ISSN 2735-4822 (Online) \ ISSN 2735-4814 (print)

The effectiveness of an e-learning environment based on levels of student interaction with the content in developing of information processing skills of biology course for secondary stage students in the Kingdom of Saudi Arabia

PHD. Hesham bin Abd ElMalek bin Abdullah El Wabel
Education and information technology department Faculty of Women for Arts, Science & Education -Ain Shams University – Egypt.
dr.alwabel1@gmail.com
Prof. Mohamed Attia Khamis
Professor of Education and information technology- Faculty of Women for Arts, Science & Education Ain Shams University – Egypt.
mohamedatteyakhameis@yahoo.com
Prof. Hassan El Battia Abdel-Aty
Education and information technologyFaculty of Education Alexandria University – Egypt.
hassnelbatea@tu.edu.sa

Article Arabic
Receive Date :26 February 2023, Revise Date: 10 April 2023,
Accept Date: 11 April 2023.
DOI: 10.21608/BUHUTH.2023.195951.1467
Volume 3 Issue 4 (2023) Pp.1-40

Abstract

The research aimed to reveal the effectiveness of an e-learning environment based on levels of student interaction with the content in developing of information processing skills at biology course for first-grade secondary students by model of Mohamed Attia Khamis (2006) As well as the experimental approach with a design based on three experimental groups (pre-post), and the research tools were represented in a test to measure the information processing skills and the research sample consisted of (93) students from the first secondary grade at Abha First High School in Asir Region As well as the experimental approach with a design based on three experimental groups (pre-post), and the research tools were represented in a test to measure the information processing skills where the number of students in the group that studied the level of simple interaction was (31) students, the group that studied the level of intermediate interaction was (32) students, and the group that studied the level of advanced interaction was (30) students. The current research found an effectiveness of the levels of student interaction with the content in an e-learning environment in developing of information processing skills among first grade secondary students in the Kingdom of Saudi Arabia while there were differences between the three experimental groups in favor of the students of the simple interaction group about testing information processing skills. The results also revealed that there is an effectiveness of more than (1.2) the levels of student interaction with content in developing information processing skills among first grade secondary students in the Kingdom of Saudi Arabia.

***Keywords*:** Inclusion in activities, mentally handicapped, extra-curricular activities.

فاعلية بيئة تعلم إلكترونية قائمة على مستويات تفاعل الطالب مع المحتوى في تنمية مهارات معالجة المعلومات في مقرر الأحياء لدى طلاب المرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية

هشام بن عبد الملك بن عبد الله الوابل
باحث دكتوراه – قسم تكنولوجيا التعليم والمعلومات
كلية البنات، جامعة عين شمس، مصر
dr.alwabel1@gmail.com

أ.د/ محمد عطية خميس
أستاذ تكنولوجيا التعليم والمعلومات
كلية البنات، جامعة عين شمس، مصر
mohamedatteyakhameis@yahoo.com

أ.د/ حسن الباتع عبد العاطي
أستاذ تكنولوجيا التعليم والمعلومات
كلية التربية، جامعة الإسكندرية، مصر
hassnelbatea@tu.edu.sa

المستخلص:

هدف البحث إلى الكشف فاعلية بيئة تعلم إلكترونية قائمة على مستويات تفاعل الطالب مع المحتوى في تنمية مهارات معالجة المعلومات في مقرر الأحياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي، واستخدم الباحث المنهج التطويري في تطوير بيئة التعلم الإلكتروني وفق معايير التصميم التعليمي التي تم اشتقاقها في البحث الحالي، واستنادًا إلى نموذج محمد عطية خميس (٢٠٠٦)، وكذلك المنهج التجريبي ذا التصميم القائم على ثلاث مجموعات تجريبية (قبلي – بعدي)، وتمثلت أدوات البحث في اختبار لقياس مهارات معالجة المعلومات، وتكونت عينة البحث من (٩٣) طالب من الصف الأول الثانوي بمدرسة ثانوية أبها الأولى بمنطقة عسير، وتم تقسمها إلى ثلاث مجموعات تجريبية، حيث بلغ عدد طلاب المجموعة التي درست بمستوى التفاعل البسيط (٣١) طالباً، والمجموعة التي درست بمستوى التفاعل المتوسط (٣٢) طالباً، والمجموعة التي درست بمستوى التفاعل المتقدم (٣٠) طالباً. وتوصل البحث الحالي إلى وجود فاعلية لمستويات تفاعل الطالب مع المحتوى ببيئة للتعلم الإلكتروني في تنمية مهارات معالجة المعلومات لدى طلاب الصف الأول الثانوي بالمملكة العربية السعودية. فيما وجدت فروق بين المجموعات التجريبية الثلاثة لصالح طلاب مجموعة التفاعل البسيط في اختبار مهارات معالجة المعلومات. وكذلك كشفت النتائج عن وجود فاعلية تزيد عن (١.٢) لمستويات تفاعل الطالب مع المحتوى في تنمية مهارات معالجة المعلومات لدى طلاب الصف الأول الثانوي بالمملكة العربية السعودية.

الكلمات الدالة: مستويات التفاعل، بيئة تعلم إلكتروني، مهارات معالجة المعلومات.

مقدمة

تهتم تكنولوجيا التعليم بشكلٍ عام، والتعلم الإلكتروني بشكلٍ خاص بتوفير بيئات تعليمية تفاعلية غنية بمصادر تعلم يُمكن أن تُحقق تعلمًا أفضل للطلاب، وذلك من خلال ما توفره من إمكانيات اتصالية وتفاعلية قائمة على أسس تصميمة وتربوية تُراعي الخصائص التربوية والنفسية والاجتماعية للطلاب، وأساليب تعلمهم وعاداتهم المعرفية، وحاجاتهم وميولهم، وهذا ما أكسب تطبيقات وتقنيات التعلم الإلكتروني أهمية كبيرة في عملية التعليم والتعلم بشكلٍ عام.

والتعلم الإلكتروني بوصفه نظامًا للتعليم، هو عمليةَ تعلمٍ مقصودة ومحكومة، يمر فيها الطلاب بخبراتٍ تعليميةٍ مخططةٍ ومدروسة من خلال تفاعله مع المحتوى الإلكتروني، باستخدام مصادر ووسائط تعلم إلكترونية، وفق إجراءات تعليمية منظمة، في بيئات تعلم إلكترونية، تدعم عمليات التعلم وتُيسر حدوثه في أي وقت ومكان (خميس، ٢٠١١)[١].

إنَّ بيئات التعلم الإلكتروني وما يتوقع منها من نتائج معرفية وأدائية ووجدانية، تعتمد على ترابط وتفاعل عوامل متعددة، منها ما يرتبط بخصائص الطالب واستراتيجيات تعلمه وحاجاته وأسلوب تعلمه ومنها ما يرتبط بأهداف التعلم ونوعية مهمة التعلم، وكذلك ما يرتبط بتصميم الشاشات وواجهات التفاعل والاستخدام، وأنشطة التعليم المقدمة، ودرجة التحكم في البرنامج وجهة التحكم، وأشكال المعلومات وعناصرها، ونمط الإبحار فيها، ودرجة التفاعل داخل البرنامج، ونمط تقديم المساعدة (السلامي، ٢٠٠٨).

ويُلعب التفاعل دورًا محوريًا في فاعلية أنظمة التعلم الإلكتروني إذ يسمح للطالب بالإبحار فيه بأيةِ طريقةٍ يختارها، كما أن التفاعل يصل بالطالب إلى عناصر الوسائط المتعددة من نصوصٍ وصوتٍ ورسومٍ بيانية، وصور بطرقٍ وأساليب متعددة. وبالتالي فإنه من المفترض أن يأخذ المصممون التعليميون ومطورو المناهج التعليمية أحدث التقنيات لزيادة تفاعل أنظمة التعليم، من خلال مراعاة خصائص الطلاب واحتياجاتهم في الاعتبار، وأن يتولى المعلمون أدوارًا جديدة من أجل زيادة الفاعلية في بيئات التعلم الإلكترونية، والاعتماد على ما يفعله الطلاب بدلًا مما يفعله المعلم (Fatma & Er, 2016).

وقد حدد العديد من التربويين أربعة أنماط مختلفة للتفاعل في السياقات التعليمية هي: التفاعل بين الطالب والطالب، والتفاعل بين الطالب والمعلم، والتفاعل بين الطالب وواجهة التعلم، والتفاعل بين الطالب والمحتوى (Anderson, 2003; Bernard et al., 2009; Kanuka, 2011). حيث يحدث تفاعل طالب مع طالب عبر بيئات التعلم الإلكترونية بصورة غير متزامنة من خلال منتديات المناقشة والحوار والبريد الإلكتروني، أو بصورة متزامنة مثل مؤتمرات الفيديو والدردشة (Susilo, 2014). وقد أكد عديد من الدراسات أهمية تفاعل الطالب مع الطالب في بيئات التعلم الإلكتروني (Azizan, 2010; Tayebinik & Puteh, 2012; Cela et al., 2016).

ويركز تفاعل الطالب مع المعلم على الحوار التقليدي بين المعلم والطالب، والذي غالبًا يتم في بيئات التعلم التقليدية وبيئات التعلم الإلكترونية. وفي هذ النمط يتم التفاعل بشكل متزامن عبر التليفون والمؤتمرات بالصوت والصورة والدردشة، وبصورة غير متزامنة عن طريقة المراسلة والبريد الإلكتروني أو لوحات المناقشة الإلكترونية (Hrastinski, 2008). ومن مميزات هذا النمط التفاعلي توفير التغذية الراجعة في الوقت المناسب، وبناء الاختبارات الإلكترونية المختلفة للطلاب، وإعطاء الفرصة لتقديم الاختبار أكثر من مرة، وزيادة التواصل بين الطلبة والمعلم في أي وقت وزمان (Swan,

[١] ذكر الباحث في المتن اسم العائلة، السنة، رقم الصفحة، وفي قائمة المراجع اسم العائلة للكاتب ثم الاسم الأول، ثم سنة النشر، ثم اسم الكتاب أو البحث، ثم دار النشر.

2004)، إذ يتفاعل المعلمون غالبًا مع الطلاب من أجل تحفيزهم للتعلم ومساعدتهم على تطبيق تعلمهم (Moore & Kearsley, 2005). ويُشير أندرسون (Anderson, 2003) إلى أن التفاعل بين الطالب والمعلم يُعد من أقل أنماط التفاعل القابلة للتطوير، ذلك أنه يزداد صعوبة وتكلفة مع ازدياد أعداد الطلاب.

ويُعد تفاعل الطالب مع واجهة التفاعل هذا النوع من التفاعل من الأنواع المؤثرة على تعلم المادة الدراسية، لارتباطه بشكلٍ مباشر بألية التعامل مع بيئات التعلم الإلكترونية (عقل، ٢٠١٢، ٣٦)، ويتم هذا التفاعل من خلال تسجيل الطلبة للدخول إلى بيئات التعلم الإلكترونية، والضغط على الروابط الخاصة بالمقرر الإلكتروني، وكذلك الاستجابة للمثيرات التعليمية الموجود على الواجهة (الضبة، ٢٠١٤، ٣٤).

فيما يُعد التفاعل بين محتوى التعلم والطلاب سببًا أساسيًا في وجود أنظمة التعلم المختلفة (Moore & Kearsley, 2005)، وأحد عوامل النجاح الرئيسة لبيئات التعلم الإلكترونية (Nandi et al., 2015)، ويتم هذا التفاعل بين الطالب ومحتوى المقرر الإلكتروني الذي تُعد فيه المواد التعليمية هي المكونات الرئيسية لتسهيل تعلم الطلاب (Best & Conceição, 2017).

لقد أصبح تفاعل الطلاب مع المحتوى أكثر سهولة من خلال أدوات تفاعل الطلاب مع المحتوى التي توفرها التكنولوجية، فالألعاب التعليمية والمحاكاة والمختبرات الافتراضية والمسابقات والبودكاست وبث الفيديو والمدونات والويكي، وغيرها من الأدوات التي تسمح للطلاب بالتفاعل مع المحتوى من خلال تنسيقات متعددة بالألوان والفيديو والصوت والرسوم المتحركة (Anderson, 2010). ويُشير كو وآخرون (Kuo et al., 2014) إلى وجود علاقة إيجابية بين تفاعل الطلاب مع المحتوى ورضا الطلاب في مرحلة ما بعد المرحلة الثانوية، وتأثيرًا إيجابيًا من تفاعل الطلاب مع المحتوى على تحصيل الطلاب في المراحل (K - 12). وقد اعتبر العديد من الباحثين التفاعل عنصرًا أساسيًا في تعلم الطلاب في بيئة التعلم الإلكتروني، حيث أُجريت عدة بحوث ودراسات حول أثر أنماط ومستويات تفاعل الطالب في بيئة التعلم الإلكتروني، ففي نمط تفاعل الطالب مع الطالب كشفت دراسة مادلاند وريتشاردز (Madland & Richards, 2016) عن أن تفاعل الطالب مع الطالب عبر الانترنت ساهم في تحسين عملية تعلمهم، بينما أشارت دراسة مور وآخرون (Moore, Warner & Jones, 2016) إلى أن غالبية الطلاب لا يرغبون أو لا يحبون التفاعل بين الطلاب وبعضهم البعض. أما في نمط تفاعل الطالب مع المعلم فقد أشارت دراسة سو وآخرون (Su et al., 2005) إلى فاعلية التفاعلات الإلكترونية (طالب – طالب / طالب - معلم) في زيادة تحصيل الطلاب المعرفية والمهارية.

وفي نمط تفاعل الطالب مع المحتوى أشارت دراسة حمدي (٢٠١٦) إلى أثر مستويات التفاعل مع المحتوى بشبكة الفيس بوك على تنمية بعض مهارات التفكير العليا والاتصال الاجتماعي، وأشارت دراسة عقل (٢٠١٢) إلى أن أنماط التفاعل الأربعة (الطالب والطالب، الطالب والمعلم، الطالب والمحتوى، الطالب وواجهة التفاعل) كان لها تأثير كبير في تنمية مهارات تصميم عناصر التعلم لدى الطلبة. وكذلك أظهرت دراسة فاطمة وإير (Fatma & Er, 2016) وجود عن أثر إيجابي لتفاعل الطالب مع المحتوى على الأداء الأكاديمي في بيئات التعلم عن بعد، وأظهرت دراسة ماهل (Mahle, 2011) فاعلية التفاعلات الإلكترونية بمستوياتها الثلاث (بسيط، متوسط، كبير) في تحصيل الطلبة ودافعيتهم.

وبشكلٍ عام تناولت الكثير من الأبحاث أنماط التفاعل الثلاثة (طالب/طالب – طالب/معلم – طالب/محتوى)، وأظهرت هذه الأبحاث أن كل نمط من أنماط التفاعل لها تأثير إيجابي على تحصيل الطلاب (Bernard et al., 2009). وأوصت العديد من الدراسات والبحوث بأهمية تحقيق التفاعل في

بيئات التعلم الإلكترونية والمدمجة لما تُحققه من فاعلية في تحسين عملية تعليم وتعلم الطلاب (Prohorets & Plekhanova, 2015 Salmi, 2013).

ويتضح مما سبق مدى إسهام التفاعل بين الطالب والمحتوى في تحقيق نتائج التعلم المتوقعة، وإرضاء الطلاب ومنحهم معرفة وتعليم عالِ الجودة، وخاصة في ظل جائحة كورونا (COVID-19)، لذلك أصبح من الضروري تطوير أنظمة التعلم الإلكتروني القائمة على تفاعل الطالب مع المحتوى لتحديد تأثيره على الطلاب في ظل التأثير المتوقع لجائحة كورونا (Kumar et al., 2021).

ومن هذا المنطلق يتناول البحث الحالي مستويات تفاعل الطلاب مع المحتوى التعليمي في بيئة تعلم إلكتروني، حيث توفر هذه البيئة وسائط متعددة وكائنات تفاعلية قد تؤثر على أداء الطلاب، وتحقيق الأهداف الموجودة في المحتوى التعليمي الإلكتروني. وتوجد عدة مستويات لتفاعل الطالب مع المحتوى الإلكتروني أشارت لها العديد من الدراسات والبحوث منها (حمدي، ٢٠١٦؛ عقل، ٢٠١٢؛ Muqeet, 2018؛ Rao, 2016)، وهذه المستويات هي:

أ- **المستوى البسيط:** يقوم الطالب فيه بالاستجابة لمثيرات المحتوى الإلكتروني المُصمم، ويقتصر دوره على السير وفق الخطوات التي تُوجهه إليها هذه المثيرات المُعدة في المحتوى الإلكتروني، أو الانتقال بين شاشات المحتوى الإلكتروني، وهنا لا يُبدي الطالب أي رغبة في التعلم أو أي ردة فعل أو استجابة نحو ما يُريد تعلمه أو الأنشطة التي يرغب القيام بها.

