن متوسط التطبيق البعدي لتحصيل الطلاب للجانب المعرفي لمهارات برمجة الذكاء الاصطناعي الذين درسوا في بيئة الفصول الافتراضية القائمة على نمط الممارسة المركزة، وذلك لصالح المتوسط الأعلى، وبالنظر لجدول (٢١):

جدول (٢١) المتوسطات الحسابية لتحصيل الجوانب المعرفية لمهارات برمجة الذكاء الاصطناعي تبعًا لنمط الممارسة (الموزعة-المركزة)

نمط الممارسة	المتوسط	الانحراف المعياري
الممارسة الموزعة	٨٩,٦٢	٦,٨
الممارسة المركزة	٧٩,٣٢	٣,٣٤

يلاحظ من جدول (٢١) أن متوسط التطبيق البعدي لتحصيل الطلاب الذين درسوا بنمط الممارسة الموزعة أعلى من متوسط التطبيق البعدي لتحصيل الطلاب الذين درسوا بنمط الممارسة المركزة، وبالتالي وجود تأثير أساسي لنمط الممارسة (الموزعة-المركزة) على التحصيل لصالح الطلاب الذين درسوا وفق نمط الممارسة الموزعة؛ لذا تم رفض الفرض الأول، وقبول

الفرض البديل الذي نص على أنه "توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (≤ ٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية الأربع في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي المرتبط بالجوانب المعرفية لمهارات برمجة الذكاء الاصطناعي يرجع التأثير الأساسي فيها لاختلاف نمط الممارسة".

- اختبار صحة الفرض الثاني:

ينص هذا الفرض على أنه: "لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (≤ ٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية الأربع في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي المرتبط بالجوانب المعرفية لمهارات برمجة الذكاء الاصطناعي يرجع التأثير الأساسي فيها لاختلاف مستوى تجهيز المعلومات.

يلاحظ من البيانات التي يعرضها الجدول (٢٠) أن قيمة (ف) لمستوى تجهيز المعلومات تساوي (١١٨، ٥٧,٢٨، ٣٤,٢٦٣، ٤٠,٧١٤، ١٢٤) وهي دالة عند (٠,٠٥) مما يعني قبول رفض الثاني، ويدل ذلك على أن مستوى تجهيز المعلومات (السطحي-العميق) ببيئة الفصول الافتراضية له تأثير على تحصيل طلاب تكنولوجيا التعليم للجانب المعرفي لمهارات برمجة الذكاء الاصطناعي، أي أن متوسط التطبيق البعدي لتحصيل الطلاب للجانب المعرفي لمهارات برمجة الذكاء الاصطناعي ذوي مستوى تجهيز المعلومات العميق يختلف بفرق دال عن متوسط التطبيق البعدي لتحصيل الطلاب للجانب المعرفي لمهارات برمجة الذكاء الاصطناعي ذوي مستوى تجهيز المعلومات السطحي، وذلك لصالح المتوسط الأعلى، وبالنظر لجدول (٢٢):

جدول (٢٢) المتوسطات الحسابية لتحصيل الجوانب المعرفية لمهارات برمجة الذكاء الاصطناعي تبعًا لمستوى تجهيز المعلومات (السطحي-العميق)

مستوى تجهيز المعلومات	المتوسط	الانحراف المعياري
المستوى العميق	٨٧,٩١	٨,٦٨٦
المستوي السطحي	٨١,٥	٤,٣٨٢

يلاحظ من جدول (٢٢) أن متوسط التطبيق البعدي لتحصيل الطلاب ذوي مستوى تجهيز المعلومات العميق أعلى من متوسط التطبيق البعدي لتحصيل الطلاب ذوي المستوى السطحي، وبالتالي وجود تأثير أساسي لمستوى تجهيز المعلومات (السطحي-العميق) على التحصيل لصالح الطلاب ذوي مستوى تجهيز المعلومات العميق؛ لذا تم رفض الفرض الثاني، وقبول الفرض البديل الذي

نص على أنه "توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (≤ ٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية الأربع في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي المرتبط بالجوانب المعرفية لمهارات برمجة الذكاء الاصطناعي يرجع التأثير الأساسي فيها لاختلاف مستوى تجهيز المعلومات".

- اختبار صحة الفرض الثالث:

ينص هذا الفرض على أنه: "لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (≤ ٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية الأربع في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي المرتبط بالجوانب المعرفية لمهارات برمجة الذكاء الاصطناعي يرجع لأثر التفاعل بين نمط الممارسة ومستوى تجهيز المعلومات.

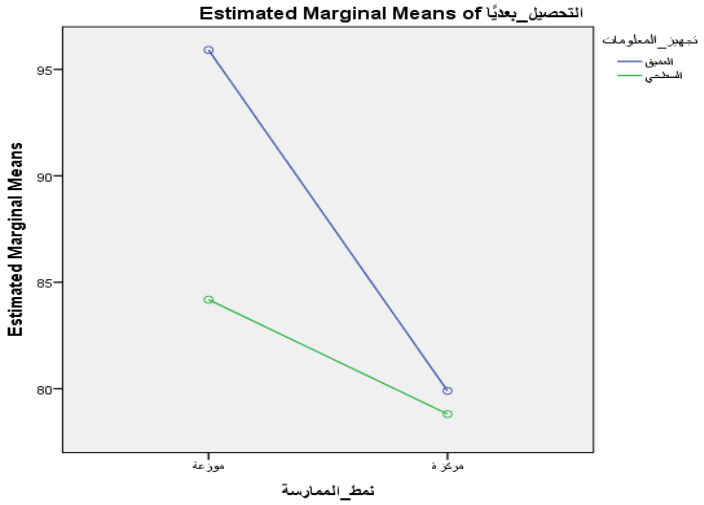
يلاحظ من البيانات التي يعرضها الجدول (٢٠) أن قيمة (ف) للتفاعل الثنائي بين نمط الممارسة ومستوى تجهيز المعلومات تساوي (٨٥,١١، ٤١,٧٥٣، ٢١,١٢٤، ٢٦,٤٨، ٨٥,٦٩٧) وهي دالة عند (٠,٠٥) مما يعني رفض الفرض الثالث، ويدل ذلك على وجود أثر للتفاعل بين نمط الممارسة ومستوى تجهيز المعلومات ببيئة الفصول الافتراضية له تأثير على تحصيل طلاب تكنولوجيا التعليم للجانب المعرفي لمهارات برمجة الذكاء الاصطناعي، أي أن متوسط التطبيق البعدي لتحصيل الطلاب ذوي مستوى تجهيز المعلومات العميق، وذوي مستوى تجهيز المعلومات السطحي للجانب المعرفي لمهارات برمجة الذكاء الاصطناعي الذين درسوا في بيئة الفصول الافتراضية القائمة على نمط الممارسة الموزعة، يختلف بفرق دال عن متوسط التطبيق البعدي لتحصيل الطلاب للجانب المعرفي لمهارات برمجة الذكاء الاصطناعي ذوي مستوى تجهيز المعلومات العميق وذوي مستوى تجهيز المعلومات السطحي الذين درسوا في بيئة الفصول الافتراضية القائمة على نمط الممارسة المركزة، وذلك لصالح المتوسط الأعلى، وبالنظر لجدول (٢٣):

جدول (٢٣) المتوسطات الحسابية لتحصيل الجوانب المعرفية لمهارات برمجة الذكاء الاصطناعي تبعًا للتفاعل بين نمط الممارسة (الموزعة-المركزة) ومستوى تجهيز المعلومات (السطحي-العميق)

نمط الممارسة	مستوى تجهيز المعلومات	المتوسط	الانحراف المعياري
الممارسة الموزعة	المستوى العميق	٩٥,٩١	١,٦٣٧
	المستوي السطحي	٨٤,١٨	٤,٤٠٤
الممارسة المركزة	المستوى العميق	٧٩,٩	٤,٢٨١
	المستوي السطحي	٧٨,٨١	٢,١٦٧

يلاحظ من جدول (٢٣) أن متوسط التطبيق البعدي لتحصيل طلاب المجموعة التجريبية الأولى ذوي مستوى تجهيز المعلومات العميق الذين يدرسون وفق نمط الممارسة الموزعة حيث كان (٩٥,٩١) أعلى من متوسطات التطبيق البعدي لتحصيل طلاب باقي المجموعات؛ لذا تم رفض الفرض الثالث وقبول الفرض البديل.

ويوضح الشكل (٦) التفاعل بين نمط الممارسة (الموزعة-المركزة) ومستوى تجهيز المعلومات (السطحي-العميق) في تحصيل الجانب المعرفي لمهارات برمجة الذكاء الاصطناعي.



شكل (٦) التفاعل بين نمط الممارسة (الموزعة-المركزة) ومستوى تجهيز المعلومات (السطحي-العميق) في تحصيل الجانب المعرفي لمهارات برمجة الذكاء الاصطناعي.

وبناء على ما تقدم تم رفض الفرض الثالث وقبول الفرض البديل الذي نص على أنه "توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (≤ ٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية الأربع في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي المرتبط بالجوانب المعرفية لمهارات برمجة الذكاء الاصطناعي يرجع لأثر التفاعل بين نمط الممارسة ومستوى تجهيز المعلومات".

اختبار صحة الفرض الرابع:

ينص هذا الفرض على أنه: لا يوجد فروق دال إحصائيًا عند مستوى (≤ ٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية الأربع في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة أداء مهارات برمجة الذكاء الاصطناعي يرجع التأثير الأساسي لاختلاف نمط الممارسة (الموزعة-المركزة).

ولاختبار صحة هذا الفرض، تم استخدام أسلوب تحليل التباين ثنائي الاتجاه " Two way (ANOVA) Analysis of Variance" للحساب الفروق بين مستويات المتغير المستقل الأول: نمط الممارسة (الموزعة-المكثفة)، ومستوى تجهيز المعلومات (السطحي-العميق)، وذلك بدلالة تأثيرهما على أداء مهارات برمجة الذكاء الاصطناعي، والجدول (٢٤) يوضح ذلك:

جدول (٢٤) نتائج تحليل التباين ثنائي الاتجاه للتفاعل بين نمط الممارسة ومستوى تجهيز المعلومات على الأداء

المهارة	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف)	مستوى الدلالة
الأولي: تثبيت البايثون وإعداد بيئة العمل	نمط الممارسة (الموزعة-المركزة)	٢٤٧٠,٨١٧	١	٢٤٧٠,٨١٧	١٤٩,١٩٨	٠,٠١
	مستوى تجهيز المعلومات (السطحي-العميق)	١٣٠٢,١٨١	١	١٣٠٢,١٨١	٧٨,٦٣١	٠,٠١
	التفاعل بين نمط الممارسة ومستوى تجهيز المعلومات	٢٧٧,٨٩١	١	٢٧٧,٨٩١	١٦,٧٨٠	٠,٠١
	الخطأ	٢٢١٩,١٣	١٣٤	١٦,٥٦١		
	المجموع	٧١٣٢٢٨,١٨	١٣٨			
الثانية: أدوات الإدخال والتعليقات والعمليات الحسابية	نمط الممارسة (الموزعة-المركزة)	٣٧٦١,٨٤٤	١	٣٧٦١,٨٤٤	١٢٧,٦٠٢	٠,٠١
	مستوى تجهيز المعلومات (السطحي-العميق)	٢٥٤٨,٥٤٢	١	٢٥٤٨,٥٤٢	٨٦,٤٤٧	٠,٠١
	التفاعل بين نمط الممارسة ومستوى تجهيز المعلومات	٧٤٤,٥٥٢	١	٧٤٤,٥٥٢	٢٥,٢٥٥	٠,٠١
	الخطأ	٣٩٥٠,٤٦٤	١٣٤	٢٩,٤٨١		
	المجموع	١١٦٥١٥٣,٢٤	١٣٨			
الثالثة: مهارة التعامل مع جمل الشرط والتكرار	نمط الممارسة (الموزعة-المركزة)	٤٢٤٦,٧٠٦	١	٤٢٤٦,٧٠٦	١٨٦,٠٥٩	٠,٠١
	مستوى تجهيز المعلومات (السطحي-العميق)	١٦٦٩,٤٧٩	١	١٦٦٩,٤٧٩	٧٣,١٤٤	٠,٠١