ب- **المستوى المتوسط:** تكون نقطة بداية التفاعل فيه من الطالب وليس المحتوى، فيكون للطالب حرية الاختيار والتفكير، والاشتراك مع المحتوى الإلكتروني في الحوار، وفيه لا يقتصر دور الطالب على الاختيار من بين البدائل فقط، بل يستطيع ترتيب أحداث معينة أو تكوين صورة، وهنا يُسمح للطالب بالإبحار، والتفكير، والبحث عن الروابط، وتنظيم المعلومات.

ج- **المستوى المُتقدم:** يكون فيه الطالب خاضعًا لرقابة وتوجيه المحتوى الإلكتروني، وكلما تقدم الطالب في دراسته رُفعت عنه تلك الرقابة شيئًا فشيئًا إلى أن تصبح كافة قرارات تعلمه في يده، ويُتيح للطالب حرية اختيار النشاط بعد تعلم المهارات المطلوبة، مما يُمكِّن الطالب من مهارات اتخاذ القرار والقدرة على التغلب على الصعوبات التي تواجهه أثناء أداء النشاط، ويتميز هذا المستوى عن المستويين السابقين في أنه يعطي الطالب ثقة في نفسه واستقلالية تامة.

ولم تتفق الدراسات والبحوث السابقة حول أفضلية محدد لأيٍ من مستويات تفاعل الطلاب مع المحتوى التعليمي، ونتيجة لهذا التباين ظهرت الحاجة إلى إجراء هذا البحث بهدف تحديد المستوى المناسب لتفاعل الطالب مع المحتوى ببيئة التعلم الإلكتروني، ومعرفة فاعلية مستويات تفاعل الطالب (البسيط، المتوسط، المتقدم) على أداء الطلاب التعليمي.

وفي ظل التدفق المعرفي والمعلوماتي الذي تُتيحه شبكة الانترنت وتطبيقات التعلم الإلكتروني، وظهور بيئات التعلم الإلكترونية، أصبح من الأهمية بمكان أن يستطيع الطالب معالجة هذه المعلومات بطرقٍ تضمن تنظيم وتحليل هذه المعلومات، وتحسين عملية استرجاعها وقت الحاجة لها، ولذلك ظهر التركيز على مفهوم معالجة المعلومات انطلاقًا من أن الطالب يجب أن يكون واعيًا ومدركًا لطريقة تعلمه وتفكيره، ومسئولًا ومشاركًا نشطًا في عملية تعلمه.

حيث توجد علاقة بين التفاعلية مع المحتوى ومستوياتها وبين تنمية مهارات معالجة المعلومات، حيث تنطلق المعالجة المعلوماتية من أسلوب استقبال المعلومات وكيفية تخزينها واسترجاعها وكيفية التعامل مع هذه المعلومات. فقد ظهر اتجاه معالجة المعلومات مستفيدًا من التطورات التي حدثت في مجال هندسة الاتصالات والحاسوب، فقد عمد أصحاب هذا الاتجاه إلى تفسير ما يحدث داخل نظام معالجة

المعلومات لدى الإنسان على نحوٍ مناظر لما يحدث في أجهزة الاتصال من حيث عمليات تحويل الطاقة المستقبلة من شكل إلى شكل آخر، وبهذا المنظور، فهم يعتبرون الدماغ البشري بأنه يعمل بأسلوب مماثل لما يحدث في الحاسوب، حيث إن المعلومات أثناء معالجتها تمر في مراحل تتمثل في الاستقبال والترميز والتخزين وإنتاج الاستجابة، وفي كل مرحلة من هذه المراحل يتم تنفيذ عدد من العمليات المعرفية (الزغول، رافع؛ الزغول، عماد، ٢٠١١، ٤٧).

وتُعد معالجة المعلومات أحد الأبعاد الجديدة لتطور الاتجاه المعرفي في نظرته لعملية التعلم، إذ تكمُن أهمية معالجة المعلومات بقدرة الطالب على تطبيق ما تعلمه في مواقف جديدة، وتفسير هذه المواقف، وعمل الملخصات بلغته الخاصة، والتعرف إلى العلاقات بين المعلومات، وأن الخبرة السابقة للطالب لها دور كبير في تفسير البيانات والمعلومات لأنها تساعد على تعميق الفهم، ووضوح المعنى والتوصل إلى معرفة جديدة عن طريق ربط الخبرة المتضمنة في البيانات المعطاة والخبرة السابقة (أبو مغنم؛ بخيت، ٢٠١٩، ٢٣٩). وتنبع أهمية معالجة المعلومات من أن الطلاب يتمكنون عن طريق معالجة المعلومات من التوصل إلى المعلومة بأنفسهم مما يُكسبهم مهارات التعلم الأساسية، وهذا ما أكدت عليه العديد من الدراسات ومنها (كشاش، أزهار؛ هادي، ماهر، ٢٠١٩؛ حماد؛ الريماوي، ٢٠١٨؛ عبد السميع، ٢٠١٥؛ البنا، ٢٠١١).

وبذلك أصبحت مهارات معالجة المعلومات حاجة مُلحة ومطلبًا أساسيًا، حيث يواجه الطالب في حياته اليومية العديد من المُشكلات التي تتطلب أساليب مُتعلمة لمواجهتها، وتحسين عمليات تناول المعلومات من حيث: استقبالها ومعالجتها وتنظيمها. وذلك يتطلب وجود دافع يوجه الطالب إلى القيام بذلك، إذ وتُؤكد بعض الدراسات والبحوث أن الطلاب لا يبحثون عن المعلومات ويتعلمونها إلا إذا كان لديهم دافعية، لأنهم يقومون بذلك مدفوعين باعتقادهم أنهم يتحكمون في الأحداث وقادرين على التغيير والتوصل إلى النتائج المختلفة (جعيجع، عمر، ٢٠١٦؛ Bell et al, 2016).

وفي ضوء ما سبق من بيانٍ لأهمية مستويات تفاعل الطالب مع المحتوى التعليمي في بيئة التعلم الإلكتروني، وأهمية تنمية مهارات معالجة المعلومات لدى طلاب الصف الأول الثانوي بالمملكة العربية السعودية، فإنه يمكن صياغة مشكلة البحث الحالي في وجود نقص في بيئات التعلم الإلكترونية التي تُراعي مستويات تفاعل الطالب مع المحتوى، مما ولّد حاجة إلى تصميم بيئة تعلم إلكتروني تُراعي ثلاث مستويات لتفاعل الطالب مع المحتوى (بسيط، متوسط، متقدم) بهدف معالجة ضعف مهارات معالجة المعلومات في مادة الأحياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي.

مشكلة البحث: تَمكَّن الباحث من بلوة مشكلة البحث وتحديدها وصياغتها من خلال المحاور والأبعاد الآتية:

أولًا: الحاجة إلى تنمية مهارات معالجة المعلومات لدى طلاب المرحلة الثانوية:

حيث تم تحديد هذه الحاجة من خلال:

أ. الملاحظة الشخصية للباحث: حيث لاحظ الباحث من خلال موقعه الوظيفي ومن خلال التقارير الواردة حول مستويات طلاب المرحلة الثانوية في المهارات العليا، وجود ضعف لدى طلاب المرحلة الثانوية في المهارات العليا التي تتطلب معالجة ذهنية مثل التلخيص والتفسير والتطبيق.

ب. نتائج الدراسات السابقة: التي كشفت عن تدني مستويات معالجة المعلومات لدى الطلبة، وأوصت بضرورة تطوير بيئات تعلم لتنمية مهارات معالجة المعلومات ومن هذه الدراسات (السوداني؛ العتابي، ٢٠١٦؛ Kadhom & Haji, 2018؛ أبو مغنم، وأحمد، ٢٠١٩؛ عبد الرازق، وآخرون، ٢٠٢٠؛ كشاش؛ هادي، ٢٠١٩).

ج. نتائج الدراسات الدولية في العلوم: حيث كشفت نتائج طلاب المملكة العربية السعودية في الدراسة الدولية للعلوم والرياضيات (TIMSS) عن تدنٍ في مستوى طلاب المملكة في اختبار العلوم للصفوف الرابع الابتدائي والثامن الإعدادي في دورة عام (٢٠١٩)، إذ بلغ متوسط طلاب الصف الرابع (٤٠٢) في المركز (٥٣) من بين (٥٨) دولة مُشاركة، وبلغ متوسط الصف الثامن (٤٣١) في الترتيب (٣٥) من بين (٣٩) دولة مُشاركة (Mullis et al., 2020)، وكلا المتوسطين يُصنفان ضمن المستوى المنخفض حسب معايير (TIMSS) وهذا يعني أن طلاب المملكة أظهروا فهمًا محدودًا للمفاهيم العلمية (الأحياء، الكيمياء، الفيزياء) وقدرًا محدودًا من المعرفة بالحقائق العلمية في العلوم، (هيئة تقويم التعليم والتدريب، ٢٠٢١). كما كشفت مؤشرات نتائج البرنامج الدولي لتقويم الطلبة (PISA) لعام (٢٠١٨) الذي يقيس تحصيل الطلبة الذين تتراوح أعمارهم ما بين (١٥ – ١٦) سنة في مادة العلوم عن تدنٍ في مستوى تحصيل طلبة الصف الأول الثانوي السعوديين المشاركين في الاختبار الدولي، حيث بلغ متوسط درجات الطلبة (٣٨٦)، وفي الترتيب (٧١) من بين (٧٩) دولة مُشاركة. ويقع هذا المتوسط ضمن المستوى الثاني من بين ست مستويات للتقييم حسب منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD)، وكشفت النتائج عن عدم وصول أي طالب من المملكة العربية السعودية إلى مستويات التفوق الخامس أو السادس (OECD, 2019).

د. الدراسة الاستكشافية: حيث كشفت نتائج الدراسة الاستكشافية التي أجراها الباحث على عينة مكونة من طلاب الصف الأول الثانوي عن وجود تدني واضح في مهارة معالجة المعلومات لدى الطلاب، حيث أظهرت نتائج تحليل البيانات عن أن أكثر (٧٠ %) من الطلاب لديهم ضعف في القدرة على تلخيص وتفسير البيانات في مقرر الأحياء، وأن أكثر من نصف الطلاب لديهم ضعف في مهارة تطبيق ما تعلموه في مقرر الأحياء. وكذلك نتائج المقابلة التي عقدها الباحث مع مجموعة من معلمي ومشرفي مقرر أحياء (١) بالمرحلة الثانوية، وقد أظهرت وجود ضعف في قدرات الطلاب على التعبير كتابيًا عن أفكارهم أو تلخيص موضوعات التعلم المختلفة، سواء شفويًا داخل الصف، أو خارجيًا عبر الاختبارات وأدوات التقويم، ووجود ضعف لدى الطلاب في تفسير أو تعليل الظواهر الأحيائية، ويظهر ذلك من خلال عدم القدرة على تقديم أدلة أو شواهد صحيحة علميًا لإثبات الظواهر، وحاجة الطلاب إلى التجديد في طرح المحتوى التعليمي.

ثانيًا: الحاجة إلى تطوير بيئة تعلم إلكترونية لتنمية مهارات معالجة المعلومات لدى طلاب المرحلة الثانوية

تُعد مهارات معالجة المعلومات من المهارات العليا المطلوب تحقيقها لدى طلاب المرحلة الثانوية، ولأن التدريب على هذه المهارات يتطلب جهدًا ووقتًا طويلًا لا يتوفر في ظروف الدراسة التقليدية، لجأ الباحث إلى تطوير بيئة تعلم إلكترونية لتنمية مهارات معالجة المعلومات لدى طلاب المرحلة الثانوية، وقد كشفت الدراسات السابقة عن وجود فاعلية لتطوير بيئات التعلم الإلكترونية في تنمية مهارات معالجة المعلومات لدى الطلبة، ومن هذه الدراسات (حسين، ٢٠١٩؛ أبو مغنم؛ أحمد، ٢٠١٩؛ السوداني؛ العتابي، ٢٠١٦).

ثالثًا: الحاجة إلى تحديد مستوى المناسب لتفاعل الطالب مع المحتوى في بيئة التعلم الإلكتروني

من خلال استطلاع الباحث للدراسات السابقة التي تناولت مستويات تفاعل الطالب مع المحتوى في بيئات التعلم الإلكتروني وجِد أنه لم تتفق هذه الدراسات على مستوى تفاعل مناسب لتفاعل الطالب مع المحتوى، ومع تطور مستويات التفاعل في بيئات التعلم الإلكتروني، وظهور مستويات جديدة مثل التفاعل الذي يكون فيه للطالب حرية الانتقاء والحوار المتبادل بين الطالب والبرنامج، أو التفاعل الذي تكون فيه المعلومات غير محددة ويتوصل إليها الطالب من خلال التفاعل مع المحتوى الإلكتروني. وفي ضوء

نتائج وتوصيات العديد من الدراسات والبحوث مثل (محمد، ٢٠١٦؛ Prohorets & Plekhanova 2015؛ Salmi, 2013) التي أوصت بمراعاة مستويات تفاعل الطلاب مع المحتوى التعليمي في بيئات التعلم الإلكترونية والمدمجة، ونتيجة لهذا التباين ظهرت الحاجة لدى الباحث إلى تطوير بيئة تعلم إلكترونية لتحديد مستوى التفاعل المناسب للطالب مع المحتوى في بيئة التعلم الإلكترونية، فإنه تولَّد لدى الباحث شعورًا بالحاجة إلى الكشف عن أفضل مستويات تفاعل الطلاب مع المحتوى التعليمي ببيئة للتعلم الإلكتروني.

ومن خلال المحاور والأبعاد السابقة تمكن الباحث من صياغة مشكلة البحث في العبارة التقريرية الآتية: **توجد حاجة إلى تطوير بيئة تعلم إلكتروني بمستويات تفاعل الطالب (بسيط، متوسط، متقدم) مع المحتوى لتحديد المستوى الأكثر مناسبة لتنمية مهارات معالجة المعلومات لدى طلاب المرحلة الثانوية.**

أسئلة البحث:

لحل مشكلة البحث صاغ الباحث السؤال الرئيس الآتي: كيف يُمكن تصميم بيئة تعلم إلكترونية بمستويات مختلفة لتفاعل الطالب مع المحتوى (بسيط، متوسط، متقدم) والكشف عن أنسب هذه المستويات لتنمية مهارات معالجة المعلومات لدى طلاب المرحلة الثانوية؟

ويتفرع من هذا السؤال الأسئلة الفرعية الآتية:

١. ما مهارات معالجة المعلومات في مادة الأحياء اللازم تنميتها لدى طلاب الصف الأول الثانوي بالمملكة العربية السعودية؟
٢. ما معايير التصميم التعليمي بمستويات تفاعل الطالب مع المحتوى التعليمي (البسيط، المتوسط، المتقدم) لتنمية مهارات معالجة المعلومات لدى طلاب المرحلة الثانوية؟
٣. ما التصميم التعليمي لبيئة التعلم الإلكتروني بمستويات تفاعل الطالب مع المحتوى التعليمي (البسيط، المتوسط، المتقدم) لتنمية مهارات معالجة المعلومات لدى طلاب المرحلة الثانوية وفق نموذج خميس، محمد للتصميم التعليمي (٢٠٠٦)؟
٤. ما فاعلية مستويات تفاعل الطالب (بسيط، متوسط، متقدم) مع المحتوي ببيئة للتعلم الإلكتروني على مهارات معالجة المعلومات في مادة الأحياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي في المملكة العربية السعودية؟

أهداف البحث

هدف البحث الحالي إلى:

١. الكشف عن مهارات معالجة المعلومات في مادة الأحياء اللازم تنميتها لدى طلاب الصف الأول الثانوي بالمملكة العربية السعودية.
٢. تحديد معايير التصميم التعليمي لمستويات تفاعل الطالب مع المحتوى التعليمي ببيئة التعلم الإلكتروني.
٣. الكشف عن التصميم التعليمي لبيئة التعلم الإلكتروني لمستويات تفاعل الطالب مع المحتوى التعليمي وفق نموذج خميس، محمد للتصميم التعليمي (٢٠٠٦).
٤. الكشف عن فاعلية محتوى مادة الأحياء ببيئة للتعلم الإلكتروني القائم على تنوع مستويات تفاعل الطالب (بسيط، متوسط، متقدم) في تنمية مهارات معالجة المعلومات لدى طلاب الصف الأول الثانوي في المملكة العربية السعودية.