المهارة	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف)	مستوى الدلالة
	التفاعل بين نمط الممارسة ومستوى تجهيز المعلومات	٨٠٨,٨٥٧	١	٨٠٨,٨٥٧	٣٥,٤٣٨	٠,٠١
	الخطأ	٣٠٥٨,٤٩١	١٣٤	٢٢,٨٢٥		
	المجموع	١٣٣٤٩٠٧,٨٨	١٣٨			
الرابعة: مهارة التعامل مع السلاسل الرمزية (Strings)	نمط الممارسة (الموزعة-المركزة)	٦٠٦,٠٠٩	١	٦٠٦,٠٠٩	١٩٠,٩٠٥	٠,٠١
	مستوى تجهيز المعلومات (السطحي-العميق)	٢٤٣,٨١٢	١	٢٤٣,٨١٢	٧٦,٨٠٦	٠,٠١
	التفاعل بين نمط الممارسة ومستوى تجهيز المعلومات	١٢١,٣٢٨	١	١٢١,٣٢٨	٣٨,٢٢١	٠,٠١
	الخطأ	٤٢٥,٣٦٩	١٣٤	٣,١٧٤		
	المجموع	١٨٣٥٤٩,١٠٣	١٣٨			
الخامسة: مهارة التعامل مع الدوال Functions	نمط الممارسة (الموزعة-المركزة)	٢٩٠٠,٦٣١	١	٢٩٠٠,٦٣١	١٣٣,٩٣٦	٠,٠١
	مستوى تجهيز المعلومات (السطحي-العميق)	١٨٤٨,٠٠٤	١	١٨٤٨,٠٠٤	٨٥,٣٣١	٠,٠١
	التفاعل بين نمط الممارسة ومستوى تجهيز المعلومات	١٧٧,٤٦٨	١	١٧٧,٤٦٨	٨,١٩٥	٠,٠١
	الخطأ	٢٩٠٢,٠١	١٣٤	٢١,٦٥٧		
	المجموع	٧١٩٤٢٤,٣٣	١٣٨			
السادسة: مهارة التعامل مع أدوات الشرط والاستثناء	نمط الممارسة (الموزعة-المركزة)	١٦٦٢,٧٥٨	١	١٦٦٢,٧٥٨	٩٩,٠٨٦	٠,٠١
	مستوى تجهيز المعلومات (السطحي-العميق)	٨٣٦,٢١٥	١	٨٣٦,٢١٥	٤٩,٨٣١	٠,٠١
	التفاعل بين نمط الممارسة	٣٧٨,٤١٨	١	٣٧٨,٤١٨	٢٢,٥٥	٠,٠١

المهارة	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف)	مستوى الدلالة
	ومستوى تجهيز المعلومات					
	الخطأ	٢٢٤٨,٦٤٧	١٣٤	١٦,٧٨١		
	المجموع	٣٩٥٣٧٣,٠٨٥	١٣٨			
الدرجة الكلية لبطاقة الملاحظة	نمط الممارسة (الموزعة-المركزة)	٨٧٢٩٦,٣٨٦	١	٨٧٢٩٦,٣٨٦	٢١٨,٨١٣	٠,٠١
	مستوى تجهيز المعلومات (السطحي-العميق)	٤٦٢٠٢,٧٩٧	١	٤٦٢٠٢,٧٩٧	١١٥,٨١	٠,٠١
	التفاعل بين نمط الممارسة ومستوى تجهيز المعلومات	١٣٤٩٩,٣١٩	١	١٣٤٩٩,٣١٩	٣٣,٨٣٧	٠,٠١
	الخطأ	٥٣٤٥٩,٩٣٦	١٣٤	٣٩٨,٩٥٥		
	المجموع	٢٤٨١٥٠٨١,٣٥	١٣٨			

يلاحظ من الجدول (٢٤) أن قيمة (ف) للتأثير الأساسي لنمط الممارسة في تفاعله مع مستوى تجهيز المعلومات تساوي (١٤٩,١٩٨، ١٢٧,٦٠٢، ١٨٦,٠٥٩، ١٩٠,٩٠٥، ١٣٣,٩٣٦، ٩٩,٠٨٦، ٢١٨,٨١٣) وهي دالة عند (٠,٠٥) مما يعني رفض الفرض الرابع، ويدل ذلك على أن نمط الممارسة (الموزعة-المركزة) ببيئة الفصول الافتراضية له تأثير على أداء طلاب تكنولوجيا التعليم لمهارات برمجة الذكاء الاصطناعي، أي أن متوسط التطبيق البعدي لأداء الطلاب لمهارات برمجة الذكاء الاصطناعي الذين درسوا في بيئة الفصول الافتراضية القائمة على نمط الممارسة الموزعة يختلف بفرق دال عن متوسط التطبيق البعدي لأداء الطلاب لمهارات برمجة الذكاء الاصطناعي الذين درسوا في بيئة الفصول الافتراضية القائمة على نمط الممارسة المركزة، وذلك لصالح المتوسط الأعلى، وبالنظر لجدول (٢٥):

جدول (٢٥) المتوسطات الحسابية لأداء مهارات برمجة الذكاء الاصطناعي تبعًا لنمط الممارسة (الموزعة-المركزة)

نمط الممارسة	المتوسط	الانحراف المعياري
الممارسة الموزعة	٤٤٦,٨٧	٣٣,٦٨١
الممارسة المركزة	٣٩٧,٨٧	٢٣,٠١٥

يلاحظ من جدول (٢٥) أن متوسط التطبيق البعدي لأداء الطلاب الذين درسوا بنمط الممارسة الموزعة أعلى من متوسط التطبيق البعدي لأداء الطلاب الذين درسوا بنمط الممارسة المركزة، وبالتالي وجود تأثير أساسي لنمط الممارسة (الموزعة-المركزة) على أداء مهارات برمجة الذكاء الاصطناعي لصالح الطلاب الذين درسوا وفق نمط الممارسة الموزعة؛ لذا تم رفض الفرض الرابع وقبول الفرض البديل الذي نص على أنه " يوجد فروق دال إحصائيًا عند مستوى (≤ ٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية الأربع في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة أداء مهارات برمجة الذكاء الاصطناعي يرجع التأثير الأساسي لاختلاف نمط الممارسة (الموزعة-المركزة)".

- اختبار صحة الفرض الخامس:

ينص هذا الفرض على أنه: "توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (≤ ٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية الأربع في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة أداء مهارات برمجة الذكاء الاصطناعي، يرجع التأثير الأساسي لاختلاف مستوى تجهيز المعلومات.

يلاحظ من البيانات التي يعرضها الجدول (٢٤) أن قيمة (ف) لمستوى تجهيز المعلومات تساوي (٧٨,٦٣١، ٨٦,٤٤٧، ٧٣,١٤٤، ٧٦,٨٠٦، ٨٥,٣٣١، ٤٩,٨٣١، ١١٥,٨١) وهي دالة عند (٠,٠٥) مما يعني رفض الفرض الخامس، ويدل ذلك على أن مستوى تجهيز المعلومات (السطحي-العميق) ببيئة الفصول الافتراضية له تأثير على أداء طلاب تكنولوجيا التعليم لمهارات برمجة الذكاء الاصطناعي، أي أن متوسط التطبيق البعدي لأداء الطلاب لمهارات برمجة الذكاء الاصطناعي ذوي مستوى تجهيز المعلومات العميق يختلف بفرق دال عن متوسط التطبيق البعدي لأداء الطلاب لمهارات برمجة الذكاء الاصطناعي ذوي مستوى تجهيز المعلومات السطحي، وذلك لصالح المتوسط الأعلى، وبالنظر لجدول (٢٦):

جدول (٢٦) المتوسطات الحسابية لأداء مهارات برمجة الذكاء الاصطناعي تبعًا لمستوى تجهيز المعلومات (السطحي-العميق)

مستوى تجهيز المعلومات	المتوسط	الانحراف المعياري
المستوى العميق	٤٤٢,٠٥	٣٨,٤٩
المستوي السطحي	٤٠٥,٣٦	٢٧,٨٠٩

يلاحظ من جدول (٢٦) أن متوسط التطبيق البعدي لأداء الطلاب ذوي مستوى تجهيز المعلومات العميق أعلى من متوسط التطبيق البعدي لأداء الطلاب ذوي المستوى السطحي، وبالتالي

وجود تأثير أساسي لمستوى تجهيز المعلومات (السطحي-العميق) على أداء مهارات برمجة الذكاء الاصطناعي لصالح الطلاب ذوي مستوى تجهيز المعلومات العميق؛ لذا تم رفض الفرض الخامس وقبول الفرض البديل الذي نص على أنه "توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (≤ ٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية الأربع في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة أداء مهارات برمجة الذكاء الاصطناعي، يرجع التأثير الأساسي لاختلاف مستوى تجهيز المعلومات".

- اختبار صحة الفرض السادس:

ينص هذا الفرض على أنه: "لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (≤ ٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية الأربع في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة أداء مهارات برمجة الذكاء الاصطناعي يرجع لأثر التفاعل بين نمط الممارسة ومستوى تجهيز المعلومات.

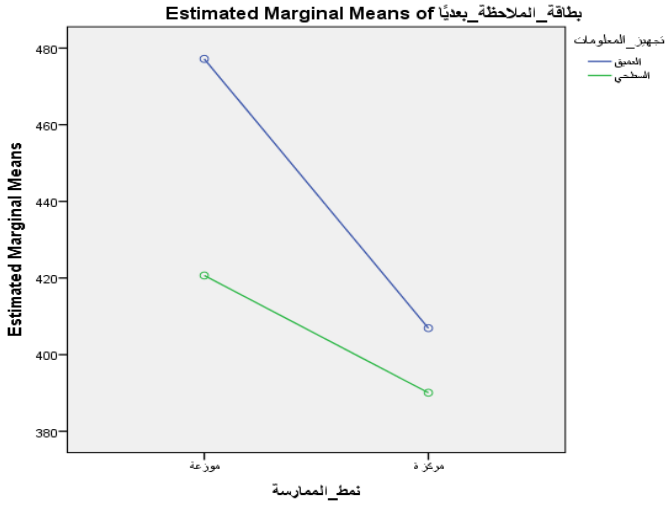
يلاحظ من البيانات التي يعرضها الجدول (٢٤) أن قيمة (ف) للتفاعل الثنائي بين نمط الممارسة ومستوى تجهيز المعلومات تساوي (١٦,٧٨٠، ٢٥,٢٥٥، ٣٥,٤٣٨، ٣٨,٢٢١، ٨,١٩٥، ٢٢,٥٥، ٣٣,٨٣٧) وهي دالة عند (٠,٠٥) مما يعني قبول الفرض السادس، ويدل ذلك على وجود أثر للتفاعل بين نمط الممارسة ومستوى تجهيز المعلومات ببيئة الفصول الافتراضية له تأثير على أداء طلاب تكنولوجيا التعليم لمهارات برمجة الذكاء الاصطناعي، أي أن متوسط التطبيق البعدي لأداء الطلاب ذوي مستوى تجهيز المعلومات العميق، وذوي مستوى تجهيز المعلومات السطحي لمهارات برمجة الذكاء الاصطناعي الذين درسوا في بيئة الفصول الافتراضية القائمة على نمط الممارسة الموزعة، يختلف بفرق دال عن متوسط التطبيق البعدي لأداء الطلاب لمهارات برمجة الذكاء الاصطناعي ذوي مستوى تجهيز المعلومات العميق وذوي مستوى تجهيز المعلومات السطحي الذين درسوا في بيئة الفصول الافتراضية القائمة على نمط الممارسة المركزة، وذلك لصالح المتوسط الأعلى، وبالنظر لجدول (٢٧):

جدول (٢٧) المتوسطات الحسابية لأداء مهارات برمجة الذكاء الاصطناعي تبعًا للتفاعل بين نمط الممارسة (الموزعة-المركزة) ومستوى تجهيز المعلومات (السطحي-العميق)

نمط الممارسة	مستوى تجهيز المعلومات	المتوسط	الانحراف المعياري
الممارسة الموزعة	المستوى العميق	٤٧٧,١٨	١٢,٢٣٢
	المستوي السطحي	٤٢٠,٦٦	٢٢,١٦
الممارسة المركزة	المستوى العميق	٤٠٦,٩١	١٧,٦٨
	المستوي السطحي	٣٩٠,١	٢٤,٤١١

يلاحظ من جدول (٢٧) أن متوسط التطبيق البعدي لأداء طلاب المجموعة التجريبية الأولى ذوي مستوى تجهيز المعلومات العميق الذين يدرسون وفق نمط الممارسة الموزعة حيث كان () أعلى من متوسطات التطبيق البعدي لأداء طلاب باقي المجموعات؛ لذا تم رفض الفرض السادس وقبول الفرض البديل.

ويوضح الشكل (٧) التفاعل بين نمط الممارسة (الموزعة-المركزة) ومستوى تجهيز المعلومات (السطحي-العميق) في بطاقة ملاحظة الأداء لمهارات برمجة الذكاء الاصطناعي.



شكل (٧) التفاعل بين نمط الممارسة (الموزعة-المركزة) ومستوى تجهيز المعلومات (السطحي-العميق) في بطاقة ملاحظة مهارات برمجة الذكاء الاصطناعي.

وبناء على ما تقدم تم رفض الفرض السادس وقبول الفرض البديل الذي نص على أنه "توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (≤ ٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية الأربع في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة أداء مهارات برمجة الذكاء الاصطناعي يرجع لأثر التفاعل بين نمط الممارسة ومستوى تجهيز المعلومات".

- اختبار صحة الفرض السابع:

ينص هذا الفرض على أنه: لا توجد فروق دالة إحصائيًا بين المتوسط الوزني (متوسط المتوسطات) لدرجات طلاب المجموعات التجريبية الأربع في التطبيق البعدي لمقياس التجول العقلي يرجع التأثير الأساسي لاختلاف نمط الممارسة (الموزعة-المركزة).