أهمية البحث

تتمثل أهمية البحث الحالي في أنه:

١. يقدم تصور لتطوير بيئة تعلم إلكتروني تُراعي احتياجات الطلاب، وتُلبي متطلبات العصر، ويُستفاد منها في الظروف الاعتيادية وغير الاعتيادية مثل جائحة كورونا (COVID-19).
٢. يفيد القائمين على القائمين على التربية في المملكة العربية السعودية بتوجيه نظرهم إلى كيفية استخدام المقررات الإلكترونية في تدريس موضوعات العلوم بصفة عامة والأحياء بصفة خاصة لدى طلاب المرحلة الثانوية.
٣. يُوجه نظر مطوري المناهج إلى مستويات تفاعل الطالب مع المحتوى التعليمي (بسيط، متوسط، متقدم) ببيئة تعلم إلكتروني ومدة فاعليته في تنمية مهارات معالجة المعلومات.

متغيرات البحث

اشتمل البحث على المتغيرات الآتية:

أ. المتغير المستقل: بيئة تعلم إلكتروني بمستويات تفاعل الطالب (بسيط، متوسط، متقدم) مع المحتوى.
ب. المتغير التابع: وهو مهارات معالجة المعلومات.

منهج البحث

نظرًا لأن البحث الحالي يُعد من البحوث التطويرية في تكنولوجيا التعليم، لذلك فقد استخدم البحث الحالي المناهج الثلاثة الأتية بشكل مُتكامل كما حددها عبد اللطيف الجزار (El-Gazzar, 2014):

١. المنهج الوصفي التحليلي: وأُستخدِم فيما يتعلق بمراجعة الأدبيات والدراسات السابقة ذات الصلة بموضوع البحث الحالي.
٢. منهج تطوير المنظومات التعليمية: واستخدمه الباحث في تصميم وتطوير بيئة التعلم الإلكتروني بمستويات التفاعل (بسيط، متوسط، متقدم) باستخدام نموذج محمد عطية خميس (٢٠٠٦) بتطوير بيئة التعلم الإلكتروني لمستويات التفاعل.
٣. المنهج التجريبي: القائم على التصميم شبه التجريبي ذي الثلاث مجموعات تجريبية تتعلم عبر بيئة التعلم الإلكتروني بمستويات تفاعل مختلفة في كل مجموعة مع تطبيق أداة الدراسة قبلياً وبعدياً على عينة البحث.

فروض البحث

١. توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات الطلاب في التطبيق البعدي لاختبار مهارات معالجة المعلومات في مادة الأحياء ترجع إلى مستويات التفاعل (بسيط، متوسط، متقدم) مع المحتوى التعليمي ببيئة التعلم الإلكتروني.

أدوات البحث

تمثلت أدوات البحث فيما يلي:

أ. بيئة تعلم إلكتروني بمستويات تفاعل الطالب (بسيط، متوسط، متقد) مع المحتوى التعليمي.
ب.اختبار مهارات معالجة المعلومات في مقرر الأحياء.

خطوات البحث:

سار البحث الحالي بالخطوات الآتية:

- مراجعة الأدبيات والدراسات والبحوث السابقة ذات العلاقة بمتغيرات البحث وهي مستويات تفاعل الطالب مع المحتوى في بيئة تعلم إلكتروني، ومهارات معالجة المعلومات.
- تطوير بيئة تعلم إلكتروني بمستويات مختلفة لتفاعل الطالب مع المحتوى، وفق نموذج خميس (٢٠٠٦).
- تصميم اختبار مهارات معالجة المعلومات في مقرر الأحياء.
- عرض بيئة التعلم الإلكترونية بمستويات التفاعل الثلاثة واختبار مهارات معالجة المعلومات على مجموعة من السادة المحكمين لإبداء الرأي في صلاحية البيئة التعليمية الإلكترونية والاختبار للتطبيق على عينة الدراسة.
- تطبيق اختبار مهارات معالجة المعلومات للتأكد من صدقه وثباته.
- تطبيق اختبار مهارات معالجة المعلومات قبليًا ثم البدء بتطبيق بيئة التعلم الإلكتروني على عينة الدراسة، ثم تطبيق اختبار مهارات معالجة المعلومات بعديًا على نفس مجموعة الطلاب.
- تحليل البيانات واستخلاص النتائج وتفسيرها وتقديم التوصيات والمقترحات.

حدود البحث

اقتصر البحث الحالي على المحددات الآتية:

- فصل "المفصليات" وهو الفصل الثامن من مقرر أحياء (١) للصف الأول الثانوي بنظام المقررات.
- بعض مهارات معالجة المعلومات، وهي: التلخيص، التفسير، التعرف إلى العلاقات، التطبيق.
- عينة من طلاب الصف الأول الثانوي من المدرسة الثانوية الأولى في منطقة أبها وتم اختيارها، لاستعداد الإدارة والمعلمين لتنفيذ تجربة البحث.
- تم تطبيق أدوات البحث على عينة الطلاب في الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ١٤٤٣/١٤٤٤هـ.

مصطلحات البحث

يُعرف الباحث مصطلحات البحث إجرائيًا كما يأتي:

- مستويات التفاعل: اتصال وتفاعل بين طالب الصف الأول الثانوي ومحتوى مادة الأحياء التعليمي ببيئة التعلم الإلكتروني عبر ثلاث مستويات تفاعل (بسيط، متوسط، متقدم)، ويتم ذلك بصورةٍ فردية، وبحريةٍ تامة وذلك من خلال خطوات التعلم ببيئة التعلم الإلكتروني وباستخدام أدوات اتصال مباشر وغير مباشر بين المعلم والطالب.
- بيئة التعلم الإلكتروني: هي المنصة أو الحيز الذي يُتيح عرض المحتوى التعليمي لمقرر الأحياء بشكلٍ إلكتروني وفق ثلاث مستويات للتفاعل مع المحتوى (بسيط، متوسط، متقدم)، ويتم التعلم وفق مجموعة من الاستراتيجيات والأنشطة التعليمية الإلكترونية، بهدف تنمية مهارات معالجة المعلومات في مادة الأحياء لدى طالب الصف الأول الثانوي.
- معالجة المعلومات: مجموعة من العمليات المعرفية التي يقوم بها طالب الصف الأول الثانوي أثناء التفاعل مع محتوى مادة الأحياء، وتتضمن استقبال المعلومات وتنظيمها وتحليلها، وتلخيصها بالإضافة إلى القدرة على استدعائها ومعالجتها للاستفادة منها في التفسير والتعرف إلى العلاقات، وتطبيقها في مواقف تعلم جديدة، ويتم قياسها من خلال الدرجة التي يحصل عليها الطالب في اختبار مهارات معالجة المعلومات.

الإطار النظري والدراسات السابقة:

نظرًا لأن البحث الحالي يهدف إلى الكشف عن فاعلية بيئة تعليمية إلكترونية بمستويات مختلفة لتفاعل الطالب مع المحتوى في تنمية مهارات معالجة المعلومات لدى طلاب المرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية، فقد تناول الإطار النظري المحاور الآتية:

أولًا: بيئات التعلم الإلكترونية

يُستخدم مصطلح بيئة التعلم الإلكترونية ليصف البرنامج الموجود في أي مزود (Server) ويقوم المصمم بإنتاج أو إدارة العمليات المختلفة للتعلم (الجزار، منى؛ عصر، أحمد، ٢٠٠٩، ١٩). ويتم تقديم المقررات التعليمية للطلبة بصورة إلكترونية تفاعلية" (Chou & Liu, 2005, 66). وهي قلب التعلم الإلكتروني ومنصة إطلاقه، وبوابته التي يقابل فيها المعلمون والطلاب، حيث يحتاج التعلم الإلكتروني إلى نظام تطبيق لتسجيل الطالب في البرنامج، والدخول إليه، وتوصيل محتوى التعلم الإلكتروني وإدارته، وإدارة الطلاب وعمليات التعليم والتعلم وتتبع الطلاب، وتقويم تعلمهم، وكتابة التقارير (خميس، ٢٠١٤، ١). وتقوم هذه البيئات الإلكترونية بتوفير مجموعة من الأدوات لدعم العملية التعليمية، كالتقييم والاتصالات، وتحميل المحتوى التعليمي، وتسليم أعمال الطلاب، وتقييم الأقران، وإدارة المجموعات الطلابية، وجمع وتنظيم درجات الطلاب، وتصميم الاستبيانات وجمع المعلومات، وأدوات تتبع ومراقبة" (الذنيبات، ٢٠١٥، ٢٠). كما وتتيح للطالب التسجيل والتعلم والتقييم عبر الأدوات والإمكانيات المتاحة، وهذه البيئة لها مكوناتها وخصائصها الخاصة التي تحاكي النظم الذكية وتركز على البيانات وأسلوب عرضها، وإمكانية التعديل من قبل المصمم التعليمي، كما تعتمد على المعايير القياسية في التصميم وتعزيز القابلية للوصول " (شامية، ٢٠١٨، ١٤).

وتُقدَّم بيئات التعلم الإلكترونية كحزمة برمجية من خلال الكمبيوتر والشبكات، تمثل بيئة تعليمية إلكترونية متكاملة، تُستخدم في إنشاء المحتوى التعليمي وإداراته، وإدارة الطالب، وعمليات التعليم وأحداثه وأنشطته وتفاعلاته، وعمليات التقويم، تساعد المعلمين على إنشاء المحتوى التعليمي، وتوصيله، وإدارته، وتمكن المعلمين والطلاب من الاتصال والتفاعل والتشارك، سواء أكان بطريقة متزامنة أم غير متزامنة، وتقديم المساعدة والتوجيه والدعم التعليمي والفني على الخط. ومن ثم فهي العمود الفقاري للتعلم الإلكتروني (خميس، ٢٠١٤، ٢).

ويتضح مما سبق أنه لا ينبغي أن تركز بيئات التعلم الإلكترونية على نظام التلقين/التوصيل (Delivery System)، ولكن على التصميم التعليمي الذي يشتمل على تطوير المواد التعليمية والأنشطة التعليمية وتقييمها (Biškupić et al., 2015). بحيث يكون الهدف من التصميم التعليمي هو تحفيز الطلاب لتحسين مستواهم التعليمي، وهذا يجعل مهمة المعلمين إعداد تصميم تعليمي جيد (Barger & Byrd, 2011).

- **أهمية بيئات التعلم الإلكترونية:**

نظرًا لتوسع تقنيات الويب وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT) أصبحت بيئات التعلم الإلكترونية أكثر انتشارًا بشكل تدريجي في المؤسسات التعليمية، ولذلك اهتمت المؤسسات التعليمية ومراكز التعلم عن بعد بتكييف بيئات التعلم الإلكترونية، حتى أدت إلى تغيير في سلوكيات التعلم التقليدية للطلاب، مما ساهم في تعزيز ممارسات التعلم عبر الإنترنت (Sunil & Doja, 2020). وقد أشارت دراسات إلى أن استخدام بيئات التعلم الإلكترونية يُمكن أن يجذب انتباه الطلاب ويثير حماسهم نحو التعلم، ويخلق التعلم الممتع، ويوفر المال (Sahasrabudhe & Kanungo, 2014). وكذلك فإن بيئة التعلم الافتراضية توفر المكان الافتراضي الذي يتعلم فيه الطلاب، بدون حواجز في المكان والزمان، وتشتمل على معلومات حول الطلاب، والمقررات، والمحتوى (خميس، ٢٠١٤). وتتمثل إحدى المزايا الرئيسية لبيات

التعلم الإلكترونية في أنها تسمح بالوصول إلى مواد التعلم في الوقت الذي يناسبهم دون ضرورة التواجد المادي في الفصل، وهذا يسمح للطلاب بالتعلم في أي مكان وفي أي وقت باستخدام هذه البيئات الإلكترونية (Sunil & Doja, 2020).

على الرغم من أن بيئات التعلم الإلكترونية لا يمكن أن تحل محل البيئات التقليدية، إلا أنها تفتح فرصًا جديدة للتعلم، وتزيد من فرص الحصول على المعلومات، إضافة إلى أن المرونة التي تتمتع بها بيئات التعلم الإلكترونية تجعلها بيئات مكملة لبيئات التعلم التقليدية (Oproiu, 2015). وبالنظر إلى أهمية ومزايا بيئات التعلم الإلكترونية، فإنه يُعاب عليها أنها قد تؤدي إلى تقليل التواصل المباشر بين الطلاب والمعلم، وتقليل التواصل الاجتماعي بينهما، وهذا أدى إلى ظهور بيئات تعلم جديدة يُطلق عليها التعلم المدمج/المختلط (Tayebinik & Puteh, 2012)، وهو تعلم يجمع بين البيئات التقليدية وبيئات التعلم الإلكترونية (Azizan, 2010).

- فاعلية استخدام بيئات التعلم الإلكترونية:

أثبتت البحوث والدراسات فاعلية استخدام بيئات التعلم الإلكتروني، كما هو الحال في دراسة رجبالي وآخرون (Rajabalee et al., 2020) التي كشفت عن وجود ارتباط إيجابي ضعيف بين مشاركة الطلاب عبر بيئة التعلم الإلكتروني وأدائهم في نشاط التعلم النهائي. ودراسة أمل السالمي (٢٠١٩) التي أشارت إلى وجود أثر تصميم بيئة تعلم إلكترونية تكيفية على تنمية المهارات العملية لمقرر الأحياء لدى طالبات المرحلة الثانوية. ودراسة فالنسيا فاليجو وآخرون (Valencia-Vallejo et al., 2019) التي كشفت عن أثر السقالات التعليمية ما وراء المعرفية في بيئات التعلم الإلكترونية، على تنمية الكفاءة الذاتية وما وراء معرفة والتحصيل لدى الطلاب الذين لديهم أنماط معرفية مختلفة. ودراسة الجاسر (AL Jaser, 2019) التي أظهرت فعالية بيئة التعلم الإلكتروني في تنمية تحصيل الطلاب واتجاهاتهم نحو تعلم اللغة الإنجليزية لدى طلاب الصف الخامس الابتدائي. ودراسة سها الكواري (٢٠١٨) التي كشفت عن فاعلية بيئة تعلم إلكتروني قائمة على النظرية التوسعية في تعلم المفاهيم الكيميائية لطالبات الصف الثالث الإعدادي واتجاهاتهن نحو الكيمياء.

وكذلك دراسة عبد المقصود والبقمي (٢٠١٧) التي كشفت عن أثر استخدام تطبيقات الواقع الافتراضي ثلاثية الأبعاد لتنمية المفاهيم العلمية وتحسين الاتجاهات نحو مقرر الأحياء. ودراسة أشرف مرسي (٢٠١٧) التي أشارت إلى وجود أثر للتفاعل بين نمطي عرض وتوقيت الانفوجرافيك في بيئة التعلم الإلكتروني على التحصيل والاتجاه نحو بيئة التعلم لدى طلاب المرحلة الثانوية. ودراسة الأخضر (٢٠١٦) التي كشفت عن فاعلية التعلم الإلكتروني في تحصيل الفيزياء وتنمية أخلاقيات البحث العلمي لدى طلاب المرحلة الثانوية. ودراسة إسماعيل وآخرون (٢٠١٥) التي كشف عن وجود أثر لاختلاف نمط التغذية الراجعة في بيئة التعلم الإلكتروني عبر الشبكات لتنمية مهارات البرمجة لدى طلاب الصف الثالث الإعدادي. ودراسة كازو وديميركول (Kazu, & Demirkol, 2014) التي أظهرت تأثير بيئة التعلم المدمجة في تحسين التحصيل الأكاديمي لطلاب المدارس الثانوية.

وكشفت دراسة إسماعيل (٢٠١٣) عن فاعلية بيئة مقترحة للتعلم التشاركي قائمة على توظيف الشبكات الاجتماعية كفضاء تعليمي اجتماعي لتنمية مهارات التواصل الإلكتروني الشبكي والاتجاه نحو تعلم الكيمياء عبر الويب. ودراسة يانغ وآخرون (Yang et al., 2013) التي كشفت عن فاعلية بيئات التعلم الإلكترونية التكيفية في تنمية الدافعية لدى طلاب المرحلة الابتدائية في العلوم الطبيعية. ودراسة يابسي وأكباين (Yapici & Akbayin, 2012) كشفت عن تأثير نموذج التعلم المختلط على تحصيل طلبة المرحلة الثانوية في مادة الأحياء وعلى اتجاهاتهم نحو بيئات التعلم المدمجة. ودراسة يورت وسنبل

(Yurt, & SÜNBÜL, 2012) التي كشفت عن تأثير استخدام أنشطة قائمة على بيئات الواقع الافتراضي والأجسام الملموسة على التفكير البصري المكاني ومهارات التدوير العقلي. ومن ثم، فقد أظهرت نتائج الدراسات والبحوث السابقة التي تناولت بيئات التعلم الإلكترونية فاعلية وأثر كبير في تدريس المقررات التعليمية بشكلٍ عام، ومقرر الأحياء بشكلٍ خاص، وقد استفاد الباحث من الدراسات السابقة في تصميم بيئة التعلم الإلكترونية، وتحديد معايير تصميم بيئات التعلم الإلكترونية، واختيار التصميم التعليمي المناسب للبحث الحالي، وبناء أداة الدراسة المختلفة.