ولاختبار صحة هذا الفرض، تم استخدام أسلوب

تحليل التباين ثنائي الاتجاه " Two way (ANO VA) Analysis of Variance" للحساب الفروق بين مستويات المتغير المستقل الأول: نمط الممارسة (الموزعة-المكثفة)، ومستوى تجهيز المعلومات (السطحي-العميق)، وذلك بدلالة تأثيرهما على مقياس التجول العقلي، والجدول (٢٨) يوضح ذلك:

جدول (٢٨) نتائج تحليل التباين ثنائي الاتجاه للتفاعل بين نمط الممارسة ومستوى تجهيز المعلومات على مقياس التجول العقلي

الأبعاد	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف)	مستوى الدلالة
أولا: التجول العقلي المرتبط بالموضوع	نمط الممارسة (الموزعة-المركزة)	١٧١٩,٣٦٩	١	١٧١٩,٣٦٩	٥٦٨,١٦	٠,٠١
	مستوى تجهيز المعلومات (السطحي-العميق)	٥٢٧,١٨	١	٥٢٧,١٨	١٧٤,٢١	٠,٠١
	التفاعل بين نمط الممارسة ومستوى تجهيز المعلومات	٣٩,٨٩١	١	٣٩,٨٩١	١٣,١٨٢	٠,٠١
	الخطأ	٤٠٥,٥٠٩	١٣٤	٣,٠٢٦		
	المجموع		١٣٨			
ثانيًا: التجول العقلي غير المرتبط بالموضوع	نمط الممارسة (الموزعة-المركزة)	٢٢٣١,٧٩٤	١	٢٢٣١,٧٩٤	٤٩٢,٩	٠,٠١
	مستوى تجهيز المعلومات (السطحي-العميق)	٦٢٨,٦٣٦	١	٦٢٨,٦٣٦	١٣٨,٨٣	٠,٠١
	التفاعل بين نمط الممارسة ومستوى تجهيز المعلومات	٧٥,٧٦٣	١	٧٥,٧٦٣	١٦,٧٣	٠,٠١
	الخطأ	٦٠٦,٧٥٤	١٣٤	٤,٥٢٨		
	المجموع	١٠٢٣٤٤,٥٢	١٣٨			
الدرجة الكلية	نمط الممارسة (الموزعة-المركزة)	٧٨٦٨,٩٥٦	١	٧٨٦٨,٩٥٦	٥٥٠,٤٧	٠,٠١
	مستوى تجهيز المعلومات (السطِحي-العميق)	٢٣٠٧,١٧١	١	٢٣٠٧,١٧١	١٦١,٤	٠,٠١
	التفاعل بين نمط الممارسة ومستوى تجهيز المعلومات	٢٢٥,٦٠٤	١	٢٢٥,٦٠٤	١٥,٧٨٢	٠,٠١
	الخطأ	١٩١٥,٥٤٤	١٣٤	١٤,٢٩٥		
	المجموع	٣٤٥٧٠٢,٧٢	١٣٨			

يلاحظ من الجدول (٢٨) أن قيمة (ف) للتأثير الأساسي لنمط الممارسة في تفاعله مع مستوى تجهيز المعلومات تساوي (٥٦٨,١٦، ٤٩٢,٩، ٥٥٠,٤٧) وهي دالة عند (٠,٠٥) مما يعني رفض الفرض السابع، ويدل ذلك على أن نمط الممارسة (الموزعة-المركزة) ببيئة الفصول الافتراضية له تأثير على التجول العقلي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، أي أن متوسط التطبيق البعدي لمقياس التجول العقلي للطلاب الذين درسوا في بيئة الفصول الافتراضية القائمة على نمط الممارسة الموزعة يختلف بفرق دال عن متوسط التطبيق البعدي لمقياس التجول العقلي للطلاب الذين درسوا في بيئة الفصول الافتراضية القائمة على نمط الممارسة المركزة، وذلك لصالح المتوسط الأعلى، وبالنظر لجدول (٢٩):

جدول (٢٩) المتوسطات الحسابية لمقياس التجول العقلي تبعًا لنمط الممارسة (الموزعة-المركزة)

نمط الممارسة	المتوسط	الانحراف المعياري
الممارسة الموزعة	٥٦,٦٤	٤,٢
الممارسة المركزة	٤١,٦٨	٦,٩١٢

يلاحظ من جدول (٢٩) أن متوسط التطبيق البعدي لمقياس التجول العقلي للطلاب الذين درسوا بنمط الممارسة الموزعة أعلى من متوسط التطبيق البعدي للطلاب الذين درسوا بنمط الممارسة المركزة مما يعني أن نسبة التجول العقلي لديهم أكبر، وبالتالي وجود تأثير أساسي لنمط الممارسة (الموزعة-المركزة) على خفض التجول العقلي لصالح الطلاب الذين درسوا وفق نمط الممارسة المركزة؛ لذا تم رفض الفرض السابع، وقبول الفرض البديل الذي نص على أنه " توجد فروق دالة إحصائيًا بين المتوسط الوزني (متوسط المتوسطات) لدرجات طلاب المجموعات التجريبية الأربع في التطبيق البعدي لمقياس التجول العقلي يرجع التأثير الأساسي لاختلاف نمط الممارسة (الموزعة-المركزة)".

اختبار صحة الفرض الثامن:

ينص هذا الفرض على أنه: "لا توجد فروق دالة إحصائيًا بين المتوسط الوزني (متوسط المتوسطات) لدرجات طلاب المجموعات التجريبية الأربع في التطبيق البعدي لمقياس التجول العقلي، يرجع التأثير الأساسي لاختلاف مستوى تجهيز المعلومات.

يلاحظ من البيانات التي يعرضها الجدول (٢٨) أن قيمة (ف) لمستوى تجهيز المعلومات تساوي (١٧٤,٢١، ١٣٨,٨٣، ١٦١,٤) وهي دالة عند (٠,٠٥) مما يعني قبول الفرض الثامن، ويدل ذلك

على أن مستوى تجهيز المعلومات (السطحي-العميق) ببيئة الفصول الافتراضية له تأثير على خفض التجول العقلي لطلاب تكنولوجيا التعليم، أي أن متوسط التطبيق البعدي لمقياس التجول العقلي للطلاب ذوي مستوى تجهيز المعلومات العميق يختلف بفرق دال عن متوسط التطبيق البعدي لمقياس التجول العقلي للطلاب ذوي مستوى تجهيز المعلومات السطحي، وذلك لصالح المتوسط الأعلى، وبالنظر لجدول (٣٠):

جدول (٣٠) المتوسطات الحسابية لمقياس التجول العقلي تبعًا لمستوى تجهيز المعلومات (السطحي-العميق)

مستوى تجهيز المعلومات	المتوسط	الانحراف المعياري
المستوى العميق	٤٤,٧٧	٩,٣٧٨
المستوي السطحي	٥٢,٩٦	٧,٦٩١

يلاحظ من جدول (٣٠) أن متوسط التطبيق البعدي لمقياس التجول العقلي للطلاب ذوي مستوى تجهيز المعلومات السطحي أعلى من متوسط التطبيق البعدي لمقياس التجول العقلي للطلاب ذوي المستوى العميق مما يعني أن نسبة التجول العقلي لديهم أكبر، وبالتالي وجود تأثير أساسي لمستوى تجهيز المعلومات (السطحي-العميق) على خفض التجول العقلي لصالح الطلاب ذوي مستوى تجهيز المعلومات العميق؛ لذا تم رفض الفرض الثامن، وقبول الفرض البديل الذي نص على أنه " توجد فروق دالة إحصائيًا بين المتوسط الوزني (متوسط المتوسطات) لدرجات طلاب المجموعات التجريبية الأربع في التطبيق البعدي لمقياس التجول العقلي، يرجع التأثير الأساسي لاختلاف مستوى تجهيز المعلومات ".

اختبار صحة الفرض التاسع:

ينص هذا الفرض على أنه: " لا توجد فروق دالة إحصائيًا بين المتوسط الوزني (متوسط المتوسطات) لدرجات طلاب المجموعات التجريبية الأربع في التطبيق البعدي لمقياس التجول العقلي، يرجع لأثر التفاعل بين نمط الممارسة ومستوى تجهيز المعلومات.

يلاحظ من البيانات التي يعرضها الجدول (٢٨) أن قيمة (ف) للتفاعل الثنائي بين نمط الممارسة ومستوى تجهيز المعلومات تساوي (١٣,١٨٢، ١٦,٧٣، ١٥,٧٨٢) وهي دالة عند (٠,٠٥) مما يعني قبول الفرض التاسع، ويدل ذلك على وجود أثر للتفاعل بين نمط الممارسة ومستوى تجهيز المعلومات ببيئة الفصول الافتراضية له تأثير على خفض التجول العقلي لطلاب تكنولوجيا التعليم، أي أن متوسط التطبيق البعدي لمقياس التجول العقلي للطلاب ذوي مستوى تجهيز المعلومات العميق، وذوي مستوى تجهيز المعلومات السطحي الذين درسوا في بيئة الفصول الافتراضية القائمة على

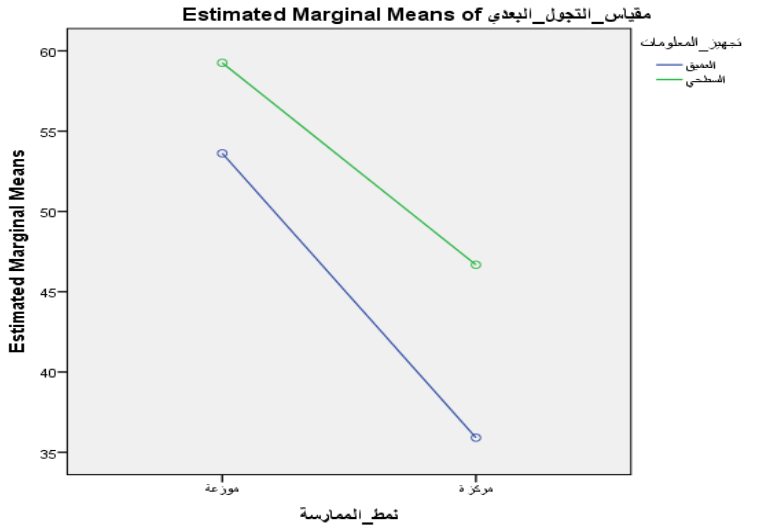
نمط الممارسة الموزعة، يختلف بفرق دال عن متوسط التطبيق البعدي لمقياس التجول العقلي للطلاب ذوي مستوى تجهيز المعلومات العميق وذوي مستوى تجهيز المعلومات السطحي الذين درسوا في بيئة الفصول الافتراضية القائمة على نمط الممارسة المركزة، وذلك لصالح المتوسط الأعلى، وبالنظر لجدول (٣١):

جدول (٣١) المتوسطات الحسابية لمقياس التجول العقلي تبعًا للتفاعل بين نمط الممارسة (الموزعة-المركزة) ومستوى تجهيز المعلومات (السطحي-العميق)

نمط الممارسة	مستوى تجهيز المعلومات	المتوسط	الانحراف المعياري
الممارسة الموزعة	المستوى العميق	٥٣,٦٢	٣,٢٦١
	المستوي السطحي	٥٩,٢٥	٣,٠٠٥
الممارسة المركزة	المستوى العميق	٣٥,٩١	٢,٥٠٧
	المستوي السطحي	٤٦,٦٨	٥,٤٤٢

يلاحظ من جدول (٣١) أن متوسط التطبيق البعدي لمقياس التجول العقلي لطلاب المجموعة التجريبية الأولى (ذوي مستوى تجهيز المعلومات السطحي الذين يدرسون وفق نمط الممارسة الموزعة) أعلى من متوسط التطبيق البعدي لمقياس التجول العقلي لطلاب المجموعة التجريبية الثانية (ذوي مستوى تجهيز المعلومات العميق الذين يدرسون وفق نمط الممارسة الموزعة) مما يعنى أن لديهم تجول عقلي أكبر، كما يتضح أن متوسط التطبيق البعدي لمقياس التجول العقلي لطلاب المجموعة التجريبية الرابعة (ذوي مستوى تجهيز المعلومات السطحي الذين يدرسون وفق نمط الممارسة المركزة) أعلى من متوسط التطبيق البعدي لمقياس التجول العقلي لطلاب المجموعة التجريبية الثالثة (ذوي مستوى تجهيز المعلومات العميق الذين يدرسون وفق نمط الممارسة المركزة) مما يعنى أن لديهم تجولًا عقليًا أكبر، ويتضح من المقارنات بين المجموعات الأربعة يتضح أن المجموعة الثالثة (المركزة- العميق) ساعدت في خفض التجول العقلي.

ويوضح الشكل (٨) التفاعل بين نمط الممارسة (الموزعة-المركزة) ومستوى تجهيز المعلومات (السطحي-العميق) في مقياس التجول العقلي.



شكل (٨) التفاعل بين نمط الممارسة (الموزعة-المركزة) ومستوى تجهيز المعلومات (السطحي-العميق) في مقياس التجول العقلي.

وبناء على ما تقدم تم رفض الفرض التاسع وقبول الفرض البديل الذي نص على أنه "توجد فروق دالة إحصائيًا بين المتوسط الوزني (متوسط المتوسطات) لدرجات طلاب المجموعات التجريبية الأربع في التطبيق البعدي لمقياس التجول العقلي، يرجع لأثر التفاعل بين نمط الممارسة ومستوى تجهيز المعلومات".

ج. تفسير نتائج البحث:

أولاً: تفسير النتائج المرتبطة بتأثير اختلاف نمط ممارسة الأنشطة (الموزعة-المركزة) في بيئة الفصول الافتراضية وأثره على تنمية مهارات برمجة الذكاء الاصطناعي وخفض التجول العقلي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم:

توصلت نتائج البحث الحالي إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات درجات الطلاب في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي المرتبط بمهارات برمجة الذكاء الاصطناعي، وبطاقة الملاحظة، ترجع إلى الأثر الأساسي لاختلاف نمط ممارسة الأنشطة (الموزعة-المركزة) في بيئة الفصول الافتراضية لصالح نمط الممارسة الموزعة للأنشطة التعليمية.

ويمكن تفسير النتيجة السابقة في ضوء النقاط الآتية:

- إن نمط ممارسة أنشطة التعلم الموزعة في بيئة الفصول الافتراضية يساعد على الاحتفاظ بالمعلومات في الذاكرة طويلة المدى مما يساعد في سهولة تذكرها وسرعة استرجاعها، وهذا بدوره ساهم في رفع مستوى تحصيل الطلاب.

- **توزيع الأنشطة التعليمية على فترات موزعة منح الطلاب فرصة لاكتشاف الأخطاء في أدائهم وتصحيحها والحصول على التغذية الراجعة في أثناء الممارسة مقارنة بالطلاب الذين مارسوا الأنشطة بشكل مكثف.**
- **إن الأداء العملي لمهارات برمجة الذكاء الاصطناعي من خلال نمط الممارسة الموزعة ساعد طلاب تكنولوجيا التعليم على تركيز انتباههم خلال فترات الممارسة القصيرة، بينما يصعب عليهم ذلك في نمط الممارسة المركزة، فتوافر فترات للراحة بين جلسات التدريب يتيح الفرصة لاكتشاف الأخطاء، ومن ثم العمل على تلاشي آثار التداخل التي تنشأ أثناء التدريب على المهارات.**
- **إن ممارسة الأنشطة التعليمية بشكل موزع وفر للطلاب الوقت الكافي لتنفيذ الأنشطة دون التعرض لحمل معرفي زائد على ذاكرتهم أكثر من ممارستها بشكل مكثف.**
- **إن تقديم الأنشطة التعليمية في صورة جلسات موزعة يتخللها فترات للراحة، أدى إلى المحافظة على كفاءة السعة العقلية، وعدم تحميلها بمعلومات تفوق طاقتها مما ييسر عملية معالجة المعلومات وتنظيمها بشكل جيد في بنيته المعرفية مما يساعد في سرعة استدعائها في وقت لاحق، وهذا يفسر ارتفاع مستوى التحصيل المعرفي لدى الطلاب.**
- **إن استخدام بيئة الفصول الافتراضية في تنفيذ الأنشطة مع وجود فترات راحة ساعد على انغماس الطلاب في ممارسة الأنشطة وزاد من إحساسهم بالحضور.**

وهذا يتفق مع ما أشارت إليه دراسة إيمان إحسان (٢٠٢١، ١١٦) أن الممارسة الموزعة تعطي الفرصة للطلاب للآداء الفعلي للمهارة بتكرارات متتالية وتصحيح الأخطاء، مما يؤدي إلى تنمية المهارات وتطويرها بشكل سليم، عنه في الممارسة المركزة والتي تكون فعالة عند تعلم مهارة واحدة حيث تزداد الفرصة فيها لاستيعاب ما تتضمنه مهارة واحدة فقط، بعكس الممارسة الموزعة والتي تؤدى إلى الاتقان والتثبيت في الأداء للمهارات الفرعية.

ويتفق هذا مع عديد من الدراسات والبحوث التي أكدت فاعلية الممارسة الموزعة للأنشطة في تحقيق نواتج التعلم المختلفة، منها دراسة (Behzad & et.al, 2019; Feng, Zhao, Liu & et al, 2019؛ سلوى محمود، ووئام إسماعيل، ٢٠١٩؛ زينب ابراهيم، ٢٠٢١).

بينما اختلفت مع عديد من دراسات وبحوث أخرى أكدت فاعلية نمط الممارسة المركزة في

تحقيق نواتج التعلم المختلفة منها: (Namaziandost & et al., 2019; Namaziandost, et al., 2018؛ محمود صالح ومروة سليمان، ٢٠٢١؛ وليد الرفاعي، فاطمة عبد الباقي، ٢٠١٩).

وتتفق هذه النتيجة مع توجهات عديد من نظريات التعلم، مثل النظرية السلوكية، ونظرية معالجة المعلومات، ونظرية الحمل المعرفي، حيث إن ممارسة الأنشطة بشكل موزع مع وجود فترات للراحة ساعد على الاحتفاظ بالمعلومات لفترات طويلة وتقليل الحمل المعرفي على الذاكرة العاملة.

ويمكن كذلك أن تعزى هذه النتيجة إلى ما تتمتع به الفصول الافتراضية من مميزات من خلال تطبيق Microsoft teams، ومنها: إعطاء الطلاب حرية التحكم في عدد مرات تعلمهم، والاطلاع على المحتوى التعليمي دون تقييدهم بزمن للتعلم، مما أتاح للطلاب فرصة التعلم دون التعرض للضغوط التي تنشأ في بيئة التعلم التقليدية، كما أن التغذية الراجعة من عضو هيئة التدريس تمنح فرصة لمتابعة مشاركات الطلاب، وتسمح ميزة الغرف الجانبية تقسيم الطلاب إلى مجموعات صغيرة للقيام بالأنشطة بما يساعد على تبادل خبراتهم وبناء معرفتهم، كما أتاح البث المباشر للمحاضرات الفرصة لتوضيح المادة التعليمية للطلاب، وتقديم تغذية راجعة لهم حول أسئلتهم واستفساراتهم، مما أدى إلى تحسين نواتج تعلمهم، ويتفق ذلك مع دراسات (Herrera, 2017؛ حسن عبد العاطي، ٢٠٢٠؛ أحلام الرفاعي، ٢٠٢١؛ محايل الشهري، ٢٠٢١؛ Raes, Bakonyi, Illes, & Verma, 2021; Vanneste, Pieters, et al., 2020) التي أكدت فاعلية الفصول الافتراضية في تحقيق نواتج التعلم المختلفة.

كما توصلت نتائج البحث الحالي أيضًا إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات درجات الطلاب في التطبيق البعدي لمقياس التجول العقلي، ترجع إلى الأثر الأساسي لاختلاف نمط ممارسة الأنشطة (الموزعة-المركزة) في بيئة الفصول الافتراضية لصالح نمط الممارسة المركزة للأنشطة التعليمية.

ويمكن تفسير النتيجة السابقة في ضوء النقاط الآتية:

- تعمل الممارسة المركزة على تقليل وقت تنفيذ المهمات وتمارس المهمات بشكل مكثف، وبالتالي يقل التشتت ويزداد الانتباه، وبالتالي يتم خفض التجول العقلي، بعكس الممارسة الموزعة حيث إن زيادة فترات ممارسة المهمات يعمل على التحول التلقائي في عملية الانتباه من المهمة الأساسية إلى أفكار داخلية وخارجية غير مرتبطة بالمهمة.

وتتفق هذه النتيجة مع عديد من الدراسات والبحوث التي أكدت فاعلية الممارسة المركزة للأنشطة في خفض التجول العقلي، ومنها دراسة Metcalfe & Xu (2016)؛ ودراسة (2017) Kane & et.al؛ ودراسة إيمان إحسان (٢٠٢١) حيث أكدوا في دراستهم إلى فاعلية الممارسة المركزة في خفض التجول العقلي حيث إن الممارسة المركزة تعمل على الحفاظ على أهداف المهمة والوعي بها وزيادة درجة المثابرة على تنفيذها، بالإضافة إلى أن زيادة فترات ممارسة المهمات في الممارسة الموزعة تعمل على التحول التلقائي في عملية الانتباه من المهمة الأساسية إلى أفكار آخري داخلية وخارجية غير مرتبطة بالمهمة أو النشاط.

بينما اختلفت هذه النتيجة مع عديد من الدراسات والبحوث، ومنها دراسة (2016) Sullivan؛ ودراسة Rahl, et.al (2017) التي أكدت على فاعلية نمط الممارسة الموزعة في خفض التجول العقلي.

ثانيًا تفسير النتائج المرتبطة بتأثير اختلاف مستوى تجهيز المعلومات (السطحي-العميق) في بيئة الفصول الافتراضية وأثره على تنمية مهارات برمجة الذكاء الاصطناعي وخفض التجول العقلي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم:

توصلت نتائج البحث الحالي إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات درجات الطلاب في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي المرتبط بمهارات برمجة الذكاء الاصطناعي، وبطاقة الملاحظة، ومقياس التجول العقلي، ترجع إلى الأثر الأساسي لاختلاف مستوى تجهيز المعلومات (السطحي-العميق) في بيئة الفصول الافتراضية لصالح مستوى تجهيز المعلومات العميق.

وهذا يدل على فاعلية مستوى تجهيز المعلومات العميق في بيئة الفصول الافتراضية في تنمية مهارات برمجة الذكاء الاصطناعي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، ويمكن تفسير ذلك وفقًا لخصائص الطلاب ذوي مستوى تجهيز المعلومات العميق الذين درسوا عن طريق الممارسة الموزعة والمركزة لأنشطة التعلم في بيئة الفصول الافتراضية، والتي تمثلت في أن:

- **الطلاب ذوى المستوى العميق لتجهيز المعلومات يمكنهم التركيز على المعلومات المقدمة لهم، وربطها بالمعلومات القديمة الموجودة في ذاكراتهم، وهذا يساعدهم على الاحتفاظ بالمعلومات ومن ثم سهولة استرجاعها، وهذا يتفق مع ما أشار إليه حسين طاحون (٢٠١١) من أن الاحتفاظ بالمعلومات في الذاكرة يعتمد في المقام الأول على العمق الذي تعالج به المعلومات في أثناء مرحلة الاكتساب، فالتجهيز الأعمق للمعلومات يؤدى إلى**

تذكر أفضل لها، أي أن المعالجة العميقة للمادة التعليمية تؤدى إلى حفظ أدوم وأطول من المستوى السطحي، وأن الطلاب الذين يقومون بمعالجة المعلومات بشكل سطحي لديهم أيضًا سطحية في التمثيل المعرفي للمعلومات، ومن ثم صعوبة استيعاب المعلومات والاحتفاظ بها وتوظيفها بشكل فعال، وبالتالي يؤدى ذلك إلى انخفاض مستوى التحصيل المعرفي لديهم.

- مستوى تجهيز المعلومات العميق يقوم على إيجاد علاقات، واستنتاج، أو اشتقاق أنماط من العلاقات بين محتوى البناء المعرفي السابق والمعلومات الجديدة المراد تعلمها، وكذلك يتم فيه معالجة المعلومات القائمة على المعنى الذي يؤدى إلى تعلم أكثر تفاعلية وديمومة، مما ساعد على تنمية التحصيل المعرفي والأداء المهارى وخفض التجول العقلي لديهم.
- مستوى تجهيز المعلومات العميق يدل على التمثيل الجيد للمعلومات وعلى قوة الارتباطات بين المفاهيم بداخل الشبكة المفاهيمية بحيث تصبح المعلومات والمفاهيم الجديدة مرتبطة جيدًا بداخلها.
- الطلاب ذوي المستوى العميق لتجهيز المعلومات يستطيعون إبقاء الانتباه في المهام ذات العلاقة بدلاً من المعلومات غير المرتبطة، وبالتالي خفض التجول العقلي.
- الطلاب ذوي المستوى العميق لتجهيز المعلومات يزداد لديهم اليقظة الذهنية، كما يستطيعون الحفاظ على أهدافهم في المتناول، بعكس الطلاب ذوي مستوى تجهيز المعلومات السطحي، الأمر الذي يسمح لهم بتوجيه سلوكهم بشكل أفضل وإبقائهم في المهمة مما يعمل على خفض التجول العقلي.
- الطلاب ذوي المستوى العميق لتجهيز المعلومات يهتمون بتفاصيل المحاضرة، وأن الدراسة مثيرة لاهتماماتهم وميولهم مما يجعلهم مستقلين عن غيرهم ومعتمدين على أنفسهم في الفهم الحقيقي للمادة لذلك فإن توافق بيئة التعلم مع أسلوب المتعلم يؤدى إلى التركيز في الأفكار والأنشطة الخاصة بالمهمة، في حين أن الطلبة ذوي المستوى السطحي لتجهيز المعلومات لا يهتمون بتفاصيل المحاضرة، وتكون دافعيتهم خارجية، وإنجاز متطلبات المحتوى التعليمي من خلال الحفظ والتذكر، مما قد ينشأ لديهم توجهات سلبية نحو العملية التعليمية، إذ يتأثر التجول العقلي بتحديد أولويات المهام عن طريق القيمة المعطاة للهدف.

وتتفق هذه النتيجة مع ما أشار إليه فتحي الزيات (٢٠٠٦، ٣٩٤-٣٩٦) بأن المستوى العميق يتم فيه المعالجة القائمة على المعنى التي تؤدى إلى تعلم واحتفاظ أكثر ديمومة وفاعلية من المعالجة عند المستوى السطحي، وأن المعالجة الأعمق للمعلومات تقوم على إيجاد أو استنتاج أنماط من العلاقات بين المحتوى المعرفي السابق للفرد والمعلومات الجديدة المراد تعلمها، مثل علاقات التوافق والتكامل والترابط.