- **معايير تصميم بيئات التعلم الإلكترونية:**

تناولت العديد من الدراسات والبحوث معايير تصميم بيئات التعلم الإلكترونية، حيث توصلت هذه الدراسات إلى مجموعة من معايير تصميم بيئات التعلم الإلكتروني والبرامج التعليمية الحاسوبية، ومنها دراسة خميس (٢٠٠٠)، التي حددت (١٤٤) معيارًا فنيًا وتربويًا يجب مراعاتها عند تصميم الوسائط المتعددة وإنتاجها، ودراسة عقل (٢٠١٢) التي حددت معايير لتصميم المقررات الإلكترونية، ودراسة برغوت (٢٠١٣) التي حدد معايير لتصميم أنواع المحاكاة الإلكتروني في بيئة للتعلم الإلكتروني، ودراسة الخياط (٢٠١٦) التي حدد معايير تصميم بيئات التعلم الإلكتروني النقال. ودراسة السالمي (٢٠١٩) التي حددت معايير تصميم بيئة تعلم إلكترونية تكيفية.

وكذلك حددت دراسة الكواري (٢٠١٨) معايير تصميم بيئة تعلم إلكتروني قائمة على النظرية التوسعية، ودراسة سيف (٢٠١٨) التي حددت معايير تصميم بيئة تعلم Edmodo، ودراسة إسماعيل (٢٠١٣) التي حددت معايير تصميم بيئة مقترحة للتعلم التشاركي، ودراسة كلاب (٢٠١٧) التي حددت معايير تصميم برنامج تعلم إلكتروني، ودراسة عفيفي وآخرون (٢٠١٦) التي حددت معايير جودة التصميم التعليمي لمقررات التعلم الإلكتروني. وكذلك الدراسات والبحوث السابقة التي استعرضها الباحث سابقًا في المحور الثاني.

وقد استفاد الباحث من هذه القوائم في تصميم قائمة مبدئية بمعايير تصميم بيئة التعلم الإلكتروني لمقرر الأحياء، والتي تضمنت معايير تربوية تختص بطبيعة الأهداف التعليمية، والمحتوى التعليمي الإلكتروني، والأنشطة والمهام الإلكترونية، ومعايير فنية تختص بتصميم واجهة التفاعل في بيئة التعلم الإلكترونية، ونظام الإبحار فيها، وأدوات الاتصال والتواصل. كما في ملحق رقم (٢).

ثانيًا: التفاعلات التعليمية في بيئات التعلم الإلكترونية

يُعد التفاعل في بيئات التعلم أحد المفاهيم الضرورية في مجال التعلم الإلكتروني، إذ يُشير التفاعل إلى الاتصال ثنائي الاتجاه، يكون طرفه المعلم أو الطالب والطرف الأخرى المحتوى أو أحد عناصر بيئة التعلم الإلكتروني، ولذلك حظي هذا المفهوم باهتمام التربويين والمختصين في مجال تكنولوجيا التعليم.
والتفاعل هو العمود الفقري الذي تقوم عليه برامج الوسائط المتعددة، وبيئات التعلم الإلكترونية، إذ تجعل بيئات التعلم الطالب في تفاعل تام مع المعروض والمسموع والمقروء، بحيث يصبح جزءً مما يعرض أمامه يتفاعل معه بالاستجابات المختلفة (بسيوني، ٢٠٠٠، ١٣). ويمكن أن تكون هذه التفاعلات جزءاً من تجربة التعلم لدى الطلاب، ويمكن أن يكون التفاعل بين الطلاب والمعلمين وكذلك مع المواد التعليمية (Moore & Kearsley, 2011).

يُعرفه خميس (٢٠٠٩، ٢١٨) بأنه "حوار تواصلي وتأثير متبادل بين متعلم وبرنامج إلكتروني تعليمي يمكنه من التكيف مع حاجات الطلاب والاستجابة لها، ويعطيهم درجة من الحرية المناسبة للتحكم في التعليم والمشاركة النشطة في التعلم وبناء المعلومات". وتعرفه أمين (٢٠٠٠، ١٦٤) بأنه "تجاوب الطالب مع البرنامج من خلال الإبحار داخل أجزاء البرنامج للوصول إلى المعلومة التي يريدها

وبالترتيب الذي يشبع حاجاته ومتطلباته واختياراته واهتماماته، مستخدمًا في ذلك خرائط التفاعل المتضمنة في البرنامج".

ويوضح عقل (٢٠١٢، ٢٣) أن التفاعل يُشير إلى تجاوب الطالب مع البرنامج، فعند سؤال الطالب عن شيء ما، يقوم البرنامج بالإجابة من خلال استخدام الكلمات والصور والرسومات وغيرها من وسائل الإيضاح التي تعني الطالب على الوصول إلى المعرفة اللازمة. ولذلك فإن التفاعل يُشير إلى العلاقة المتبادلة بين الطالب من جهة، وبين البرنامج التعليمي من جهة أخرى، وكلما زاد كم التفاعل المطروح في البرنامج، كلما زادت كفاءة البرنامج التعليمية، كلما زادت رغبة الطالب في التعامل معه والتعلم من خلاله (نبيل جاد، ٢٠١١، ١٤٧).

- **أنماط التفاعل بالبيئات الإلكترونية:**

لا تتوقف عملية التفاعل عبر بيئات التعلم الإلكترونية على مجرد الضغط على زر مرسو على الشاشة، بل تتعداه إلى عدة أنماط للتفاعل يتم استدامها بشكلٍ يتفق مع طبيعة التفاعل الذي يتوقعه المصمم التعليمي من الطالب، ويتفق أيضاً مع طبيعة المهام التعليمية (نبيل جاد، ٢٠١١، ١٤٨). وتنشأ عبر بيئات التعلم الإلكترونية أنماطًا مختلفة من التفاعلات، وقد أشار لي ولي (Lee, Lee, 2006, 86) إلى أربع تفاعلات تتم عبر بيئات التعلم الإلكتروني، هي:

- التفاعل الاجتماعي: ويغلب على هذا النمط من التفاعل العلاقات الاجتماعية المتبادلة بين الطلاب، دون وجود ارتباط للتفاعل بالموضوع المطروح للنقاش.
- التفاعل الاستجابة: وتكون العلاقات فيه محكومة بالنقاش حول موضوع ما، أي أن الرسائل تكون فيها ردود على رسائل أخرى.
- التفاعل المعرفي: وفي هذا النمط تكون النقاشات في سياق المحتوى التعليمي وإجراءات التعلم، وبعض العمليات التعليمية، مثل: الاستنتاج والتقييم.
- التفاعل فوق المعرفي: وفيها توضح العلاقة بين الرسائل الجانب فوق المعرفي والمهاري.

وقد زخرت الأدبيات بمعالجة ثلاثة أنماط للتفاعلات التعليمية هي: تفاعل الطالب – الطالب، تفاعل الطالب – المعلم، تفاعل الطالب – المحتوى. وأضافت الأدبيات الحديثة أنماطًا أخرى للتفاعلات التعليمية عبر بيئات التعلم الإلكتروني هي: الطالب – واجهة التفاعل، المعلم – المعلم، المحتوى – المعلم، المحتوى – المحتوى، تفاعلا متعلم الداخلي مع ذاته (عودة، ٢٠٠٨، ٢٠١).

وقد اهتمت الدراسات والبحوث بأكثر الأنماط اهتمامًا وانتشارًا وهي: تفاعل الطالب – الطالب، تفاعل الطالب – المعلم، تفاعل الطالب – المحتوى، تفاعل الطالب – واجهة التفاعل. وباطلاع الباحث على العديد من المصادر والدراسات ومنها (Abrami et al., 2011؛ Swan, 2004؛ وليد الحلفاوي، ٢٠١١، ٨٨ – ٨٩؛ عقل، ٢٠١٢، ٣٧ – ٣٨؛ عودة، ٢٠٠٨، ٢٠١ – ٢٠٢) يُلخص الباحث هذه الأنماط:

١. تفاعل طالب مع طالب:

تفرض طبيعة البيئات التعليمية أن يتفاعل الطلاب مع بعضهم البعض، ويمكن أن يتم عبر الويب على شكل فرق عمل أو تعلم تشاركي أو تعلم تعاوني (مجدي عقل، ٢٠١٢، ٣٥). وقد يكون هذا التفاعل في بيئات التعلم الإلكترونية بصورة متزامنة أو غير متزامنة (Hrastinski, 2008). وهذا التفاعل يساعد على اكتشاف العديد من وجهات النظر وتطوير نظم التعلم التعاوني، كما يؤدي إلى اكتساب

المهارات الاجتماعية في التعليم، التي تساعد الطالب على تطوير مهاراته الشخصية، واكتشاف المعرفة الضمنية عن طريق المشاركة في مجموعات التعلم عبر النظام الإلكتروني (وليد الحلفاوي، ٢٠١١، ٨٨).

ويمكن إحداث هذا النوع من التفاعل عبر بيئات التعلم الإلكترونية بصورة غير متزامنة من خلال منتديات المناقشة والحوار والبريد الإلكتروني، أو بصورة متزامنة مثل مؤتمرات الفيديو والدردشة (Susilo, 2014). وقد أكدت العديد من الدراسات على أهمية تفاعل الطالب مع الطالب في بيئات التعلم الإلكتروني (Azizan, 2010; Tayebinik & Puteh, 2012; Cela et al., 2016). ومن ميزات هذا النمط التفاعلي قربه من التفاعل التقليدي في بيئات التعلم التقليدية، واحتواءه على أنشطة مختلفة للتفاعل الاجتماعي، وتوافر التفاعل المباشر بين الطلاب، ومناقشة القضايا الاجتماعية بين الطلاب، وتشجيع الطلاب على تبادل الآراء والخبرات فيما بينهم (Swan, 2004). وكذلك يعمل التفاعل بين الطلاب بعضهم البعض على توفير مساحة للطلاب للتفاعل ومشاركة الأفكار من خلال الأدوات الرقمية (Woo & Reeves, 2007).

٢. تفاعل الطالب مع المعلم:

يركز هذا النمط على الحوار التقليدي بين المعلم والطالب، والذي غالبًا يتم في بيئات التعلم التقليدية والإلكترونية. وفي هذ النمط يتم التفاعل بشكل متزامن عبر التليفون والمؤتمرات بالصوت والصورة، وبصورة غير متزامنة عن طريقة المراسلة والبريد أو لوحات المناقشة الإلكترونية (Hrastinski, 2008)، أو عن طريق قارئ الأخبار، سجل الزوار، التصويت الإلكتروني، بطاقات الكروت البريدية (وليد الحلفاوي، ٢٠١١، ٨٩). وهذه الأدوات يتم تصميمها في اتجاه واحد من المعلم إلى جميع الطلاب، ومنها: لوحة الأخبار. ومن مميزات هذا النمط توفير التغذية الراجعة في الوقت المناسب، وبناء الاختبارات الإلكترونية، وإعطاء الفرصة لتقديم الاختبار أكثر من مرة، وزيادة التواصل بين الطلاب والمعلم في أي وقت وزمان (Swan, 2004). ويتطلب التفاعل بين الطالب والمعلم وجود بيئة تعلم إلكترونية قوية وتفاعلية، وانترنت متصل (Owusu-Agyeman et al., 2017, 53).

٣. تفاعل الطالب مع واجهة التفاعل:

يُعد هذا النوع من التفاعل من أهم الأنواع المؤثرة على تعلم المادة الدراسية، لارتباطه بشكلٍ مباشر بألية التعامل مع بيئات التعلم الإلكترونية (مجدي عقل، ٢٠١٢، ٣٦)، ويتم هذا التفاعل من خلال تسجيل الطلاب للدخول إلى بيئات التعلم الإلكترونية، والضغط على الروابط الخاصة بالمقرر الإلكتروني، وكذلك الاستجابة للمثيرات التعليمية الموجود على الواجهة (مرام الضبة، ٢٠١٤، ٣٤). ويُشير مفهوم (واجهة التفاعل) في بيئة التعلم الإلكتروني غالبًا إلى الحاسوب، والمقصود هنا ليس الجهاز في حد ذاته، وإنما البرمجيات التي يُديرها الجهاز، وعناصرها وأدواتها وعملية استثمارها لإنجاز مهمة ما، والتي ينبغي عدم احتوائها على تفصيلات معقدة تُعيق عمليات التفاعل والتعلم (هناء عودة، ٢٠٠٨، ٢٠٢).

وتعتمد واجهة التفاعل على الأيقونات كرموز معبرة عن الأدوات، كما قد تعتمد على القوائم المنسدلة أو تقدم وصلات الإبحار على شكل محتوى نصي أو على شكل أزرار عند النقر عليها ينتقل الطالب مباشرة إلى مكان آخر، لذلك فإن جميع العناصر السابقة كمكونات وأنماط شكلية للإبحار من خلال واجهة التفاعل تعتبر أحد الأطراف المهمة لعمليات التفاعل ببيئات التعلم الإلكترونية (وليد الحلفاوي، ٢٠١١، ٨٩). ومن مميزات هذا النمط التفاعلي تطوير واجهات ثابتة وفعالة لجميع المقررات في البرامج التعليمية، وتحديد توجهات الطلاب وكيفية استخدامهم للواجهة، واستخدام الكلمات والصور في وقت واحد، والسماح للطلبة باختيار الطريقة المناسبة للتصفح أو الإبحار (Swan, 2004).

٤. تفاعل الطالب مع المحتوى:

يُقسَّم التفاعل بين الطالب والمحتوى إلى مستويات، حيث أشار شعبان حمدي (٢٠١٦) إلى وجود ثلاث مستويات للتفاعل مع المحتوى وهي: البسيط، والمتوسط، والمعقد. ويتم هذا التفاعل بين محتوى المقرر الإلكتروني (Susilo, 2014)، الذي تُعد فيه المواد التعليمية هي المكونات الرئيسية لتسهيل تعلم الطلاب (Best & Conceição, 2017). ويُشير إلى التفاعل مع المادة التعليمية أثناء دراسة محتواها، وفهمه واستيعابه، وقد يشمل التفاعل على قراءة نصوص مكتوبة، أو استخدام دليل للدراسة، أو مشاهدة بعض مقاطع الفيديو، أو التعامل مع برامج كمبيوتر متعدد الوسائط أو استكمال بعض التكليفات والمشروعات (مرام الضبة، ٢٠١٤، ٣٢). ويحدث هذا التفاعل عند دراسة المحتوى الدراسي أو تقديم الاختبارات أو المشاركة في الأنشطة (مجدي عقل، ٢٠١٢، ٣٤).

ويُعد تفاعل الطالب مع المحتوى هو المكون الرئيسي في عملية التعليم، سواء كان في بيئات التعلم التقليدية أم في بيئات التعلم الإلكترونية، وتعمل النظم الإلكترونية عبر الإنترنت على إمداد طالبيها بالكثير من أدوات التفاعل مع المحتوى وبطرق كثيرة قد يصعب تحقيقها في الواقع (وليد الحلفاوي، ٢٠١١، ٨٩). ويتطلب التفاعل بين الطالب والمحتوى أن يتم تطوير المحتوى التعليمي الإلكتروني عبر بيئات التعلم الإلكترونية معرفة الطلاب باستخدام الإنترنت، والتعامل مع بيئات التعلم الإلكترونية، وأهداف التعلم، وتكيف الطلاب مع هذه البيئات الرقمية (Owusu-Agyeman, & Larbi-Siaw, 2018). ومن مميزات هذا النمط التفاعلي تشجيع الطلاب على التجريب والاطلاع، والتعرف إلى وجهات نظر الطلاب المختلفة، والمساعدة في تنمية التفكير من خلال المناقشات المفتوحة، وتطوير أدوات تقييم للمعارف المكتسبة عن طريق المشاركة والمناقشة (Swan, 2004).