وتتفق هذه النتيجة أيضًا مع نتائج عديد من الدراسات، ومنها دراسة أمل الشريدة (٢٠١٢)؛ ودراسة ربيع رمود(٢٠١٥)؛ ودراسة هويدا عبد الحميد (٢٠١٦)؛ ودراسة شيماء خليل ومحمد على (٢٠١٨)؛ ودراسة شوقي محمود (٢٠١٧)؛ ودراسة ممدوح الفقي (٢٠١٩) التي اهتمت بدراسة تأثير مستويات تجهيز المعلومات على نواتج التعلم المختلفة وتوصلت إلى أن الطلاب من ذوي المستوى العميق يتفوقون على نظرائهم من ذوي المستوى السطحي في التحصيل والمهارات المختلفة.

وتتفق النتيجة التي توصل إليها البحث الحالي مع نظرية معالجة المعلومات ونظرية التحكم العقلي التي ترى أنه كلما كان مستوى تجهيز المعلومات ومعالجتها عميقًا كلما كان نسبة استيعابها وتذكرها كبيرًا، فالمعالجة السطحية للمعلومات ينتج عنها بنية معرفية تبقي فيها المعلومات طافية مما يجعلها تنسي وتفقد مما يؤدى إلى ضعف كفاءة التمثيل المعرفي، أما مستوى المعالجة العميق للمعلومات يقوم بتوظيف طاقة أكبر وجهد أكثر لترميز المعلومات وتنظيمها فيؤدى لاحقًا إلى كفاءة التمثيل المعرفي للمعلومات (شيماء خليل ومحمد على، ٢٠١٨، ١٣٨).

ثالثًا: تفسير النتائج المرتبطة بتأثير التفاعل بين نمط ممارسة الأنشطة (الموزعة-المركزة) ومستوى تجهيز المعلومات (السطحي-العميق) في بيئة الفصول الافتراضية وأثره على تنمية مهارات برمجة الذكاء الاصطناعي وخفض التجول العقلي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم:

توصلت نتائج البحث الحالي إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين مجموعات البحث التجريبية في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي المرتبط بمهارات برمجة الذكاء الاصطناعي، وبطاقة الملاحظة، ترجع إلى الأثر الأساسي للتفاعل بين نمط ممارسة الأنشطة (الموزعة-المركزة) ومستوى تجهيز المعلومات (السطحي-العميق) في بيئة الفصول الافتراضية لصالح مجموعة (الممارسة الموزعة ومستوى تجهيز المعلومات العميق) على باقي المجموعات التجريبية الأخرى، ويمكن تفسير ذلك في النقاط الآتية:

- **ساعدت الممارسة الموزعة لأنشطة التعلم الطلاب على فهم المعلومات المقدمة لهم**

والاحتفاظ بها لفترات زمنية طويلة مما ساعد على سهولة تذكرها وتنظيمها في بنيتهم المعرفية واسترجاعها بما يتناسب مع المستوى العميق لمعالجة المعلومات وتجهيزها لديهم.

- الطلاب ذوو المستوى العميق يفضلون تجهيز المعلومات ومعالجتها عند المستوى العميق؛ ينصرف اهتمام الطلاب إلى معنى المادة موضوع التعلم وترابطها والعلاقات القائمة بين مكوناتها؛ يعالج المعلومات العميقة ودراسة التشابه والاختلاف في المعلومات؛ القدرة على فهم المعنى الحقيقي للمادة المتعلمة؛ والقدرة على التفسير والتحليل والتلخيص؛ يهتمون بالربط بين الخبرات وتكاملها، ومن ثم فقد فضلوا ممارسة الأنشطة الموزعة.

كما توصلت نتائج البحث الحالي أيضًا إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين مجموعات البحث التجريبية في التطبيق البعدي لمقياس التجول العقلي، ترجع إلى الأثر الأساسي للتفاعل بين نمط ممارسة الأنشطة (الموزعة-المركزة) ومستوى تجهيز المعلومات (السطحي-العميق) في بيئة الفصول الافتراضية لصالح مجموعة (الممارسة المركزة ومستوى تجهيز المعلومات العميق) على باقي المجموعات التجريبية الأخرى، ويمكن تفسير ذلك في النقاط الآتية:

- تقليل وقت ممارسة المهام في الممارسة المركزة يساعد في الحفاظ على أهداف المهمة، والوعي بها، والحفاظ على مستوى الانتباه، واليقظة الذهنية، وبالتالي خفض التجول العقلي.
- تفترض نظرية الموارد المعرفية أن التجول العقلي يزداد من خلال فشل السيطرة التنفيذية من المهمة الأساسية، وعدم قدرة الدماغ على تركيز المهمة الأساسية نتيجة العبء الخارجي أو كثافة الموارد، وبالتالي فإن الممارسة الموزعة تعمل على زيادة التجول العقلي نتيجة فشل الدماغ في الحفاظ على السيطرة التنفيذية والتحكم في الانتباه بطول وقت المهمات، وبالتالي عدم التركيز على المهمة الأساسية على عكس الممارسة المركزة والتي تحافظ على أهداف المهمة، وعدم التشتت، ورفع مستوى الانتباه، الذي بدوره يسهم في نجاح السيطرة التنفيذية والحفاظ على اليقظة الذهنية في أثناء أداء المهام (إيمان إحسان، ٢٠٢١، ١٣١).
- الطلاب ذوي المستوى العميق لتجهيز المعلومات يستطيعون إبقاء الانتباه في المهام ذات العلاقة بدلاً من المعلومات غير المرتبطة، كما أن الطلاب ذوي المستوى العميق لتجهيز المعلومات يزداد لديهم

اليقظة الذهنية، كما يستطيعون الحفاظ على أهدافهم في المتناول، بعكس الطلاب ذوي مستوى تجهيز المعلومات السطحي، الأمر الذي يسمح لهم بتوجيه سلوكهم بشكل أفضل وإبقائهم في المهمة مما يعمل على خفض التجول العقلي.

- **الطلاب ذوي المستوى العميق لتجهيز المعلومات يهتمون بتفاصيل المحاضرة، وأن الدراسة مثيرة لاهتماماتهم وميولهم مما يجعلهم مستقلين عن غيرهم ومعتمدين على أنفسهم في الفهم الحقيقي للمادة لذلك فإن توافق بيئة التعلم مع أسلوب المتعلم يؤدى إلى التركيز في الأفكار والأنشطة الخاصة بالمهمة، في حين أن الطلبة ذوي المستوى السطحي لتجهيز المعلومات لا يهتمون بتفاصيل المحاضرة، وتكون دافعيتهم خارجية، وإنجاز متطلبات المحتوى التعليمي من خلال الحفظ والتذكر، مما قد ينشأ لديهم توجهات سلبية نحو العملية التعليمية، إذ يتأثر التجول العقلي بتحديد أولويات المهام عن طريق القيمة المعطاة للهدف.**

وتتفق هذه النتيجة مع عديد من الدراسات والبحوث التي أكدت فاعلية الممارسة المركزة للأنشطة في خفض التجول العقلي، ومنها دراسة Metcalfe & Xu (2016)؛ ودراسة (2017) Kane & et.al؛ ودراسة إيمان إحسان (٢٠٢١)، بينما اختلفت هذه النتيجة مع عديد من الدراسات والبحوث، ومنها دراسة (2016) Sullivan؛ ودراسة Rahl, et.al (2017) التي أكدت على فاعلية نمط الممارسة الموزعة في خفض التجول العقلي.

وتتفق هذه النتيجة مع دراسة عماد الددو (٢٠٢٢) التي أكدت وجود ارتباطًا طرديًا بين أسلوب التعلم السطحي والتجول العقلي، وعدم وجود علاقة بين أسلوب التعلم العميق والتجول العقلي.

وتتفق هذه النتيجة أيضًا مع ما أشارت إليه عديد من الدراسات (أمل الشريدة، ٢٠١٢؛ ربيع رمود، ٢٠١٥؛ هويدا عبد الحميد، ٢٠١٦؛ شيماء خليل ومحمد على، ٢٠١٨؛ شوقي محمود، ٢٠١٧؛ ممدوح الفقي، ٢٠١٩) التي أكدت أن الطلاب ذوي المستوى العميق لتجهيز المعلومات يستطيعون إبقاء الانتباه في المهام ذات العلاقة بدلاً من المعلومات غير المرتبطة مما يعمل على خفض التجول العقلي لديهم.

وترجع الباحثتان وجود فرق دال إحصائيًا في أثر التفاعل بين نمط ممارسة الأنشطة ومستوى تجهيز المعلومات، إلى أن بيئة الفصول الافتراضية كان لها من المميزات ما زاد من فاعليتها مما جعل التفاعل بين متغيرات البحث ذي أثر واضح في خفض التجول العقلي، ومنها:

- تصميم بيئة الفصول الافتراضية بحيث تتيح التفاعل والتعاون بين الطلاب بعضهم مع بعض في أداء المهام المختلفة، وهذا التعاون والتفاعل من شأنه أن يخفض من مقدار التجول العقلي لدى الطلاب.
- ساهمت بيئة الفصول الافتراضية في تحقيق متعة التعلم لدى الطلاب، وترى الباحثتان أنه عندما تتحقق المتعة في التعلم عندئذ من المفترض ألا يوجد مكان للتجول العقلي من قبل الطلاب.
- اشتملت بيئة الفصول الافتراضية على أنواع مختلفة من التعلم، وهذا من شأنه أن يراعى الفروق الفردية بين الطلاب في أنماط تعلمهم، ومراعاة الفروق الفردية بين الطلاب من شأنه أن يزيد من تركيز الطلاب وانتباههم في بيئة التعلم، ومن ثم ينخفض مقدار التجول العقلي لديهم.
- أتاحت بيئة الفصول الافتراضية تحقيق نشاط المتعلم وإيجابيتة وهذا من شأنه أن يساعد على خفض التجول العقلي؛ لأن العلاقة بين التجول العقلي من جهة والمشاركة والإيجابية من جهة أخرى علاقة سالبة.

وتتفق هذه النتيجة مع نتيجة دراسة Szpunar, Moulton & Schacter (2013) والتي كشفت عن أن درجة التجول العقلي تزداد في الفصول التقليدية عنها في الفصول الافتراضية، وتتفق مع نتيجة دراسة Szpunar, (2013) Khan & Schacter والتي كشفت عن وجود تأثير دال إحصائيًا لبيئة الفصول الافتراضية في خفض التجول العقلي.

سابعاً: توصيات البحث ومقترحاته:

أ. توصيات البحث:

في ضوء نتائج البحث ومناقشتها وتفسيرها تم وضع بعض التوصيات ومنها:

- نظرًا لما أثبتته نتائج هذا البحث من تفوق الطلاب الذين درسوا بنمط الممارسة الموزعة على الطلاب الذين درسوا بنمط الممارسة المركزة في تنمية متغيرات البحث، فإنه يوصى بتوظيف الممارسة الموزعة لأنشطة التعلم في بيئة الفصول الافتراضية لتحقيق نتائج أكثر فاعلية.
- الاستفادة من بيئة الفصول الافتراضية القائمة على التفاعل بين نمط الممارسة ومستوى تجهيز المعلومات والتي حققت أثرًا كبيرًا في تنمية مهارات برمجة الذكاء الاصطناعي وخفض التجول العقلي لدى طلاب الفرقة الثالثة تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية شعبة تكنولوجيا التعليم.
- تضمين مناهج ومقررات تكنولوجيا التعليم مهارات برمجة الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته المختلفة.

- **الاهتمام بدراسة مستويات تجهيز المعلومات والعمل على توظيفها في بيئات الفصول الافتراضية بشكل يحقق أعلى النتائج.**
- **تشجيع أعضاء هيئة التدريس على استخدام الممارسة الموزعة لأنشطة التعلم ببيئة الفصول الافتراضية لتنمية المعارف والمهارات للطلاب في كافة المقررات الدراسية.**
- **الاستفادة من نتائج البحث على المستوى التطبيقي، خاصة إذا دعمت البحوث المستقبلية هذه النتائج.**

ب. البحوث المقترحة:

- **دراسة أثر نمطي الممارسة في هذا البحث، أو غيرها من أنماط الممارسة الأخرى، وتفاعلها مع بعض المتغيرات التصنيفية الأخرى، مثل الأسلوب المعرفي (المستقل /المعتمد، الاندفاع/ التروي)، وكذلك أسلوب التعلم، وجهة الضبط، ومستوى السعة العقلية للمتعلم، وغير ذلك من المتغيرات التصنيفية، فربما تتناسب معالجة محددة دون أخرى مع تصنيف معين دون غيره.**
- **دراسة أثر اختلاف نمطي الممارسة (الموزعة والمركزة) لأنشطة التعلم المصغر في تنمية مهارات البرمجة وخفض العب المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.**
- **دراسة أثر التفاعل بين نمط الممارسة ومستوي تقديم التغذية الراجعة في بيئة الفصول الافتراضية في تنمية مهارات إنتاج الاختبارات الإلكترونية لدى الطلاب المعلمين بكليات التربية.**
- **أثر اختلاف مستويات مشاركة الأنشطة (فردية-جماعية) بالفصول الافتراضية في خفض التجول العقلي لدى طلاب كلية التربية.**
- **إجراء دراسات مستقبلية تستهدف التعرف على فاعلية أنماط الممارسة في بيئات تعلم أخرى غير بيئة الفصول الافتراضية التي تناولها هذا البحث كبيئة اللعب التحفيزي على تنمية نواتج تعلم أخري.**
- **نمطا الفواصل (المتساوي-الموسع) بالممارسة الموزعة وأثرهما في تنمية مهارات المعلم الرقمي لطلاب كليات التربية.**

The Interaction Between the Pattern of Activities Practice (Distributed / Mass) In the Virtual Classroom Environment and the Level of Information Processing (Slow / Deep) and its Impact on Developing Artificial Intelligence Programming Skills and Reducing Mental Wandering among Instructional Technology Students

Abstract:

The aim of this research was to find out the effect of the interaction between the pattern of activities practice (Distributed/Mass) in the virtual classroom environment and the level of information processing (Slow/Deep) and its impact on developing artificial intelligence programming skills and reducing mental wandering among instructional technology students. The research was applied to a random sample of students in the third Department of instructional Technology, Faculty of Specific Education, Mansoura University, amounted to (138) male and female students, and they were divided into four experimental groups. The research used the Descriptive analytical method, the experimental approach and the factorial quasi-experimental design (2×2), and the research tools were: an Achievement test to measure the cognitive dimension of artificial intelligence programming skills, an Observation Checklist to measure the performance dimension of artificial intelligence programming skills, a Mind Wandering scale, and a scale of processing Information levels (prepared by the two researchers), The experiment was applied and the results were analyzed using appropriate statistical techniques using SPSS statistical package for the social sciences. The current research reached several results: There are statistically significant differences in the post application of each of the achievement test and the observation checklist in favor of the distributed activities practice pattern, and there are statistically significant differences in the post-application of the Mind-

Wandering Scale in favor of the Mass activities practice pattern, and there were statistically significant differences in the post application of each of the achievement test, observation checklist, and mind wandering scale in favor of the level of deep information processing, The results also showed an interaction effect between the pattern of practicing activities and the level of information processing in the post application of each of the achievement test and the observation checklist in favor of the distributed practice pattern with the level of deep information processing, and there was an interaction effect between the pattern of practicing activities and the level of information processing in the post application of the Wandering scale in favor of the Mass practice pattern with deep information processing level.

Keywords:

Pattern of Activities Practice (Distributed / Mass) - Virtual Classroom Environment - Level of Information Processing (Slow / deep) - Programming Skills - Artificial Intelligence -Mental Wandering

المراجع:

إبراهيم يوسف محمود، وأسامة سعيد هنداوي (٢٠١٥). أثر التفاعل بين نوع التدريب الإلكتروني "المركز - الموزع" عن بعد ونمط الأسلوب المعرفي للمتدرب "المعتمد -المستقل" في وحدة مقترحة لتنمية مهارات إنتاج الاختبارات الإلكترونية لدى المعلمين أثناء الخدمة. *مجلة التربية*، كلية التربية، جامعة الأزهر، ٤(١٦٢)، ٢٩٩-٣٨٤.

أحلام علي الرفاعي (٢٠٢١). *فاعلية استخدام الفصول الافتراضية في تنمية مهارات تصميم وإنتاج ملفات الإنجاز الالكتروني لدى طالبات المرحلة الثانوية*. (رسالة ماجستير غير منشورة)، جامعة طيبة، المدينة المنورة.

أحمد محمد سيف (٢٠٢٠). استراتيجية تدريسية مقترحة قائمة على نظرية تجهيز المعلومات لتنمية مهارات القراءة للدراسة والكتابة الوظيفية لدى طلاب المرحلة الثانوية. *مجلة كلية التربية*، جامعة المنصورة، ٦(١٠٩)، ١٦٤٧-١٦٨٦.

أسماء السيد عبد الصمد، ومي أحمد حسين (٢٠١٦). العلاقة بين نمطي ممارسة المهام" موزعة- مركزة " وتوقيت تعزيز الأداء" فوري- متقطع- مرجأ "في بناء الرحلات المعرفية عبر الويب وتصميمها وأثرهم على تقدير الذات وتحقيق جودة المنتج لدى الطالب المعلم ذي الشخصية الكمالية العصابية. *مجلة تكنولوجيا التعليم، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم*، ٢٦(٤)، ٣-٩٨.

أسماء السيد عبدالصمد، وهند أحمد محمد (٢٠١٦). التفاعل بين مستويات مشاركة الأنشطة الذهنية بالفصول الافتراضية التزامنية ونمطي التفكير يصوت عال وأثره في تنمية التحصيل والدافعية للإنجاز لدى طلاب شعبة الرياضيات بكلية التربية. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس: رابطة التربويين العرب*، ع٧٤، ٥٩-١٣٢.

إسماعيل محمد حجاج (٢٠١٧). أثر استراتيجية الصف المقلوب في تنمية مهارات البرمجة لدى طلاب المعاهد العليا. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس: رابطة التربويين*، ٨٧(٢)، ٤١١-٤٤٨.

أفنان بنت عبد الرحمن العييد (٢٠٢١). أثر توظيف أنموذج التلمذة المعرفية في بيئات التعلم الإلكتروني في تحسين كفاءة التعلم وخفض التجول العقلي لدى طالبات جامعة الأميرة نورة بنت عبد الرحمن. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، جامعة البحرين- مركز النشر العلمي، ٢٢(٢)، ٣٠٥-٣٣٨.

أكـرم فتحـي مصـطفى (٢٠١٦). كفـاءة التمثيـل المعرفـي للمعلومـات ونمـط التفاعـل فـي بيئـات الـتعلم المنتشر. Cybrarians Journal: البوابة العربية للمكتبات والمعلومات، ع(٤١)، ١-١٣.

أمـاني عبـد القـادر شـعبان (٢٠٢١، إبريـل). الـذكاء الاصـطناعي وتطبيقاتـه فـي التعلـيم. *المجلـة التربويـة*، كليـة التربية، جامعة سوهاج، ١(٨٤)، ١-٢٣.

أمل صالح الشريدة (٢٠١٢، أكتوبر). دور سعة الذاكرة العاملة (مرتفع – منخفض) ومستوى تجهيز المعلومات (سطحي – عميق) في الفهم القرائي لدى تلاميذ وتلميذات الصف الخامس الابتدائي في منطقة القصيم. *مجلة كلية التربية*، جامعة بنها، ٢٣(٩٢)، ٣٩٥-٤٣٨.

أمين صلاح الدين وريهام محمد الغول (٢٠١٩). *تكنولوجيا التعليم والتدريب الإلكتروني*. القاهرة: دار السحاب للنشر والتوزيع.

أنور محمد الشرقاوي (٢٠١٠). *التعلم نظريات وتطبيقات*. القاهرة: مكتبة الانجلو المصرية.

إيمـان بنـت سـعود بنـت خضـير (٢٠١٥). الـتعلم بالممارسـة كمـدخل لتطـوير الأداء فـي مؤسسـات التعلـيم العـالي بالمملكة العربية السعودية. *مجلـة رسـالة التربيـة وعلـم النفس*، جامعة الملك سعود، الجمعيـة السعودية للعلوم التربوية، (٤٨).

إيمان محمد إحسان (٢٠٢١). التفاعل بين نمط ممارسة النشاط ومستوى كفاءة الذاكرة العاملة في بيئات التعلم الإلكتروني المصغر عبر الجوال وأثره في تنمية مهارات إنتاج محاضرات الفيديو وخفض التجول العقلي لدى طلاب كلية التربية. *المجلة الدولية للمناهج والتربية التكنولوجية*، جامعة القاهرة- كلية الدراسات العليا للتربية- الجمعية العربية للدراسات المتقدمة في المناهج العلمية، ع(٤)، ١-١٤٠.

إيمان محمد شعيب (٢٠١٦). أثر اختلاف نمطي الفصول الافتراضية "المتزامن / اللامتزامن" على التحصيل وتنمية مهارات إنتاج الألعاب التعليمية الإلكترونية لدى طالبات رياض الأطفال .مجلة *العلوم التربوية: جامعة القاهرة -كلية الدراسات العليا للتربية*، ٢٤(١)، ٤٦٧-٥٠٨.

إيهاب السيد المراغي (٢٠٢٠). استخدام استراتيجية عباءة الخبير في تدريس الهندسة بأسلوب تكاملي على التحصيل وخفض درجة التجول العقلي والحد من أسبابه لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية .*مجلة تربويات الرياضيات*، ٢٣(١)، ٣١-٧٩.

حسن الباتع عبد العاطي (٢٠٢٠). التفاعل بين عرض الخرائط الذهنية الرقمية (الكلي/ الجزئي) في بيئة الفصول الافتراضية والأسلوب المعرفي (تحمل /عدم تحمل) الغموض وأثره على تنمية التحصيل والتفكير فوق المعرفي وخفض العبء المعرفي لدى طلاب الدبلوم العام. *مجلة تكنولوجيا التعليم، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم*، ٣٠(١٠)، ٣٥١-٤٥٩.

حسن فاروق محمود، وأمين دياب عبد المقصود (٢٠١٤). أثر التفاعل بين أسلوب التدريب ونمط التعلم في برامج التدريب من بعد في تنمية التحصيل والأداء المهارى والتفكير الإبداعي جودة الطباعة على المنسوجات لدى طلاب شعبة التربية الفنية بكليات التربية *دراسات عربية في التربية وعلم النفس: رابطة التربويين العرب، ع٥٦*، ١٧-٧٨.

حسناء عبد العاطي الطباخ وآية طلعت إسماعيل (٢٠٢٠). تصميم بيئة تعلم قائمة على التفاعل بين نمط محفزات الألعاب الرقمية" تنافسي / تعاوني "ومستوي التحدي "مفرد / متعدد" وأثره على تنمية مهارات البرمجة وحل المشكلات لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *المجلة التربوية*، كلية التربية، جامعة سوهاج، ٧٧، ٢٥٩-٣٦١.

حسين حسن طاحون (٢٠١١). تأثير كل من نوع المعلومات ومستويات تجهيزها ومدى الانتباه والتفاعل بينهم على التذكر الصريح والتذكر الضمني لدى طلاب الجامعة. *مجلة الإرشاد النفسي، جامعة عين شمس-مركز الإرشاد النفسي، ع ٢٨*، ١١٦-١٧٧.

حمدي عبد العظيم البنا (٢٠١١). مهارات ومستويات معالجة المعلومات وعلاقتها بالأسلوب المعرفي (الاعتماد/الاستقلال عن المجال) لدى طلاب جامعة الطائف. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس، رابطة التربويين العرب*، ٥(٣)، ١٥-٥٠.

خالد عبد الرحمن القرني، إبراهيم بن عبد الله الزهراني (٢٠٢٠). فاعلية الفصول الافتراضية المتزامنة والغير متزامنة في تنمية مهارات البرمجة لدى طلاب الصف الأول الثانوي .*المجلة التربوية لتعليم الكبار*، كلية التربية، جامعة أسيوط، ٢(٢)، ٣٨٢-٤٠١.

ربيع عبد العظيم رمود (٢٠١٥). أثر التفاعل بين نمطي ترتيب العناصر البصرية "التجاور، التتابع" في الوسائط المتشعبة القائمة على الويب وأسلوب التعلم في تنمية مهارات تصميم الوسائط المتشعبة والتعلم المنظم ذاتيا *تكنولوجيا التعليم*، ٢(٢٥)، ١٦٧-٢٦٣.

رضا إبراهيم عبد المعبود (٢٠١٩). التفاعل بين نمط التدريب الإلكتروني "الموزع-المكثف" في بيئة تعلم مقلوب وأسلوب التعلم "التحليلي -الشمولي" وأثره على تنمية مهارات تصميم شبكات الحاسب الآلي والرضا عن بيئة التعلم لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *مجلة التربية: جامعة الأزهر -كلية التربية*، ٢ *(١٨٤)*، ٤١٣-٥٠٩.

رويدا محسن النجار (٢٠١٩). فعالية برنامج تدريبي قائم على نظرية تجهيز المعلومات لتنمية مهارات القراءة الإبداعية لطلاب المرحلة الإعدادية ذوي صعوبات تعلم اللغة الفرنسية. *مجلة كلية التربية، بورسعيد*،٥ (٢٥)، ٥٥١-٥٨٩.

ريم محمد خميس (٢٠١٩). *الممارسة الموزعة والمركزة لأنشطة التعلم المصغر النقال ببيئة تعلم مدمج وأثرهما على تنمية مهارات البرمجة وبقاء أثر التعلم لدى طالبات تكنولوجيا التعليم والمعلومات*. (رسالة ماجستير غير منشورة)، كلية النبات، جامعة عين شمس.

زينب ياسين إبراهيم (٢٠٢١). نمط الفواصل (الموسع/المتساوي) بالتعلم المتباعد الإلكتروني وتوقيت تقديم التغذية الراجعة (الفوري/المرجأ) وأثر تفاعلهما على تنمية مهارات إنتاج العروض المرئية المجسمة ودافعية الإنجاز لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *مجلة تكنولوجيا التعليم، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم*، ٣١(٥)، ١-١١٧.

سعيد عبد الموجود الأعصر (٢٠٢١). استراتيجية مقترحة للفصل الافتراضي في بيئة تعلم مقلوب في ضوء نموذج التعلم الخماسي، وتأثيرهما على تنمية أنماط سلوك طالبات كلية التربية، وأدائهن لمهارات استخدام تطبيقات الحوسبة السحابية. *مجلة تكنولوجيا التعليم، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم*، ٣١(١٠)، ٢٩٩-٤١٦.