- **فاعلية التفاعلات التعليمية عبر بيئات التعلم الإلكترونية:**

كشفت العديد من الدراسات عن فاعلية التفاعلات الإلكترونية في بيئات التعلم الإلكترونية في تحسين اكتساب الطلاب للمعارف والمهارات، كما في دراسة ماهل (Mahle, 2011) التي أشارت إلى وجود فاعلية للتفاعلات الإلكترونية بمستوياتها الثلاث (بسيط، متوسط، كبير) في تحصيل الطلاب ودافعيتهم نحو المقرر الدراسي. ودراسة سو وآخرون (Su et al., 2005) التي كشفت عن فاعلية التفاعلات الإلكترونية (بين الطالب والمعلم، وبين الطالب وأقرانه) في زيادة تحصيل الطلاب المعرفية والمهارية. ودراسة عقل (٢٠١٢) التي كشفت أن أنماط التفاعل الأربعة (الطالب والطالب، الطالب والمعلم، الطالب والمحتوى، الطالب وواجهة التفاعل) كان لها تأثير كبير في تنمية مهارات تصميم عناصر التعلم لدى الطلاب. ودراسة حمدي (٢٠١٦) التي كشفت عن أثر مستويات التفاعل بشبكة الفيس بوك على تنمية بعض مهارات التفكير العلا والاتصال الاجتماعي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

- **مستويات التفاعل في بيئات التعلم الإلكترونية:**

توجد عدة مستويات للتفاعل في بيئات التعلم الإلكتروني، فقد أشار موكيت (Muqeet, 2018) إلى أن التفاعل في بيئات التعلم الإلكترونية له مستويات أربع يمر بها الطالب أثناء التعلم الإلكتروني، وهي:

- المستوى غير الفعَّال: في هذا المستوى يكون التفاعل في بيئات التعلم الإلكترونية تفاعلًا ضعيفًا، ولن يتمكن الطالب من التفاعل مع المواد التعليمية، ويُسمح لهم بالانتقال من مكان لمكان آخر من خلال الضغط على زر "التالي"، وفي هذا المستوى يتم تزويد الطلاب بتسجيلات وصور ورسوم توضيحية، يتنقل فيها الطالب وصولًا لإنجاز المهام التعليمية.
- المستوى المحدود: يوفر هذا المستوى للطالب تحكمًا أكبر في وحدات التعلم الإلكترونية، ويسمح هذا المستوى بالتنقل والتفاعل، حيث يمكن للطالب التنقل إلى القوائم والمعاجم والروابط الخارجية، وفي

هذا المستوى يُطلب من الطالب الارتباط بظروف التعلم من خلال التفاعلية والحركات والأنشطة التفاعلية (سحب وإسقاط مثلًا).

- المستوى المتوسط: يكون تفاعل الطالب في هذا المستوى معتدل أو متوسط، ويتمتع فيه الطالب بمزيد من التحكم في معرفتهم التعليمية، ويشتمل هذا المستوى: وسائط متعددة، فيديو تفاعلي، أصوات، إعادة تمثيل مواقف.
- المستوى الكامل: يكون تحكم الطالب في حالة التعلم تحكمًا كاملًا، ويكون مطلوب منهم التفاعل مع بيئة التعلم بشكل كامل.

وقد أضاف راو (Rao, 2016) مستويان آخران للتفاعل في بيئات التعلم الإلكترونية، وهما:

- المستوى المعقد: في هذا المستوى يصل الطالب إلى درجة عالية من التخصيص، ويكون لديه نشاط تشاركي ديناميكي، ويحتوي هذا المستوى على مقاطع فيديو تفاعلية عالية المستوى، ومحاكة معقدة، وسيناريوهات متعددة، كما أن بيئات التعلمية الإلكترونية في هذا المستوى تعد الطالب لاستخدام المهارات المعرفية في الحياة الواقعية أو المواقف المتعلقة بالعمل.
- مستوى التلعيب والمحاكاة: في هذا المستوى يصل الطالب إلى درجة عالية جدًا من التفاعل، ويكون هذا المستوى مليء بالوسائط المتعددة الغنية مثل: مقاطع الفيديو المتخصصة، والرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد، والسيناريوهات التفاعلية، ويتضمن هذا المستوى اتخاذ القرار، والحصول على إحصائيات ونقاط التقدم بنظام التلعيب (Gamification).

- **مستويات التفاعل مع المحتوى المستخدمة في البحث الحالي:**

يستهدف البحث الحالي تأثير مستويات التفاعل مع المحتوى الإلكتروني في بيئات التعلم الإلكترونية على تعلم طلبة الصف الأول الثانوي في المملكة العربية السعودية لمقرر الأحياء، وبذلك فإن البحث الحالي سيركز على التفاعلات التعليمية مع المحتوى عبر بيئة للتعلم الإلكتروني، وذلك من خلال تصفح محتوى المقرر الإلكتروني الخاص بالأحياء، والإجابة عن أسئلة التقويم الذاتي، وإجراء نقاشات وحوارات تعليمية مع الطلاب، واستخدام محركات البحث المتاحة أمامه، وإنجاز المهام المطلوبة منه، وتنفيذ الأنشطة التعليمية الإلكترونية، ومشاهدة مقاطع الفيديو والصوت المتضمنة في بيئة التعلم الإلكترونية. ويستهدف البحث الحالي بشكلٍ خاص المستويات الآتية:

١. المستوى البسيط: يُمثل هذا المستوى نقطة بداية التفاعل فيه مع المحتوى الإلكتروني. وفيه يقوم الطالب بالاستجابة لمثيرات المحتوى الإلكتروني المصمم، ويرتكز دوره على السير وفق الخطوات التي تُوجهه إليها هذه المثيرات المُعدة في المحتوى الإلكتروني، أو الانتقال بين شاشات المحتوى الإلكتروني، وهنا لا يُبدي الطالب أي رغبة في التعلم أو أي ردة فعل أو استجابة نحو ما يُريد تعلمه أو الأنشطة التي يرغب القيام بها.
٢. المستوى المتوسط: وفيه تكون نقطة بداية التفاعل فيه من الطالب، فتكون له الحرية في الاختيار والتفكير بل يشترك مع المحتوى الإلكتروني في الحوار، وفيه لا يقتصر دور الطالب على الاختيار من بين البدائل فقط بل يستطيع ترتيب أحداث معينة أو تكوين صورة وهنا يُسمح للطالب بالإبحار والتفكير عن الروابط وتنظيم المعلومات، وبذلك يُعتبر هذا المستوى أكثر تقدمًا عن المستوى السابق.
٣. المستوى المُتقدم: وفيه يكون الطالب خاضعًا لرقابة وتوجيه المحتوى الإلكتروني، وكلما تقدم الطالب في دراسته رُفعت عنه تلك الرقابة شيئًا فشيئًا إلى أن تصبح كافة قرارات تعلمه في يده، ويُتيح للطالب حرية اختيار النشاط بعد تعلم المهارات المطلوبة، مما يُمكن الطالب من مهارات اتخاذ القرار والقدرة

على التغلب على الصعوبات التي تواجهه أثناء أداء النشاط، ويتميز هذا المستوى عن المستويين السابقين في أنه يعطي الطالب ثقة في نفسه واستقلالية تامة.

ثالثًا: معالجة المعلومات

بدأ الاهتمام بمعالجة المعلومات منذ الأربعينات من القرن العشرين الماضي عندما حاول علماء النفس فهم آليات عمل العمليات المعرفية من ترميز وتخزين واسترجاع، وهذه المحاولات مهدت الطريق لتطوير نظم الحاسب الإلكتروني من الستينات من نفس القرن، وقد اقترن اتجاه معالجة المعلومات بشكلٍ واضح مع تطور نظم الحاسوب مع أنه من الموضوعات القديمة نسبيًا في علم النفس المعرفي (العتوم وآخرون، ٢٠١٤، ٣٢١). ويُعد اتجاه معالجة المعلومات أحد المداخل المعرفية للتعلم، الذي يساعد الطلاب على عمليات استقبال المعلومات وتشفيرها وتخزينها ثم معالجتها عن طريق التصنيف واشتقا العلاقات مع المعلومات الممثلة في البناء المعرفي، وعليه فإن قيام الطالب بمثل هذه العمليات من شأنه أن يُعطي صفة الوظيفية لتلك المعلومات وبالتالي يستخدمها في حل المشكلات (حمودة، ٢٠٠٦، ٢).

ويُشير مفهوم معالجة (Processing) إلى نوع من التحول يحدث للمعلومات التي تأتي من خلال الأحداث الحسية، وتتضمن هذه الأحداث ما يدخل الجهاز العصبي، وأيضا ما مثل مسبقًا وما عولج في الجهاز العصبي (بكيري، ٢٠١٤، ٢٣٩). أما مفهوم المعلومات فيُشير إلى "البيانات المصوغة بطريقة هادف لتكون أساسًا لاتخاذ القرار، والتي قد تكون مهمة لشخص وغير مهمة لشخص آخر" (شحاته، النجار، ٢٠٠٣، ٢٨٣). أما معالجة المعلومات (Information Processing) فيكثر استخدام هذا المصطلح في العديد من الأدبيات والدراسات مع الأجهزة ومع الإنسان على السواء (خضراوي، ٢٠٠٣، ٦٢). ويُشير مصطلح معالجة المعلومات إلى كيفية تعامل الفرد مع الأحداث البيئية وكيفية ترميزه للمعلومات التي يجب تعلمها ودمجها بالمعلومات الموجودة في الذاكرة، وتخزين المعرفة الجديدة في الذاكرة واسترجاعها عند الحاجة (العتوم وآخرون، ٢٠١٤، ٣٢٢).

وتُعرَّف معالجة المعلومات بأنها "اتجاه معرفي يسعى إلى دراسة الظواهر المعرفية من خلال تتبع الخطوات والمراحل التي تتم من خلالها معالجة المعلومات وفق نظام معالجة يتسم بالتسلسل والتنظيم والتكامل ويحاكي نظم معالجة المعلومات في الحاسوب" (العتوم وآخرون، ٢٠١٤، ٣٢٣).

ويتضح من التعريفات السابقة لمعالجة المعلومات أنها عمليات معرفية ذهنية تحدث في الدماغ البشري، ويقوم بها الفرد من أجل تعديل وتنظيم وتحليل وإعادة واسترجاع المعلومات التي يستقبلها، وتتم عبر ثلاث مراحل أساسية هي: الترميز، التخزين، الاسترجاع، ويتم استدعاء المعلومات من الذاكرة لمواجهة المواقف والمشكلات التي تواجه الفرد.

- **أهمية معالجة المعلومات:**

تُعد مهارات معالجة المعلومات أحد الأبعاد الجديدة لتطور الاتجاه المعرفي في نظرته لعملية التعلم (أبو مغنم، وبخيت، ٢٠١٩، ٢٢٤)، ويؤكد المبارك (٢٠٠٩، ٥٤) على أن معالجة المعلومات تنطلق من أن العملية التعليمية تتأثر بالأسلوب الذي يستقبل به الطالب المعلومات، وكيفية تخزينها واسترجاعها وأن وظيفة العقل الإنساني هو التعامل مع المواقف والمشكلات التي تواجه الإنسان والخروج بحلول لها إضافة إلى الاستفادة من المعلومات والمؤثرات الخارجية وتوظيفها. ويزيد من أهمية مهارات معالجة المعلومات ما تفرضه مجريات الثورة التقنية والانفجار المعرفي، وما ينادي به التربويون من ضرورة التعلم الذاتي لكلٍ من المعلم والطالب (خضراوي، ٢٠٠٣، ٥٧).

ويرى أبو مغنم وبخيت (٢٠١٩، ٢٣٩) أن أهمية مهارات معالجة المعلومات تتضح بقدرة الطالب على تطبيق ما تعلمه في مواقف جديدة، وتفسير هذه المواقف، وعمل الملخصات بلغته الخاصة، والتعرف إلى العلاقات بين المعلومات، وأن الخبرة السابقة للطالب لها دور كبير في تفسير البيانات والمعلومات لأنها تساعد على تعميق الفهم، ووضوح المعنى والتوصل إلى معرفة جديدة عن طريق ربط الخبرة المتضمنة في البيانات المعطاة والخبرة السابقة.

وقد أكدت العديد من البحوث والدراسات أهمية تنمية مهارات معالجة المعلومات، وفاعلية توظيف التعلم الإلكتروني، وبيئات التعلم الإلكترونية في تنمية هذه المهارات كما في دراسة حسين (٢٠١٩) التي كشفت عن فاعلية بيئة تعلم إلكترونية تشاركية قائمة على مبادئ نظرية المرونة المعرفية في تنمية مهارات معالجة المعلومات والذكاء الجماعي لدى طلاب كلية التربية بجامعة الإسكندرية. ودراسة أبو مغنم وأحمد (٢٠١٩) التي كشفت عن أثر تطبيق إلكتروني مستند إلى جانبي الدماغ Mind42 في تنمية مهارات معالجة المعلومات الجغرافية والاتجاه نحو التطبيقات الإلكترونية. ودراسة السوداني والعتابي (٢٠١٦) التي كشفت عن فاعلية التدريس بالرحلات المعرفية (Web Quests) في تنمية مهارات معالجة وتحليل المعلومات الأحيائية لدى طالبات الصف الثاني المتوسط.

وكذلك دراسة مبارز وربيع (٢٠١٦) التي أشارت نتائجها إلى فاعلية بيئة تعلم منتشرة تكيفية وفقاً لأساليب معالجة المعلومات في تنمية مهارات الدعاية والإعلان والدافع المعرفي لدى طلاب المرحلة الثانوية التجارية. ودراسة صحو (٢٠١٥) التي كشفت عن أثر تصميم تعليمي مقترح وفقاً لاستراتيجية ميردر (M.U.R.D.E.R) في تنمية تحصيل طالبات الرابع العلمي ومهاراتهن في معالجة المعلومات. ودراسة زنقور (٢٠١٥) التي كشفت عن أثر الاختلاف بين نمطي التحكم "تحكم الطالب - تحكم البرنامج" ببرمجة الوسائط الفائقة على أنماط التعلم المفضلة ومهارات معالجة المعلومات ومستويات تجهيزها والتفكير المستقبلي في الرياضيات لدى طلاب الصف الأول المتوسط.

وكذلك أشارت نتائج العديد من الدراسات إلى فاعلية بعض طرائق واستراتيجيات التدريس في تنمية مهارات معالجة المعلومات في المقررات التعليمية بشكلٍ عام، كما هو الحال في دراسة عبد الرازق وآخرون (٢٠٢٠) التي كشفت عن فاعلية برنامج إرشادي في تحسين معالجة وتجهيز المعلومات لدي الطلاب المتفوقين دراسياً بالمرحلة الثانوية. ودراسة الدسوقي (٢٠١٩) التي أثبتت فاعلية استخدام نظرية الذكاء الناجح في تدريس الفلسفة في تنمية مهارات معالجة المعلومات والكفاءة الذاتية لدى طلاب المرحلة الثانوية. ودراسة كشاش وهادي (٢٠١٩) التي كشفت عن وجود أثر لاستخدام استراتيجي معالجة المعلومات والمحطات العلمية في تنمية تحصيل طلبة كلية التربية لأبن رشد للعلوم الإنسانية. ودراسة كاظم وحاجي (Kadhom & Haji, 2018) التي كشفت عن أثر الطاولة الرملية في مهارات معالجة المعلومات لدى طالبات المرحلة المتوسطة في مادة الرياضيات.

وباستعراض الدراسات السابقة التي تناولت مهارات معالجة المعلومات، تُظهر النتائج وجود أثر كبير وفاعلية للبرامج التعليمية القائمة على بيئات التعلم الإلكترونية، وبيئات التعلم التقليدية في تحسين مهارات معالجة المعلومات لدى طلبة التعليم العام، وطلبة التعليم الجامعي، وقد تنوعت مهارات معالجة المعلومات في هذه الدراسات لتشمل: التلخيص، التفسير، التطبيق، التحليل، العلاقات السببية، العلاقات والأنماط.

- **مهارات معالجة المعلومات:**

في ضوء اطلاع الباحث على العديد من الأدبيات التربوية التي اهتمت بمهارات معالجة المعلومات، ومنها (شحاته والنجار، ٢٠٠٣، ١٠٦ – ١٠٧؛ جروان، ٢٠١٣، ١٦٤ – ١٨٢؛ العتوم وآخرون،

٢٠١٤، ٣٢٠ – ٣٣٠؛ عبد العزيز، ٢٠١٣، ١٨٠ – ١٨٤) وجد اتفاق على مجموعة من مهارات معالجة المعلومات، هي: التطبيق، التلخيص، التفسير، التعرف على العلاقات.