سلطان البقمي (٢٠٢٠، مارس). نمط الفصل الافتراضي (مباشر/ مسجل) وأثره على التحصيل المعرفي ودافعية الإنجاز لدى طلاب كلية التربية بجامعة جدة. *المجلة التربوية*، جامعة سوهاج، (٧١)، ١-٤٧.

سلوى فتحي المصري، ووئام محمد إسماعيل (٢٠١٩). التفاعل بين نمطي الفواصل "الموسع -المتساوي" بالتعلم المتباعد الإلكتروني ومستوى السعة العقلية وأثره على الحمل المعرفي وبقاء أثر التعلم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *المجلة التربوية: جامعة سوهاج -كلية التربية*، ج٦٣ (٢٠١٩)، ٥٩٧ -٦٩٣.

سليمان عبد الواحد يوسف(٢٠١٠). *علم النفس العصبي المعرفي*. القاهرة: ايتراك للطباعة والنشر والتوزيع.

سهام بنت سلمان الجريوي. (٢٠٢٠). أثر استخدام تقنية الذكاء الاصطناعي في بيئة التعلم الإلكتروني على تنمية مهارات التفكير المستقبلي والتحصيل الدراسي في العلوم لدي تلميذات المرحلة المتوسطة. *مجلة جامعة تبوك للعلوم الإنسانية والاجتماعية: جامعة تبوك، ع٩* ، ٢٦١-٢٨٩.

شريف بهزات على المرسى (٢٠٠٩). *أثر استخدام الفصول الافتراضية على تنمية مهارات البرمجة لطلاب كلية التربية النوعية*. (رسالة ماجستير غير منشورة)، كلية الدراسات التربوية، جامعة القاهرة.

شوقي محمد محمود (٢٠١٧، ديسمبر). أثر التفاعل بين نمطي الانفوجرافيك" الثابت- المتحرك "في بيئة التعلم الإلكتروني القائمة على الويب ومستوى تجهيز المعلومات" السطحي- العميق "في تحقيق بعض نواتج التعلم لدى طلاب جامعة حائل. *المجلة الدولية للتعليم بالإنترنت*، جمعية التنمية التكنولوجية والبشرية، ٩٩-١٥٩.

شيماء سمير خليل، ومحمد يوسف على (٢٠١٨). أثر التفاعل بين نمط تقديم الرسومات المعلوماتية (الثابت/ المتحرك) ومستوى التمثيل المعرفي للمعلومات (سطحي/عميق) في إكساب مهارات الطباعة المجسمة والثقافة البصرية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية*، كلية التربية النوعية، جامعة المنيا، ع(١٧)، ٣٧-١٤٩.

عائشة بلهيش العمري، ورباب محمد الباسل (٢٠١٩، يناير). برنامج مقترح لتوظيف التعلم المنتشر في التدريس وتأثيره على تنمية نواتج التعلم وخفض التجول العقلي لدى طالبات كلية التربية جامعة طيبة. *مجلة تكنولوجيا التربية-دراسات وبحوث*، ٣٣٢-٣٩٨.

عبد الحميد البسيوني (٢٠٠٥). *الذكاء الاصطناعي والوكيل الذكي*. القاهرة: دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع.

عبد القادر مطاي (٢٠١٢). تحديات ومتطلبات استخدام الذكاء الاصطناعي في التطبيقات الحديثة لعمليات إدارة المعرفة في منظمات الأعمال. *الملتقى الوطني العاشر حول أنظمة المعلومات المعتمدة على الذكاء الاصطناعي ودورها في صنع قرارات المؤسسات الاقتصادية*، جامعة سكيكدة، الجزائر.

عبد اللاه إبراهيم الفقي (٢٠١٢). إدارة المواقف التعليمية الإلكترونية المصممة تحفيزيا وأثره على التحصيل ودعم الاتجاه نحو مقرر الذكاء الاصطناعي والنظم الخبيرة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم .*المؤتمر العلمي الثالث عشر: تكنولوجيا التعليم الإلكتروني -اتجاهات وقضايا معاصرة: الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم*، القاهرة، ١٨٧ -٢١٥.

عزة محمد حله (٢٠١٠). مستويات تجهيز المعلومات وعلاقتها بالتفكير الناقد والتخصص الأكاديمي لدى طالبات جامعة الطائف. *مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس: رابطة التربويين العرب*، ٤(٤)، ٢٥٥-٢٨٤.

عماد الددو (٢٠٢٢). أسلوبا التعلم السطحي والعميق وعلاقتهما بالتجول العقلي العفوي والمتعمد لدى عينة من طلبة كلية التربية في جامعة حلب في المناطق المحررة. *مجلة تبيان للعلوم التربوية والاجتماعية*، مركز مداد للدراسات والبحوث التربوية، ٢(١)، ٢٣٤-٢٦٧.

عماد بديع خيري، وصفاء سيد محمود (٢٠١٠). الذكاء الاصطناعي كمتغير تصميمي بالتعلم الإلكتروني التعاوني وأثره على تنمية التحصيل المعرفي لتصميم المواقف التعليمية لدى الطلاب أخصائي تكنولوجيا التعليم .*مجلة البحوث النفسية والتربوية: جامعة المنوفية -كلية التربية، ٢٥(٢)، ٢١٢-٢٥٧ .*

فايزة جمعة النجار (٢٠١٠). *نظم المعلومات الإدارية: منظور إداري*. ط٣. عمان: دار الحامد للنشر والتوزيع.

فتحي مصطفي الزيات (٢٠٠٦). *الأسس المعرفية للتكوين العقلي وتجهيز المعلومات*. ط٢. القاهرة: دار النشر للجامعات.

محايل بن معيش الشهري (٢٠٢١). أثر اختلاف أسلوب تتابع عرض المهارة في برامج الفصول الافتراضية على التحصيل المعرفي ومهارات البرمجة لدى طلاب الصف الأول الثانوي .*المجلة العربية للتربية النوعية: المؤسسة العربية للتربية والعلوم والآداب*، ع١٦، ١ -٢٦.

محمد إبراهيم الدسوقي (٢٠١٢). *قراءات في المعلوماتية والتربية*. ط٣. القاهرة: الطوبجي للطباعة والنشر.

محمد البيلي، وعبد القادر قاسم، وأحمد الصمادي (٢٠٠٩). *علم النفس التربوي وتطبيقاته*. الأردن: دار حنين للنشر والتوزيع.

محمد حلمي الفيل (٢٠١٨). برنامج مقترح لتوظيف (SBL) نموذج التعلم القائم على السيناريو وتأثيره في تنمية مستويات عمق المعرفة وخفض التجول العقلي لدى طلاب كلية التربية جامعة الإسكندرية. *مجلة كلية التربية*، جامعة المنوفية، ٣٣(٢)، ٢-٦٦.

محمد حلمي الفيل (٢٠١٩). *متغيرات تربوية حديثة على البيئة العربية (تأصيل وتوطين)*. القاهرة: مكتبة الانجلو المصرية.

محمد حمد الخزيم (٢٠١٦). العلاقة بين استخدام نظرية معالجة وتجهيز المعلومات في تعليم الرياضيات وبين التفكير الرياضي *بدراسات عربية في التربية وعلم النفس: رابطة التربويين العرب، ع(٧٠)، ٤٢٧-٤٥٢.*

محمد ضاحي توني، ووسام صلاح توفيق (٢٠٢٢). أثر التدريب المصغر (المكثف، الموزع) في اكساب مهارات انتاج تطبيقات الموبايل ورفع مستوى المثابرة الأكاديمية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية، جامعة المنيا، ٨(٤٠)، ٣٦٨-٤٢٢.

محمد عزت عبد ربه (٢٠١٨). *بناء نظام خبير لتنمية مهارات البرمجة وحل المشكلات لدى طلاب تكنولوجيا التعليم*. (رسالة ماجستير غير منشورة)، كلية التربية النوعية، جامعة عين شمس.

محمد عطية خميس (٢٠٠٣). عمليات تكنولوجيا التعليم. القاهرة: مكتبة دار الكلمة.

محمد عطية خميس (٢٠١١). *الأصول النظرية والتاريخية لتكنولوجيا التعليم الإلكتروني*. القاهرة: دار السحاب للنشر والتوزيع.

محمد عطية خميس (٢٠١٥). *مصادر التعلم الإلكتروني: الأفراد والوسائط*، الجزء الأول. القاهرة: دار السحاب للطباعة والنشر والتوزيع.

محمد محمد البسيوني (٢٠١٢). تطوير بيئة تعلم إلكترونية في ضوء نظريات التعلم البنائية لتنمية مهارات البرمجة الكائنية لدى طلاب معلمي الحاسب. *مجلة كلية التربية*، جامعة المنصورة، ٢(٧٨)، ٢٩٣-٣٧١.

محمد مسعد سليمان (٢٠١٥). فاعلية الرحلات المعرفية عبر الويب في تنمية مهارات البرمجة لدى طلاب الصف الثالث الإعدادي. *مجلة كلية التربية*، جامعة بنها بمصر، ٢٦(١٠١)، ٢٣٥-٢٦٢.

محمود مصطفى صالح، ومروة سليمان سليمان (٢٠٢١). أثر نمط التدريب الإلكتروني "المكثف -الموزع" على تنمية مهارات إدارة قواعد البيانات وكفاءة التعلم لطلاب تكنولوجيا التعليم بالدراسات العليا. *مجلة كلية التربية في العلوم التربوية: جامعة عين شمس -كلية التربية، ٤٥(١)*، ٣٢٧-٤١٦.

مرام عبد الرحمن مكاوي (٢٠١٨). الذكاء الاصطناعي على أبواب التعليم. *مجلة القافلة*، أرامكو المملكة العربية السعودية. ٦٧(٦)، ٢٢-٢٥.

مصطفى سليمان أبو بكر، وأسماء حمزة عبد العزيز (٢٠١٩). دور استراتيجيات التنظيم الدافعي ونمط المعالجة العميق والسطحي للمعلومات في الانخراط في التعلم :اختبار الدور الوسطي والمعدل لإدارة الجهد. *المجلة المصرية للدراسات النفسية*، ٢٩(١٠٣)، ٢٩١-٣٧٦.

مصطفي جودت (٢٠١٥). نظم التدريس الذكية. بوابة تكنولوجيا التعليم. استرجع في ٢٠٢٢/١/١، متاح على https://drgawdat.edutech-portal.net/archives/13886

ممدوح سالم الفقي (٢٠١٩). العلاقة بين أسلوب التوجيه المصاحب للتعلم بالمشروعات القائم على الويب ومستوى تجهيز المعلومات وأثره على تنمية الأداء الأكاديمي ومهارات ما وراء المعرفة لدى الطالبات بجامعة الطائف. *الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية*، تكنولوجيا التربية-دراسات وبحوث، ع(٤١)، ٦١-١٥٣.

نبيل جاد عزمي، ومنال عبدالعال مبارز، وعبد الرؤوف محمد اسماعيل. (٢٠١٤). فاعلية بيئة تعلم إلكترونية قائمة على الذكاء الاصطناعي لحل مشكلات صيانة شبكات الحاسب لدى طلاب تكنولوجيا التعليم .*الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية*، تكنولوجيا التربية-دراسات وبحوث، ٢٣٥-٢٧٩.

هاني صبري وزيري (٢٠١٤). فاعلية برنامج وسائط متعددة تفاعلية مقترح باستخدام برمجيات فلاش في تنمية بعض مهارات البرمجة لدى طلاب المرحلة الإعدادية. *مجلة القراءة والمعرفة*، مصر، (١٤٩)، ١١٧-١٣٨.

هويدا سعيد عبد الحميد (٢٠١٦). أثر التفاعل بين أساليب الإبحار في التعليم المقلوب ومستويات تجهيز المعلومات في الدافع المعرفي لدى طالبات الدراسات العليا بكلية التربية .*دراسات عربية في التربية وعلم النفس: رابطة التربويين العرب*، ع٧٣، ١١٣-١٥٣.

وليد ابراهيم أحمد، وليد محمد حسين (٢٠١٩). تأثير استخدام التعليم المركز بأسلوب التدريب المكثف والموزع على بعض المهارات الأساسية في كرة السلة. *المؤتمر العلمي: رؤي مستقبلية للتأهيل الوظيفي لسوق العمل في مجالات علوم الصحة الرياضية*، مج٢، الغردقة: جامعة أسيوط، كلية التربية الرياضية - قسم علوم الصحة الرياضية والنقابة العامة للمهن الرياضية، ٦٩٧ - ٧٢٧.

وليد يسري الرفاعي، وفاطمة محمد عبد الباقي (٢٠١٩). التفاعل بين نمطي التدريب الإلكتروني المتنقل (المكثف -الموزع) وأسلوبي تنظيم المحتوى التدريبي (الكلي -المجزأ) وأثره على تنمية مهارات التوثيق العلمي الإلكتروني والرضا عن التدريب لدى طلاب الدراسات العليا التربوية. *مجلة تكنولوجيا التعليم، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، ٢٩(٢)*، ١١٥-٢٠٤.

وليد يوسف محمد، وإيهاب محمد حمزة، وأمنية حسن حسن (٢٠٢١). نمطا تكرار المحتوى في التعلم الإلكتروني المتباعد وأثره على تنمية المهارات الاحصائية وبقاء أثر تعلمها لدى طلاب كليه التربية. *مجلة تكنولوجيا التعليم، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم*، ٣١(٩)، ٢٤١-٣٢٢.