أ. مهارة التطبيق

تعني مهارة التطبيق استخدام المفاهيم والقوانين والمبادئ والحقائق والنظريات التي سبق تعلمها في أشكال معينة في موقف جديد، ويهدف التطبيق إلى استخدام هذه المعارف في التعامل مع المواقف أو المشكلات الجديدة (عبد العزيز، ٢٠١٣، ١٨١). وهي مهارة ترتقي بالطالب إلى مستوى توظيف المعلومة أو الاستراتيجية التي تعلمها في التعامل مع مواقف أو مشكلات جديدة (شحاته، النجار، ٢٠٠٣، ١٠٦ - ١٠٧). وتتم مهارة التطبيق في حالتين هما (جروان، ٢٠١٣، ١٦٤):

- عرض الموقف على شكل حدث وقع في الماضي ونتيجته معروفة، ويقتصر دور الطالب على تفسير النتيجة استنادًا إلى قوانين وحقائق يُفترض أنه قد مر بها.
- عرض موقف مستقبلي أو افتراضي، ويقتصر دور الطالب على التنبؤ بما يمكن أن يحدث في ضوء المعطيات مع بيان الأسباب أو المبررات التي هي قوانين وحقائق ذات علاقة.

ب. مهارة التفسير

تُشير مهارة التفسير إلى العملية الذهنية التي تهدف إلى إضفاء معنى على الخبرات الحياتية، واستخلاص معنى لها، من خلال شرح المعنى الذي أوحت به المعلومات الجديدة. ويمكن أن يلجأ الطالب إلى التفسير من معلومات قد تُؤخذ من رسومات بيانية أو كاريكاتيرية أو خرائط أو جداول أو بروشورات، أو ملصقات جدارية ... إلخ (عبد العزيز، ٢٠١٣، ١٨٢). وتقوم مهارة التفسير على تحديد المشكلة أو الموقف، والتعرف على التفسيرات المنطقية وأيضا تقير فيما لو كانت النتائج المبنية على المعلومات مقبولة أو غير مقبولة، كما أنه يمثل التعبير عن دلالات واسعة من التجارب أو المعايير أو المعطيات.

ج. مهارة التلخيص

هي عملية ذهنية تهدف إلى الوصول إلى لب الموضوع وجوهره، فهي تحذف كل ماله علاقة بالتفصيلات غير الأساسية، والوصف الزائد الذي ليس له علاقة ارتباطية وثيقة بالموضوع. والتلخيص لا يتطلب الإطناب والإسهاب والإفاضة في الشرح، إنما يتطلب الالتزام بالدقة والتقنين والفاعلية، ويتم التلخيص من خلال ترتيب الأحداث وفق حدوثها التاريخي أو الأفكار الرئيسية (عبد العزيز، ٢٠١٣، ١٨٢). وتتضمن مهارة التلخيص إعادة صياغة الفكرة، وليس إعادة النص المكتوب، لذلك تتطلب قراءة متأنية للنص واستيعابه تمامًا، ومن ثم القيام بعملية فرز للكلمات والأفكار ومحاولة فصل ما هو أساسي عما هو غير أساسي، والتلخيص فيتضمن اتخاذ قرارا حول ما قد يُحذف وما هو مهم في الموضوع دون تغييره (زنقور، ٢٠١٥، ٦٥).

د- مهارة التعرف على العلاقات والأنماط

يُقصد بها إدراك الطرق التي ترتبط من خلالها العناصر، ويعتمد ذلك على معرفة الطالب جيدًا بالمحتوى التعليمي، ثم تحديد الأنماط الموجودة فيه، والتي تسهل عملية التعلم. والعلاقات قد تكون علاقة سبب ونتيجة، أو علاقة رأسية أو علاقة زمنية، أو علاقة جزئية أو علاقة الكل بالجزء، أو علاقة تحويلية (رزوقي؛ سهيل، ٢٠١٨، ٢٨). ويتم ذلك من خلال عمليات فرعية هي: العلاقات السببية والارتباطية، علاقة التناظر، العلاقات الرياضية وأنماطها، العلاقات اللفظية وأنماطها، علاقات الأشكال وأنماطها (عبد العزيز، ٢٠١٣، ١٨١). ويُشير ماهر زنقور (٢٠١٥، ٦٥) إلى أن مهارة التعرف على العلاقات

والأنماط تعني القدرة على فحص المعلومات المتضمنة في النص، الحكم عليها من أجل اكتشاف العلاقات التي تربط بين عناصرها، ويكون المرجع في ذلك الاستناد إلى المعرفة المتعلقة بموضوع الكتابة نفسه.

- مهارات معالجة المعلومات في البحث الحالي:

بعد اطلاع الباحث على الدراسات والبحوث السابقة التي تناولت مهارات معالجة المعلومات، استقر على المهارات الأساسية لمعالجة المعلومات الآتية:

١. التطبيق: يُقصد بها قدرة طالب الصف الأول الثانوي على استخدام المفاهيم والمبادئ والحقائق التي سبق أن تعلمها عبر بيئة التعلم الإلكترونية لحل مشكلات تعرض له في مواقف جديدة.
٢. التفسير: يُقصد بها قدرة طالب الصف الأول الثانوي على استخلاص المعاني من الرسوم البيانية أو الجداول أو الصور أو الرسوم البيانية أو المحتوى المكتوب في محتوى مقرر الأحياء، وقد تكون هذه التفسيرات على شكل مقارنات، أو ملخصات.
٣. التلخيص: يُقصد بالتلخيص قدرة طالب الصف الأول الثانوي على استخراج الأفكار الرئيسة، والتعبير عنها بإيجاز ووضوح، وهي عملية تنطوي على قراءةٍ لما بين السطور، وتجريد وتنقيح وربطٍ للنقاط البارزة، ويتم فيها إعادة صياغة الفكرة أو الأفكار الرئيسية التي تشكل جوهر الموضوع.
٤. التعرف على العلاقات والأنماط: يُقصد بها قدرة طالب الصف الأول الثانوي على فحص المعلومات المتضمنة في الفقرة أو النص، والحكم عليها من أجل اكتشاف العلاقات التي تربط بين عناصرها.

رابعًا: معايير التصميم التعليمي لبيئة التعلم الإلكتروني

من خلال الاطلاع على الأدب التربوي ونتائج الدراسات والبحوث السابقة التي تناولت تصميم بيئات التعلم الإلكتروني، ومعايير التصميم التعليمي، توصل الباحث إلى قائمة بمعايير التصميم التعليمي لبيئة التعلم الإلكتروني بمستويات تفاعل الطالب مع المحتوى (بسيط، متوسط، متقدم)، والتي سبق الإشارة إليها في الفصل الثاني، وقد اشتملت على (٧) معيار رئيسي، و(٧٥) مؤشر فرعي. والجدول (١) يوضح الصورة المختصرة لقائمة معايير التصميم التعليمي لبيئة التعلم الإلكتروني:

جدول (١) معايير التصميم التعليمي لبيئة التعلم الإلكتروني

م	معايير التصميم التعليمي	عدد المؤشرات
١	تتضمن بيئة التعلم الإلكترونية الأهداف التعليمية بشكلٍ واضح ومحدد	١٠
٢	تتضمن بيئة التعلم الإلكترونية محتوىً مناسب للأهداف التعليمية وخصائص الطلاب	٩
٣	يُنظم المحتوى التعليمي في بيئة التعلم الإلكترونية بطريقة تُناسب خصائص الطلاب	١٠
٤	تتضمن بيئة التعلم الإلكترونية أنشطة تعلم متعددة وتناسب الأهداف التعليمية ومستويات تفاعل الطلاب مع المحتوى	١٠
٥	تتضمن بيئة التعلم الإلكترونية تدريبات وأسئلة واضحة ومتنوعة في ضوء الأهداف التعليمية	٦
٦	سهولة استخدام بيئة التعلم الإلكترونية	١٥
٧	إخراج بيئة التعلم الإلكترونية	١٥

خامسًا: تصميم بيئة التعلم الإلكتروني

توجد نماذج عديدة للتصميم والتطوير التعليمي، كما هو الحال في نموذج روفيني (Ruffini, 2000)؛ ونموذج ريان وآخرون (Ryan et al., 2000) ونموذج جاد (٢٠٠١)؛ ونموذج إسماعيل (٢٠٠١)؛ ونموذج عبد العاطي (٢٠٠٧)؛ ونموذج خميس (٢٠٠٦)؛ ونموذج الجزار (El-gazzar, 2014). وقد اختار الباحث نموذج خميس (٢٠٠٦) الموضح في الشكل الآتي:

شكل (٢) نموذج محمد خميس (٢٠٠٦، ٣٨)

وقد اختار الباحث نموذج محمد خميس (٢٠٠٦) للأسباب الآتية:

١. يشتمل النموذج على كافة مراحل وخطوات التصميم التعليمي بما يتفق وإجراءات مدخل النظم.
٢. يُراعي النموذج التكامل بين نظريات ومداخل التعليم المختلفة حيث إنه يصلح للمدرسة السلوكية والمدرسة المعرفية والمدرسة البنائية.
٣. يصلح تطبيقه على كافة المستويات بدءً من تطوير مقرر دراسي كامل، أو وحدات منه، أو دروس فردية، وحتى تطوير مصادر التعلم كمنظومات تعليمية.
٤. يتسم النموذج بالتفاعلية – غير الخطية – إذ يظهر في جميع مراحله عمليات التقويم البنائي، والرجع والتعديل، والتحسين المستمر.
٥. يعرض النموذج خطوات التصميم بالتفصيل مما يسهل على الباحث التحقق من انجاز جميع مراحل التصميم بشكل صحيح.
٦. يتسم النموذج بالمرونة المناسبة لتصميم المقررات الإلكترونية للمواد العلمية والنظرية.

٧. يتصف النموذج بالكفاءة والفعالية، إذ أثبتت العديد من الدراسات فاعليته في تطوير المقررات التعليمية في بيئات التعلم الإلكترونية، ومنها دراسة: (السالمي، ٢٠١٩؛ سيف، ٢٠١٨؛ الخياط، ٢٠١٦؛ حمدي، ٢٠١٦؛ الشوربجي، ٢٠١٥؛ برغوت، ٢٠١٣؛ عقل، ٢٠١٢).

إجراءات البحث:

نظرًا لأن البحث الحالي يهدف إلى الكشف عن فاعلية بيئة تعلم إلكترونية بمستويات مختلفة لتفاعل الطالب مع المحتوى في تنمية مهارات معالجة المعلومات لدى طلاب المرحلة الثانوية، فقد قام الباحث بالإجراءات الآتية:

أولًا: تحديد معايير التصميم التعليمي لبيئة التعلم الإلكتروني

لتحديد قائمة معايير تصميم بيئة التعلم الإلكتروني بمستويات مختلفة لتفاعل الطالب مع المحتوى، اتبع الباحث الخطوات الآتية:

١. إعداد القائمة الأولية لمعايير تصميم بيئة التعلم الإلكترونية، من خلال الاطلاع على الأدبيات والدراسات والبحوث السابقة التي تناولت معايير تصميم بيئات التعلم الإلكترونية، حيث تمكن الباحث من إعداد قائمة مبدئية مكونة من (٧) معايير رئيسية و(٨٣) مؤشرًا فرعيًا.
٢. عرض القائمة الأولية لمعايير تصميم بيئة التعلم الإلكترونية على مجموعة أساتذة تكنولوجيا التعليم والمعلومات لإبداء الرأي في المعايير المتضمنة في القائمة، وانتماء المؤشرات للمعايير المحددة، وإضافة أي اقتراحات أخرى.
٣. إجراء التعديلات المقترحة من السادة المحكمين، حيث تم حذف (٨) مؤشرات لتكرارها إما في نفس المعيار أو معيار آخر، وإعادة صياغة (١٢) مؤشر فرعي.
٤. بعد إجراء التعديلات المطلوبة على قائمة المعايير، توصل الباحث إلى قائمة نهائية بمعايير التصميم التعليمي لبيئة التعلم الإلكتروني، وقد اشتملت على (٧) معايير، و(٧٥) مؤشر فرعي.

ثانيًا: تصميم بيئة التعلم الإلكتروني بمستويات تفاعل مختلفة مع المحتوى

اختار الباحث نموذج خميس (٢٠٠٦) لما يتصف به النموذج من الكفاءة والفعالية.

ثالثًا: اختيار عينة البحث

تكونت عينة البحث من عدد (٩٣) طالباً من طلاب الصف الأول الثانوي من المدرسة الثانوية الأولى بالإدارة العامة للتعليم بمنطقة عسير التعليمية، وقد تم تقسيم العينة إلى ثلاث مجموعات تجريبية، المجموعة التجريبية الأولى درست بمستوى التفاعل البسيط وعدد أفرادها (٣١) طالباً، والمجموعة التجريبية الثانية درست بمستوى التفاعل المتوسط وعدد أفرادها (٣٢)، والمجموعة التجريبية الثالثة درست بمستوى التفاعل المتقدم وعدد أفرادها (٣٠).

رابعًا: التصميم التجريبي

يعد هذا البحث بحثاً تجريبيًا لمتغير مستقل (مستويات التفاعل مع المحتوى في بيئة تعلم إلكترونية)، وله ثلاث مستويات هي (بسيط، متوسط، متقدم)، لذا استخدم الباحث التصميم التجريبي (قبلي – بعدي)، وقد اشتمل البحث على ثلاث مجموعات تجريبية:

- المجموعة التجريبية الأولى: وقد درسوا من خلال مستوى التفاعل البسيط.
- المجموعة التجريبية الثانية: وقد درسوا من خلال مستوى التفاعل المتوسط.
- المجموعة التجريبية الثالثة: وقد درسوا من خلال مستوى التفاعل المتقدم.

خامسًا: أداة الدراسة

اتبع الباحث الخطوات الآتية في تصميم اختبار مهارات معالجة المعلومات في مادة الأحياء لطلاب الصف الأول الثانوي:

- تحديد الهدف من الاختبار: أعد الباحث هذا الاختبار بهدف قياس مهارات معالجة المعلومات لدى طلاب الصف الأول الثانوي في الفصل الثامن "المفصليات" من كتاب الأحياء المقرر على طلاب الصف الأول الثانوي في العام الدراسي ١٤٤٢/١٤٤١هـ.
- تحديد مهارات معالجة المعلومات: قام الباحث بتحديد مهارات معالجة المعلومات من خلال الاطلاع على الأدب التربوي والدراسات والبحوث التي تناولت مهارات معالجة المعلومات (تم استعراضها في بالتفصيل في الفصل الثاني)، وقد استقر الباحث على مهارات معالجة المعلومات الآتية: التلخيص، التفسير، التعرف إلى العلاقات، التطبيق.
- صياغة مفردات اختبار مهارات معالجة المعلومات: استخدم الباحث الأسئلة الموضوعية من نوع (الاختيار من متعدد) لإعداد مفردات الاختبار مهارات معالجة المعلومات، وذلك على أساس مناسبتها للأهداف، ولدقتها وثباتها، بالإضافة إلى سهولة الإجابة عليها وتصحيحها إلكترونيًا. وقد استقر الباحث على وضع (٦) فقرات للمهارات (التلخيص، التفسير، التعرف إلى العلاقات) و(١٢) فقرة لمهارة التطبيق، وذلك في ضوء خبرة الباحث، وأهمية المهارات في الفصل الثامن "المفصليات".
- تحديد تعليمات وزمن الإجابة عن اختبار مهارات معالجة المعلومات: قام الباحث بصياغة تعليمات الاختبار والتي شملت: الهدف من اختبار مهارات معالجة المعلومات، وعدد الأسئلة ونوعها، والتأكيد على الإجابة عن جميع الأسئلة، وكذلك تم تخصيص دقيقة ونصف لكل سؤال من أسئلة الاختبار، وبذلك أصبح الزمن الكلي للإجابة عن أسئلة الاختبار (٤٥) دقيقة، وبإضافة (٥) دقائق لقراءة تعليمات الاختبار يُصبح الزمن الكلي للإجابة عن اختبار مهارات معالجة المعلومات (٥٠) دقيقة.
- صدق اختبار مهارات معالجة المعلومات: قام الباحث بعرض الصورة الأولية للاختبار ومعها التعريفات الإجرائية لمهارات معالجة المعلومات، ووصف أولي لأسئلة الاختبار على مجموعة من السادة المحكمين في مجال مناهج وطرائق تدريس العلوم، وذلك للتأكد من أن أسئلة الاختبار تُغطي المحتوى التعليمي بشكلٍ متوازن، إضافة إلى ملاحظاتهم حول صياغة أسئلة الاختبار ودقتها ومناسبتها لطلاب الصف الأول الثانوي، ووضوح التعليمات ومناسبة الزمن المقدر للإجابة عن الاختبار. وفي ضوء نتائج تحكيم الاختبار، أشار المحكمون إلى حذف فقرة، وتغيير صياغة السؤال الأول من مهارة التلخيص لتصبح اختيار ثلاث أفكار لفقرة مُعطاة، ويُرصد لها (٣) درجات، وحذف فقرة من مهارة التفسير، وبقاء باقي الفقرات كما هي، وقام الباحث بإجراء جميع التعديلات المطلوبة، وأصبح الاختبار مكون من (٢٩) فقرة، وبدرجة كلية (٣١) درجة.
- ثبات اختبار مهارات معالجة المعلومات: تم التأكد من صدق الاختبار من خلال استخدام التجزئة النصفية من خلال برنامج (SPSS)، حيث بلغ معامل الثبات باستخدام معادلة جتمان (٠.٨٥)، مما يعني أن الاختبار يتصف الثبات.
- الصورة النهائية لاختبار مهارات معالجة المعلومات: بعد التأكد من صدق وثبات اختبار مهارات معالجة المعلومات، أصبح الاختبار في صورته النهائية مكون من (٢٩) فقرة، كما في الجدول (٢):

جدول (٢) الصورة النهائية لاختبار مهارات معالجة المعلومات

المهارة	عدد الأسئلة	أرقام الأسئلة	الدرجة الكلية
التلخيص	٥	١ ـ ٥	٧
التفسير	٦	٦ - ١١	٦
التعرف إلى العلاقات	٦	١٢ - ١٧	٦

المهارة	عدد الأسئلة	أرقام الأسئلة	الدرجة الكلية
التطبيق	١٢	١٨ - ٢٩	١٢
الاختبار ككل	**٢٩**	**١ - ٢٩**	**٣١**

سادسًا: إجراء تجربة البحث

بعد التوصل إلى الصورة النهائية لبيئة التعلم الإلكترونية لمستويات تفاعل الطالب مع المحتوى، قام الباحث بتجريب بيئة التعلم على عينة من طلاب الصف الأول الثانوي في المدرسة الثانوية الأولى بالإدارة العامة للتعليم بمنطقة عسير، وقد أجريت التجربة على النحو الآتي:

١) الحصول على موافقة الإدارة العامة للتعليم بمنطقة عسير، وإدارة المدرسة الثانوية الأولى على تطبيق أدوات البحث على عينة من طلاب الصف الأول الثانوي.

٢) تهيئة طلاب الصف الأول الثانوي لإجراء التجربة من خلال اخبارهم بالهدف من إجراء التجربة، والطلب منهم الالتزام بالمطلوب منهم أثناء التجريب، وتم استعراض آلية التعامل مع بيئة التعلم في كل مستوى بشكلٍ منفرد.

٣) تطبيق أدوات الدراسة قبليًا (اختبار التحصيل، اختبار مهارات معالجة المعلومات، مقياس الدافعية).

٤) تم تحديد آليات للتواصل بين المعلم والطلاب، من خلال توفير مجموعات تواصل عبر منصة الواتساب، وبريد إلكتروني خاص بالباحث.

٥) تطبيق أدوات الدراسة بعديًا (اختبار التحصيل، اختبار مهارات معالجة المعلومات، مقياس الدافعية).

٦) استخراج بيانات التطبيقين القبلي والبعدي لأدوات الدراسة.

تاسعًا: المعالجة الإحصائية:

تمت المعالجة الإحصائية للبيانات التي حصل عليها الباحث، وذلك باستخدام الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS, 28) لاختبار صحة فرضيات البحث، وقد تم استخدام الأساليب الإحصائية الآتية:

- الإحصاء الوصفي (المتوسط الحسابي، الانحراف المعياري).
- معامل الارتباط الخطي "بيرسون".
- معامل ألفا كرونباخ للثبات.
- معامل التجزئة النصفية للثبات.
- المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية.
- تحليل التباين أحادي الاتجاه (One Way ANOVA).
- نسبة الكسب المعدل (Modified Gain Ratio).

نتائج البحث ومناقشتها

أولًا: نتائج الإجابة عن أسئلة البحث

الإجابة عن السؤال الأول: الذي ينص " ما مهارات معالجة المعلومات في مادة الأحياء اللازم تنميتها لدى طلاب الصف الأول الثانوي بالمملكة العربية السعودية؟" قام الباحث بالتوصل إلى قائمة بمهارات معالجة المعلومات في مادة الأحياء والتي شملت أربع مهارات رئيسة لمعالجة المعلومات في مادة الأحياء هي: التلخيص، التفسير، التعرف إلى العلاقات، التطبيق، وذلك من خلال اشتقاقها من الأدبيات والبحوث التي تناولت مهارات معالجة المعلومات، والتي سبق الإشارة إليها في الفصل الثاني من البحث، وقد تم عرضها على مجموعة من السادة المحكمين في مجال مناهج وطرق تدريس العلوم (ملحق رقم ١)، وتم إجراء التعديلات المطلوبة.

الإجابة عن السؤال الثاني: الذي ينص " ما معايير التصميم التعليمي بمستويات تفاعل الطالب مع المحتوى التعليمي (البسيط، المتوسط، المتقدم) لتنمية مهارات معالجة المعلومات لدى طلاب المرحلة الثانوية؟ قام الباحث بالاطلاع على المصادر التربوية التي تناولت التصميم التعليمي ومعاييره والتي تناولها الباحث بالتفصيل في الفصل الثاني من البحث، وكذلك الاطلاع على العديد من الأدبيات والبحوث التي تناولت تصميم بيئات التعلم الإلكتروني ومعايير تصميمها، ومن خلال ذلك تم التوصل إلى قائمة أولية بمعايير التصميم التعليمي لمستويات تفاعل الطالب مع المحتوى التعليمي ببيئة التعلم الإلكتروني، وبعد تحكيمها من السادة المحكمين (ملحق رقم ١)، تم التوصل إلى الصورة النهائية من قائمة المعايير والتي تكونت من (٧) معايير، و(٧٥) مؤشر فرعي، كما في الصورة النهائية ملحق رقم (٢).

الإجابة عن السؤال الثالث: الذي ينص " ما التصميم التعليمي لبيئة التعلم الإلكتروني بمستويات تفاعل الطالب مع المحتوى التعليمي (البسيط، المتوسط، المتقدم) لتنمية مهارات معالجة المعلومات لدى طلاب المرحلة الثانوية وفق نموذج خميس، محمد للتصميم التعليمي (٢٠٠٦)؟" قام الباحث بتحديد معايير التصميم التعليمي لمستويات تفاعل الطالب مع المحتوى التعليمي ببيئة التعلم الإلكتروني، ثم قام بتطبيق نموذج محمد عطية خميس (٢٠٠٦) للتصميم التعليمي بمراحله الخمسة (التحليل، التصميم، التطوير، التقويم النهائي، النشر والاستخدام والمتابعة) في تصميم مستويات تفاعل الطالب مع المحتوى في بيئة للتعلم الإلكتروني وهي: التفاعل البسيط، التفاعل المتوسط، التفاعل المتقدم، وقد تم الوصول إلى التصميم التعليمي لبيئة التعلم الإلكتروني وفق نموذج محمد عطية خميس (٢٠٠٦).

الإجابة عن السؤال الرابع: الذي ينص " ما فاعلية مستويات تفاعل الطالب (بسيط، متوسط، متقدم) مع المحتوي ببيئة للتعلم الإلكتروني على مهارات معالجة المعلومات في مادة الأحياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي في المملكة العربية السعودية؟". وللإجابة عن هذا السؤال قام الباحث بحساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لنتائج الطلاب في اختبار مهارات معالجة المعلومات في الأحياء، ثم اختبار دلالة الفروق بين هذه المتوسطات، وأخيرًا حساب فاعلية تنوع مستويات تفاعل الطالب (بسيط، متوسط، متقدم) مع المحتوي ببيئة للتعلم الإلكتروني على مهارات معالجة المعلومات في مادة الأحياء، وفيما يلي تفصيل لهذه النتائج:

- الإحصاء الوصفي لنتائج اختبار مهارات معالجة المعلومات في مادة الأحياء:

قام الباحث بحساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لنتائج اختبار مهارات معالجة المعلومات في مادة الأحياء لطلاب الصف الأول الثانوي، وقدّ صنّف الباحث هذه النتائج حسب التطبيق (قبلي – بعدي)، وحسب مستويات تفاعل الطالب مع المحتوى ببيئة للتعلم الإلكتروني (بسيط – متوسط – متقدم)، والجدول (٣) يوضح النتائج التي حصل عليها الباحث:

جدول (٣) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لنتائج اختبار مهارات معالجة المعلومات في التطبيقين القبلي والبعدي تبعًا لمستويات التفاعل مع المحتوى

مستويات تفاعل الطالب مع المحتوى	مهارات معالجة المعلومات	التطبيق القبلي		التطبيق البعدي	
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
التجريبية الأولى مستوى التفاعل / بسيط	التلخيص	1.452	0.925	6.161	0.779
	التفسير	0.742	1.182	5.710	0.461
	التعرف للعلاقات	1.000	0.632	5.581	0.807
	التطبيق	3.419	1.025	11.290	0.824
	المهارات ككل	**6.613**	**0.989**	**28.742**	**2.081**

مستويات تفاعل الطالب مع المحتوى	مهارات معالجة المعلومات	التطبيق القبلي		التطبيق البعدي	
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
التجريبية الثانية مستوى التفاعل / متوسط	التلخيص	1.375	0.660	5.344	0.902
	التفسير	0.594	1.012	5.094	0.734
	التعرف للعلاقات	1.031	0.647	4.594	0.946
	التطبيق	3.531	1.295	10.125	1.129
	المهارات ككل	**6.531**	**0.950**	**25.156**	**1.609**
التجريبية الثالثة مستوى التفاعل / متقدم	التلخيص	1.500	0.777	5.400	1.037
	التفسير	0.633	1.033	5.067	0.640
	التعرف للعلاقات	1.067	0.640	4.567	1.251
	التطبيق	3.367	1.159	10.200	1.375
	المهارات ككل	**6.567**	**0.935**	**25.233**	**1.960**

يتضح من الجدول (٣) أن:

- متوسط درجات جميع الطلاب في التطبيق القبلي لاختبار مهارات معالجة المعلومات في مادة الأحياء للمجموعات التجريبية الثلاثة (بسيط، متوسط، متقدم) جاء أقل من (٢١ %) من الدرجة الكلية لاختبار مهارات معالجة المعلومات وهي (٣١) درجة، حيث حصل طلاب المجموعة التجريبية الأولى (مستوى التفاعل البسيط) على متوسط درجات (٦.٦١٣)، بينما حصل طلاب المجموعة التجريبية الثانية (مستوى التفاعل المتوسط) على (٦.٥٣١)، وحصل طلاب المجموعة التجريبية الثالثة (مستوى التفاعل المتقدم) على (٦.٥٦٧)، وترجع هذه المتوسطات إلى أن الطلاب لم يسبق لهم تعلم المحتوى التعليمي.
- متوسط درجات جميع الطلاب في التطبيق البعدي لاختبار مهارات معالجة المعلومات في مادة الأحياء للمجموعات التجريبية الثلاثة (بسيط، متوسط، متقدم) جاء أكبر من (٨١ %) من الدرجة الكلية لاختبار مهارات معالجة المعلومات وهي (٣١) درجة، حيث حصل طلاب المجموعة التجريبية الأولى (مستوى التفاعل البسيط) على متوسط درجات (٢٨.٧٤٢) بوزني نسبي يزيد عن (٩٢%) من الدرجة الكلية، بينما حصل طلاب المجموعة التجريبية الثانية (مستوى التفاعل المتوسط) على (٢٥.١٥٦) بوزن نسبي يزيد عن (٨١ %) من الدرجة الكلية، وحصل طلاب المجموعة التجريبية الثالثة (مستوى التفاعل المتقدم) على (٢٥.٢٣٣) بوزن نسبي (٨١ %) تقريبًا من الدرجة الكلية لاختبار مهارات معالجة المعلومات. وترجع هذه المتوسطات إلى تعلم الطلاب للمحتوى التعليمي من خلال مستويات التفاعل مع المحتوى في بيئة للتعلم الإلكتروني.
- تُظهر النتائج وجود فروق ظاهرية بين متوسطات درجات الطلاب في المجموعات الثلاثة (بسيط، متوسط، متقدم)، وذلك في الدرجة الكلية لاختبار مهارات معالجة المعلومات والمجالات الفرعية له.

ولاختبار دلالة الفروق بين متوسطات درجات الطلاب في اختبار مهارات معالجة المعلومات، استخدم الباحث الإحصاء الاستدلالي لبيان الدلالة الإحصائية والعملية لهذه الفروق بين المتوسطات.

- **الإحصاء الاستدلالي لنتائج اختبار مهارات معالجة المعلومات في مادة الأحياء:**

لاختبار دلالة الفروق الظاهرية بين المتوسطات الحسابية بين المجموعات الثلاثة، قام الباحث باختبار الفرضية الصفرية التي تنص على "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات الطلاب في التطبيق البعدي لاختبار مهارات معالجة المعلومات في مادة الأحياء ترجع إلى مستويات التفاعل (بسيط، متوسط، متقدم) مع المحتوى التعليمي ببيئة التعلم الإلكتروني".

ولاختبار صحة هذه الفرضية استخدم الباحث اختبار تحليل التباين الأحادي (One Way ANOVA) لاختبار دلالة الفروق بين ثلاث مجموعات مستقلة فأكثر، والجدول (٣) يوضح النتائج التي حصل عليها الباحث.

جدول (٤): نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي للكشف عن دلالة الفروق بين متوسطات درجات الطلاب في اختبار مهارات معالجة المعلومات بمادة الأحياء تبعاً لمستوى تفاعل الطالب مع المحتوى

المهارات	المصدر	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	sigقيمة
التلخيص	بين المجموعات	12.958	2	6.479	7.815	0.001
	داخل المجموعات	74.612	90	0.829		
	المجموع	87.570	92			
التفسير	بين المجموعات	8.189	2	4.094	10.537	0.001
	داخل المجموعات	34.973	90	0.389		
	المجموع	43.161	92			
التعرف إلى العلاقات	بين المجموعات	20.678	2	10.339	10.045	0.001
	داخل المجموعات	92.634	90	1.029		
	المجموع	113.312	92			
التطبيق	بين المجموعات	26.431	2	13.216	10.371	0.001
	داخل المجموعات	114.687	90	1.274		
	المجموع	141.118	92			
المهارات ككل	بين المجموعات	260.307	2	130.154	36.433	0.001
	داخل المجموعات	321.521	90	3.572		
	المجموع	581.828	92			

يتضح من الجدول (٤) أن قيم (ف) في جميع مجالات اختبار مهارات معالجة المعلومات – ما عدا مهارة التلخيص - والدرجة الكلية للاختبار جاءت أكبر من قيمة (ف) الجدولية عند درجتي حرية (٢، ٩٢) ومستوى دلالة (٠.٠٥) والتي تساوي (٣.٠٩٩٧)، وهذا يعني أن قيم (ف) المحسوبة دالة إحصائيًا، وهذا يقود إلى رفض الفرض الصفري وقبول الفرض البديل الذي ينص على "توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات الطلاب في التطبيق البعدي لاختبار مهارات معالجة المعلومات في مادة الأحياء ترجع إلى مستويات التفاعل (بسيط، متوسط، متقدم) مع المحتوى التعليمي ببيئة التعلم الإلكتروني".

ولتحديد اتجاه الفروق بين المتوسطات، استخدم الباحث أسلوب شيفيه (Scheffe) للمقارنات البعدية لتحديد الفروقات بين أزاوج المجموعات، والجدول (٤) يوضح النتائج التي حصل عليها الباحث:

جدول (٤) قيم (Sig.) لنتائج اختبار شيفيه للمقارنات البعدية بين أزواج المجموعات في مجالات اختبار مهارات معالجة المعلومات في مادة الأحياء والدرجة الكلية

المهارات	مستويات التفاعل	بسيط	متوسط	متقدم
التلخيص	**متوسط**	٠.٠٠٣	-	-
	متقدم	٠.٠٠٦	٠.٩٧١	-
التفسير	**متوسط**	٠.٠٠١	-	-
	متقدم	٠.٠٠١	٠.٩٨٥	-
التعرف إلى العلاقات	**متوسط**	٠.٠٠١	-	-
	متقدم	٠.٠٠١	٠.٩٩٤	-

المهارات	مستويات التفاعل	بسيط	متوسط	متقدم
التطبيق	متوسط	٠.٠٠١	-	-
	متقدم	٠.٠٠١	٠.٩٦٦	-
مهارات معالجة المعلومات ككل	متوسط	٠.٠٠١	-	-
	متقدم	٠.٠٠١	٠.٩٨٧	-

يتضح من الجدول (٤):

- وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠.٠٥) بين متوسطي درجات المجموعتين (بسيط – متوسط) لصالح المجموعة التجريبية الأولى (مستوى التفاعل البسيط) وذلك في مجالات الاختبار والدرجة الكلية لاختبار مهارات معالجة المعلومات.
- وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠.٠٥) بين متوسطي درجات المجموعتين (بسيط – متقدم) لصالح المجموعة التجريبية الأولى (مستوى التفاعل البسيط) وذلك في مجالات الاختبار والدرجة الكلية لاختبار مهارات معالجة المعلومات.
- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠.٠٥) بين متوسطي درجات المجموعتين (متوسط – متقدم) في جميع المجالات والدرجة الكلية.