ياسر على البدرشيني (٢٠١٨). التفاعل بين نمط الممارسة (الموزعة / المركزة) والسعة العقلية (مرتفعة / منخفضة) ببيئة محفزات الألعاب الرقمية وأثرهما في تنمية نواتج تعلم مادة الحاسب الآلي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. *مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية*، جامعة المنيا، ٤(١٨)، ١٣٣-٢٤٩.

يسرا محمد عبد الفتاح ورضا ربيع عبد الحليم (٢٠٢١). فاعلية نظام البلاك بورد Board Black في خفض التجول العقلي والتسويف الأكاديمي لدى طالبات كليات التربية. *دراسات في التعليم الجامعي*، كلية التربية، جامعة عين شمس، مركز تطوير التعليم الجامعي، (٥١)، ٢٦٩-٣٢٩.

Ahmadvand, R., Kiani, S., & Shojae, M. (2016). The effect of mass & distributed practice on performance and learning of discrete simple and complex skills in volleyball. Turkish Journal of Kinesiology, 2(3), 49-55.

Alhat, S. (2020). Virtual Classroom: A Future of Education Post-COVID-19. Shanlax International Journal of Education, 8(4), 101-104.

Arbaugh, J. (2018). Republication of "virtual classroom characteristics and student satisfaction with internet-based MBA courses". Journal of Management Education, 42(4), 533-556.

Bakonyi, V., Illes, Z., & Verma, C. (2021, April). Virtual classrooms and real-time interactivity. In 2021 2nd International Conference on Intelligent Engineering and Management (ICIEM) (pp. 69-74). IEEE.

Bandura, A. (2006). Selfefficancy. New York: W.H. Freeman & co.

Basilaia, G., Dgebuadze, M., Kantaria, M., & Chokhonelidze, G. (2020). Replacing the classic learning form at universities as an immediate response to the COVID-19 virus infection in Georgia. *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology*, *8*(3), 101-108.

Benson, W., Dunning, J., & Barber, D. (2022). Using Distributed Practice to Improve Students' Attitudes and Performance in Statistics. Teaching of Psychology, 49(1), 64-70.

Budé, L., Imbos, T., van de Wiel, M., & Berger, M. (2011). The effect of distributed practice on students' conceptual understanding of statistics. Higher Education, 62(1), 69-79.

Cepeda, N., Pashler, H., Vul, E., Wixted, J., & Rohrer, D. (2006). Distributed practice in verbal recall tasks: A review and quantitative synthesis. Psychological bulletin, 132(3), 354.

Chowdhury, F. (2020). Virtual Classroom: To Create a Digital Education System in Bangladesh. International Journal of Higher Education, 9(3), 129-138.

Çoklar, A., & Akçay, A. (2018). Evaluating programming self-efficacy in the context of inquiry skills and problem-solving skills: a perspective from teacher education. World Journal on Educational Technology: Current Issues, 10(3), 153-164.

de Oliveira Dias, M., Lopes, R., & Teles, A. (2020). Will virtual replace classroom teaching? Lessons from virtual classes via zoom in the times of COVID-19. Journal of Advances in Education and Philosophy, 4(05), 208-213.

Faber, M., Bixler, R., & D'Mello, S. (2018). An automated behavioral measure of mind wandering during computerized reading. Behavior Research Methods, 50(1), 134– 150.

Feng, K., Zhao, X., Liu, J., Cai, Y., Ye, Z., Chen, C., & Xue, G. (2019). Spaced learning enhances episodic memory by increasing neural pattern similarity across repetitions. Journal of Neuroscience, 39(27), 5351-5360.

Garzia, M., Mangione, G., Longo, L., & Pettenati, M. (2016). Spaced learning and innovative teaching: school time, pedagogy of attention and learning awareness. Res. Edu. Media, 8, 22-37.

Grout, V., & Houlden, N. (2014). Taking computer science and programming into schools: The Glyndŵr/BCS Turing project. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 141, 680-685.

Gunbatar, M., & Karalar, H. (2018). Gender Differences in Middle School Students' Attitudes and Self-Efficacy Perceptions towards mBlock Programming. European Journal of Educational Research, 7(4), 925-933.

Herrera, L. (2017). Impact of implementing a virtual learning environment (VLE) in the EFL classroom. Ikala, 22(3), 479-498.

Indrianti, Y., Rapinta Manalu, S., & Lovenia Kerrin Waromi, Q. (2021, December). Literature Review Profiles of Specialization in Education and Profession as the basis for the development of Artificial Intelligence Website. In 2021 4th Artificial Intelligence and Cloud Computing Conference (pp. 216-220).

Kane, M., Smeekens, B., Von Bastian, C., Lurquin, J. H., Carruth, N., & Miyake, A. (2017). A combined experimental and individual-differences investigation into mind wandering during a video lecture. Journal of Experimental Psychology: General, 146(11), 1649.

Kang, S. (2016). Spaced repetition promotes efficient and effective learning Policy implications for instruction. Policy Insights from the Behavioral and Brain Sciences, 3(1), 12-19.

Karnad, A. (2013). Student use of recorded lectures: a report reviewing recent research into the use of lecture capture technology in higher education, and its impact on teaching methods and attendance.

Kazimoglu, C., Kiernan, M., Bacon, L., & MacKinnon, L. (2012). Learning programming at the computational thinking level via digital game-play. Procedia Computer Science, 9, 522-531.

Lahtinen, E., Ala-Mutka, K., & Järvinen, H. (2005). A Study of the Difficulties of Novice Programmers. Acm Sigcse Bulletin, 37(3), 14-18.

Lang, J. (2021). Small teaching: Everyday lessons from the science of learning. John Wiley & Sons.

Llerena-Izquierdo, J., & Sherry, L. (2022). Combining Escape Rooms and Google Forms to Reinforce Python Programming Learning. In Communication, Smart Technologies and Innovation for Society (pp. 107-116). Springer, Singapore.

Londerée, A. (2015). Mindfulness and mind wandering in older adults: implications for behavioral performance. (Master Thesis), Ohio State University.

Luo, Y., Zhu, R., Ju, E., & You, X. (2016). Validation of the Chinese version of the Mind-Wandering Questionnaire (MWQ) and the mediating role of self-esteem in the relationship between mind-wandering and life satisfaction for adolescents. Personality and Individual Differences, 92, 118-122.

Marmon, M. (2021). Contextualizing Social Presence and Learner Identity through the Lens of Moore's Theory of Transactional Distance. In Research Anthology on Developing Effective Online Learning Courses (pp. 1-15). IGI Global.

McVay, J., & Kane, M. J. (2010). Adrift in the stream of thought: The effects of mind wandering on executive control and working memory capacity. In Handbook of individual differences in cognition, 321-334, Springer, New York, NY.

Metcalfe, J., & Xu, J. (2016). People mind wander more during massed than spaced inductive learning. Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 42(6), 978.

Miles, S. (2014). Spaced vs. massed distribution instruction for L2 grammar learning. System, 42, 412-428.

Mills, C., D'Mello, S., Bosch, N., & Olney, A. (2015, June). Mind wandering during learning with an intelligent tutoring system. In International conference on artificial intelligence in education (pp. 267-276). Springer, Cham.

Morice, A., Jablon, E., Delevaque, C., Khonsari, R., Picard, A., & Kadlub, N. (2020). Virtual versus traditional classroom on facial traumatology learning: Evaluation of medical student's knowledge acquisition and satisfaction. Journal of stomatology, oral and maxillofacial surgery, 121(6), 642-645.

Mrazek, M., Franklin, M., Phillips, D., Baird, B., & Schooler, J. (2013). Mindfulness training improves working memory capacity and GRE performance while reducing mind wandering. Psychological science, 24(5), 776-781.

Murphy, L., Eduljee, N., & Croteau, K. (2020). College Student Transition to Synchronous Virtual Classes during the COVID-19 Pandemic in Northeastern United States. Pedagogical Research, 5(4).

Namaziandost, E., Nasri, M., Rahimi Esfahani, F., & Keshmirshekan, M. (2019). The impacts of spaced and massed distribution instruction on EFL learners' vocabulary learning. Cogent Education, 6(1), 1661131.

Namaziandost, E., Rahimi Esfahani, F., & Hashemifardnia, A. (2018). The comparative effect of spacing instruction and massed instruction on intermediate EFL learners' reading comprehension. SAGE Open, 8(4), 2158244018811024.

Nieuwoudt, J. (2020). Investigating synchronous and asynchronous class attendance as predictors of academic success in online education. Australasian Journal of Educational Technology, 36(3), 15-25.

Oettingen, G., & Schwörer, B. (2013). Mind wandering via mental contrasting as a tool for behavior change. Frontiers in Psychology, 4, 562.

Pedró, F., Subosa, M., Rivas, A., & Valverde, P. (2019). Artificial intelligence in education: Challenges and opportunities for sustainable development. Paris: UNESCO.

Pikhart, M. (2020). Intelligent information processing for language education: The use of artificial intelligence in language learning apps. Procedia Computer Science, 176, 1412-1419.

Raes, A., Vanneste, P., Pieters, M., Windey, I., Van Den Noortgate, W., & Depaepe, F. (2020). Learning and instruction in the hybrid virtual classroom: An investigation of students' engagement and the effect of quizzes. Computers & Education, 143, 103682.

Rahl, H., Lindsay, E., Pacilio, L., Brown, K., & Creswell, J. (2017). Brief mindfulness meditation training reduces mind wandering: The critical role of acceptance. Emotion, 17(2), 224.

Randall, J. (2015). Mind Wandering and Self-directed Learning: Testing the Efficacy of Self-Regulation Interventions to Reduce Mind Wandering and Enhance Online Training (Doctoral dissertation), Rice University.

Rockinson-Szapkiw, A., & Walker, V. (2009). Web 2.0 technologies: Facilitating interaction in an online human services counseling skills course. Journal of Technology in Human Services, 27(3), 175-193.

Rohrer, D., & Taylor, K. (2007). The shuffling of mathematics problems improves learning. Instructional Science, 35(6), 481-498.

Ruthotto, I., Kreth, Q., Stevens, J., Trively, C., & Melkers, J. (2020). Lurking and participation in the virtual classroom: The effects of gender, race, and age among graduate students in computer science. Computers & Education, 151, 103854.

Schooler, J., Smallwood, J., Christoff, K., Handy, T., Reichle, E., & Sayette, M. (2011). Meta-awareness, perceptual decoupling and the wandering mind. Trends in cognitive sciences, 15(7), 319-326.

Schutte, G., Duhon, G., Solomon, B., Poncy, B., Moore, K., & Story, B. (2015). Acomparative analysis of massed vs. distributed practice on basic math fact fluency growth rates. Journal of School Psychology, 53(2), 149-159.

Sequeira, L., & Dacey, C. (2020, December). The COVID-19 Diaries: Identity, Teaching, and Learning at a Crossroads. In Frontiers in Education (Vol. 5, p. 266). Frontiers.

Shim, J., Kwon, D., & Lee, W. (2017). The Effects of a Robot Game Environment on Computer Programming Education for Elementary School Students. IEEE Transactions on Education, 60(2), 164-172.

Singh, D. (2021). Effectiveness of virtual class for Pre-primary level. Interdisciplinary Journal of Management and Social Sciences, 2(1), 60-64.

Storm, B., Bjork, R., & Storm, J. (2010). Optimizing retrieval as a learning event: When and why expanding retrieval practice enhances long-term retention. Memory & Cognition, 38(2), 244-253.

Strong, A. (2016). Applications of artificial intelligence & associated technologies. Science [ETEBMS-2016], 5(6), 64-67.

Studer, B., Koeneke, S., Blum, J., & Jäncke, L. (2010). The effects of practice distribution upon the regional oscillatory activity in visuomotor learning. Behavioral and Brain Functions, 6(8).

Sullivan, Y. (2016). Costs and Benefits of Mind Wandering in a Technological Setting: Findings and Implications. (PhD Dissertation), University of North Texas .

Sullivan, Y., (2016).Cost And Benefits of Mind Wandering in A Technological Setting: Findings and Implications. (PhD Dissertation), University of North Texas.

Szpunar, K. K., Khan, N. Y., & Schacter, D. L. (2013). Interpolated memory tests reduce mind wandering and improve learning of online lectures. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *110*(16), 6313-6317.

Szpunar, K. K., Moulton, S. T., & Schacter, D. L. (2013). Mind wandering and education: from the classroom to online learning. *Frontiers in psychology*, *4*, 495.

Verma, M. (2018). Artificial intelligence and its scope in different areas with special reference to the field of education. Online Submission, 3(1), 5-10.

Vlach, H., & Sandhofer, C. M. (2012). Distributing learning over time: The spacing effect in children's acquisition and generalization of science concepts. Child development, 83(4), 1137-1144.

Wang (2021). Educational Management Systems of Colleges and Universitites Based-On Embedded System and Artificial Intelligence. Microprocessors and Microsystems, Vol. (82), 103-184.

Wickens, C., & Carswell, C. (2021). Information processing. Handbook of human factors and ergonomics, 114-158.

Yang, S., Ogata, H., Matsui, T., & Chen, N. (2021). Human-Centered Artificial Intelligence in Education Seeing the Invisible through the Visible. Computers and Education: Artificial Intelligence, Vol.(2), 100-118.

Yilmaz, O. (2015). The Effects of" Live Virtual Classroom" on Students' Achievement and Students' Opinions about" Live Virtual Classroom" at Distance Education. Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET, 14(1), 108-115.