- فاعلية تنوع مستويات تفاعل الطالب مع المحتوى ببيئة للتعلم الإلكتروني على تنمية مهارات معالجة المعلومات في مادة الأحياء:

للكشف عن فاعلية تنوع مستويات تفاعل الطالب مع المحتوى ببيئة للتعلم الإلكتروني في تنمية مهارات معالجة المعلومات بمادة الأحياء، قام الباحث بحساب نسبة الكسب المعدلة "بلاك" (Modified Gain Ratio) لمستويات تفاعل الطالب مع المحتوى ببيئة للتعلم الإلكتروني في تنمية مهارات معالجة المعلومات في مادة الأحياء، والجدول (٥) يوضح النتائج:

جدول (٥): قيم نسبة الكسب المعدل "بلاك" لمستويات تفاعل الطالب مع المحتوى في بيئة للتعلم الإلكتروني على مهارات معالجة المعلومات في مادة الأحياء

مستويات تفاعل الطالب مع المحتوى ببيئة للتعلم الإلكتروني	متوسط الدرجات القبلي (س)	متوسط الدرجات البعدي (ص)	النهاية العظمى	نسبة الكسب المعدل
مستوى التفاعل (بسيط)	6.613	28.742	٣١	1.621
مستوى التفاعل (متوسط)	6.531	25.156	٣١	1.362
مستوى التفاعل (متقدم)	6.567	25.233	٣١	1.366

يتضح من الجدول (٥) أن تنوع مستويات تفاعل الطالب (بسيط، متوسط، متقدم) مع المحتوى ببيئة التعلم الإلكتروني قد حققت فاعلية أكبر من (١.٢) في تنمية مهارات معالجة المعلومات في مادة الأحياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي، حيث بلغت قيمة نسبة الكسب المعدل (١.٦٢١، ١.٣٦٢، ١.٣٦٦) على الترتيب. وهذا يعني أن مستويات تفاعل الطالب مع المحتوى في بيئة التعلم الإلكتروني كان لها فاعلية كبيرة في تنمية مهارات معالجة المعلومات ككل والمهارات الفرعية ما عدا التخليص في مادة الأحياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي بالمملكة العربية السعودية.

كشف نتائج اختبار الفرضية الثانية عن وجود فروق دالّة إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠.٠٥) بين متوسطات درجات الطلاب في التطبيق البعدي لاختبار مهارات معالجة المعلومات في مادة الأحياء ترجع إلى مستويات التفاعل (بسيط، متوسط، متقدم) مع المحتوى التعليمي ببيئة التعلم الإلكتروني، مما يعني أنه توجد فروق بين متوسطات الطلاب في مهارات معالجة المعلومات البعدي لمادة الأحياء تبعًا لمستوى التفاعل مع المحتوى ببيئة للتعلم الإلكتروني.

وبمراجعة المتوسطات الحسابية لمهارات معالجة المعلومات في مادة الأحياء والموضحة في جدول (٢)، نجد أن متوسط جميع الطلاب في التطبيق البعدي لاختبار مهارات معالجة المعلومات في مادة الأحياء، سواءً الطلاب الذين درسوا من خلال التفاعل التبسيط مع المحتوى في بيئة التعلم الإلكتروني، أو بالمستوى المتوسط أو المتقدم في بيئة التعلم الإلكتروني، قد جاء أكبر من (٨١%) من الدرجة الكلية لاختبار مهارات معالجة المعلومات وهي (٣١) درجة، حيث حصل طلاب المجموعة التجريبية الأولى (مستوى التفاعل البسيط) على متوسط درجات (٢٨.٧٤٢) بوزني نسبي يزيد عن (٩٢%) من الدرجة الكلية، بينما حصل طلاب المجموعة التجريبية الثانية (مستوى التفاعل المتوسط) على (٢٥.١٥٦) بوزن نسبي يزيد عن (٨١ %) من الدرجة الكلية، وحصل طلاب المجموعة التجريبية الثالثة (مستوى التفاعل المتقدم) على (٢٥.٢٣٣) بوزن نسبي (٨١ %) تقريبًا من الدرجة الكلية لاختبار مهارات معالجة المعلومات. وترجع هذه المتوسطات إلى تعلم الطلاب للمحتوى التعليمي من خلال مستويات التفاعل مع المحتوى في بيئة للتعلم الإلكتروني.

وبالرجوع إلى المقارنات البعدية بين مستويات تفاعل الطالب مع المحتوى والمبينة في جدول (٥)، نجد تفوق طلاب مستوى التفاعل البسيط مع المحتوى في بيئة التعلم على المستويان (متوسط – متقدم) في مهارات معالجة المعلومات في مادة الأحياء، وقد يرجع ذلك إلى اعتياد الطلاب على التعلم الإلكتروني خلال فترة جائحة كورونا (١٤٤١-١٤٤٢ هـ)، وبالتالي امتلاكهم للمهارات الأساسية للتعامل مع المحتوى في بيئات التعلم الإلكترونية، مما سهل عليهم التعلم بهذه الطريقة. إذ تسمح مهارات طلاب الصف الأول الثانوي في استخدام التكنولوجيا على تنفيذ هذه الأنشطة دون عناء أو صعوبة، إضافة إلى طبيعة التفاعل البسيط الذي يتضمن إجراءات مألوفة للطالب سواء أكان داخل المدرسة أم خارجها مثل (النقر بالماوس، قراءة الصورة، قراءة النصوص والمقالات، مشاهدة مقطع فيديو، الإجابة عن أسئلة، المشاركة في الحوار والنقاش عبر مجموعات المناقشة، مهام البحث البسيطة، المخططات والرسوم البيانية الثابتة). ولم تكشف النتائج المبينة في جدول (٣)، عن وجود فرق جوهري بين متوسطي المجموعتين (متوسط – متقدم) في معالجة المعلومات، وهذا يعني أن طلاب مستويي التفاعل (متوسط – متقدم) نجحا في تحسين مستوى مهارات معالجة المعلومات في مادة الأحياء، مما يفيد بأن هذان المستويان لهما أثر متساوٍ على معالجة المعلومات البعدي في مادة الأحياء.

وكشفت نتائج اختبار فاعلية تنوع مستويات التفاعل مع المحتوى ببيئة للتعلم الإلكتروني والمبينة في جدول (٥) عن وجود فاعلية تزيد عن (١.٢) للمستويات الثلاثة في تنمية مهارات معالجة المعلومات في مادة الأحياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي، وبالرجوع إلى جدول (٥) نجد أن نسبة الكسب المعدل لمستوى التفاعل البسيط مع المحتوى ببيئة التعلم الإلكترونية بلغ (١.٦٢١)، فيما بلغت نسبة الكسب المعدل لمستوى التفاعل المتوسط (١.٣٦٢)، وبلغت نسبة الكسب المعدل لمستوى التفاعل المتقدم (١.٣٦٦). وتُشير هذه النتيجة إلى التغير الإيجابي الكبير الذي طرأ على مهارات معالجة المعلومات في مادة الأحياء نتيجة تنوع مستويات التفاعل مع المحتوى في بيئة التعلم الإلكترونية. وبالنظر إلى متوسطات التطبيق القبلي لاختبار مهارات معالجة المعلومات في العلوم نجد أن هناك ارتفاع في التطبيق البعدي لاختبار مهارات معالجة المعلومات، حيث زادت متوسطات جميع الطلاب في التطبيق البعدي عن (٨١ %) من الدرجة الكلية لاختبار مهارات معالجة المعلومات، وهذا يدلل على وجود أثر للتعلم من خلال مستويات التفاعل مع المحتوى في بيئة التعلم الإلكتروني.

وقد ترجع هذه النتيجة إلى أن مستويات تفاعل الطالب مع المحتوى ببيئة التعلم الإلكترونية قد ساعدت الطلاب على الاعتماد على أنفسهم، وعلى اكتساب مهارات معالجة المعلومات بشكلٍ فردي، فمستويات

التفاعل وفرت بيئة تعلم مشجعة ووفقًا لحاجات الطلاب وقدراتهم، ومكّنت الطلاب من تنظيم معلوماتهم ومراقبة التعلم ومستوى التقدم في عملية التعلم، فمع بداية التعلم يستعرض الطالب أهداف التعلم لكل فصل ولكل درس، ومن ثم يبدأ بعملية التعلم متدرجًا في الأهداف، وبتنظيم معرفي واضح التركيب، وهذا ما ساعد الطلاب على تحسين مهارات معالجة المعلومات في مادة الأحياء. إضافة إلى أن التعلم من خلال مستويات التفاعل الثلاثة (بسيط، متوسط، متقدم) قد ساعدت على تنظيم المعلومات بشكلٍ يسمح لإحداث تكامل أو ترابط بين مكونات محتوى مادة الأحياء، مما سهل عملية استقبالها، وتخزينها، ومن ثم استدعائها عند الحاجة إلى استخدامها في مواقف تطبيقية، وهذا يتوافق إلى حدٍ كبير مع مفهوم معالجة المعلومات. كذلك فإن مستويات تفاعل الطالب مع المحتوى قد ساعدت الطلاب على في إنجاز مهامهم بمرونة، وذلك من خلال مجموعة من العمليات المعرفية التي تبدأ بالتذكر مرورًا بالتلخيص ومن ثم التفسير وإيجاد العلاقات والقدرة على تطبيق ما تم تعلمه في مواقف حقيقية أو شبه حقيقية.

وقد ترجع هذه النتيجة إلى طبيعة مادة الأحياء، وبشكلٍ خاص فصل "المفصليات" الذي يحتاج إلى ترتيب وتنظيم المعلومات في تسلسل هرمي منطقي، يتضمن أنواع المفصليات وخواص كل منها وأمثلة عليها، وهذا يتطلب من الطلاب العمل على تلخيص هذه المعلومات، والبحث عن علاقات وروابط بين أنواع المفصليات المختلفة، وتقديم تفسيرات علمية صحيحة حول بعض خصائص هذه المفصليات وآلية عمل بعض أعضائها، ومن ثم القدرة على تطبيق هذه الخصائص على مواقف تعلم أخرى، وهذا ما وفرته مستويات تفاعل الطالب مع المحتوى في بيئة التعلم الإلكترونية، مما انعكس إيجابًا على مهارات الطلاب في معالجة المعلومات.

وبشكلٍ عام فإن مستويات تفاعل الطلاب مع المحتوى في بيئة التعلم الإلكترونية قد زاد من قدرة الطلاب على تنظيم وترتيب المعلومات في أبنية معرفية تساعده على استرجاعها عند الحاجة إليها، وإعادة تطبيقها في مواقف تعلم جديدة، وكذلك ساعدت الطلاب على استخلاص المعاني وتعليل أو ذكر الأسباب، وكذلك ساعدته على تحديد الكلمات المفتاحية أو الخصائص الأساسية التي تُميز طائفة المفصليات، واستخلاص المعاني بعد فهم النصوص والصور والأشكال ومقاطع الفيديو المتوفرة ضمن مستويات التفاعل، ومن ثم فرز هذه المعلومات وترتيبها حسب الأهمية، إضافة إلى ما تميزت به مستويات التفاعل من إمكانية تكرار التعلم وبالتالي إمكانية فحص المعلومات المتضمنة في النصوص والصور والمخططات والأشكال التي توفرها بيئة التعلم، وذلك من أجل اكتشاف العلاقات بين عناصرها، وتحديد نوع هذه العلاقة.

وتتفق هذه النتيجة مع نتيجة دراسة (عايدة حسين، ٢٠١٩) التي كشفت عن فاعلية بيئة تعلم إلكترونية تشاركية قائمة على مبادئ نظرية المرونة المعرفية في تنمية مهارات معالجة المعلومات لدى طلاب كلية التربية، ودراسة (أبو مغنم ومحمد أحمد، ٢٠١٩) التي كشفت عن أثر تطبيق إلكتروني مستند إلى جانبي الدماغ Mind42 في تنمية مهارات معالجة المعلومات الجغرافية، ودراسة (عبد الكريم السوداني وأسيل العتابي، ٢٠١٦) كشفت عن فاعلية التدريس بالرحلات المعرفية (Web Quests) في تنمية مهارات معالجة وتحليل المعلومات الاحيائية لدى طالبات الصف الثاني المتوسط.

توصيات البحث:

في ضوء نتائج البحث الحالي، يوصي الباحث بضرورة:

- ضرورة الاهتمام بالتفاعل وأنماطه ومستوياته، وبشكلٍ خاص تفاعل الطالب مع المحتوى ومستوياته عند تدريس المقررات التعليمية.
- ضرورة الاهتمام بمستويات التفاعل مع المحتوى عند تدريس المقررات المختلفة.

- ضرورة الاهتمام بتنمية مهارات معالجة المعلومات والدافعية للإنجاز لدى الطلبة باستخدام بيئات التعلم الإلكترونية.
- ضرورة الاهتمام بتطوير وسائل تعليمية تفاعلية.
- إعداد الطلاب بكليات التربية وتمكينهم من التعامل مع بيئات التعلم الإلكترونية في التدريس.
- ضرورة توفير مقررات إلكترونية لتدريس المقررات المختلفة من خلال بيئات تعلم إلكترونية تراعي مستويات التفاعل مع المحتوى.

مقترحات البحث:

في ضوء نتائج البحث الحالي وتوصياته، يقترح الباحث ما يأتي:

- أثر التفاعل بين مستويات تفاعل الطالب مع المحتوى وأسلوب التعلم في بيئة تعلم إلكترونية على مهارات معالجة المعلومات لدى الطلاب.
- مستويات تفاعل الطالب مع المحتوى ببيئة للتعلم الإلكتروني وأثرها في تنمية مهارات التعلم الاجتماعي لدى طلاب المرحلة الثانوية.
- أثر التفاعل بين مستويات تفاعل الطلاب مع المحتوى وحجم التفاعل في بيئة تعلم إلكترونية لتنمية مهارات معالجة المعلمات.
- إجراء بحوث تركز على التفاعلات داخل شبكات التواصل الاجتماعي وعلاقتها بتطوير الجوانب المعرفية والمهارية والوجدانية لدى الطلبة.
- إجراء مثل هذا البحث على فئات بحثية أخرى ولفترات تجريبية أطول، وفي ظروف تجريب مختلفة.

المراجع:

أبو غزال، معاوية. (٢٠١٥). *علم النفس العام* (ط ٢). دار وائل للنشر والتوزيع.

أبو مغنم، كرامي؛ وأحمد، محمد. (٢٠١٩). أثر تطبيق إلكتروني مستند إلى جانبي الدماغ Mind42 في تنمية مهارات معالجة المعلومات الجغرافية والاتجاه نحو التطبيقات الإلكترونية لدى طلاب الصف الأول الثانوي. *المجلة التربوية*، ٦٨، ٢١٩ – ٢٦٣.

الأخضر، شفيق. (٢٠١٦). فاعلية التعلم الإلكتروني في تحصيل الفيزياء وتنمية أخلاقيات البحث العلمي لدى طلاب المرحلة الثانوية. *مجلة كلية التربية*، ٦١ ، ٤٥٩ – ٤٨٧.

إسماعيل، الغريب زاهر. (٢٠٠١). *تكنولوجيا المعلومات وتحديث التعلم*. عالم الكتب.

إسماعيل، حمدان. (٢٠١٣). تصميم بيئة مقترحة للتعلم التشاركي قائمة على توظيف الشبكات الاجتماعية كفضاء تعليمي اجتماعي لتنمية مهارات التواصل الإلكتروني الشبكي والاتجاه نحو تعلم الكيمياء عبر الويب. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، ٣٥ (٣)، ٧٢ – ١٢٥.

أمين، زينب. (٢٠٠٠). *إشكاليات حول تكنولوجيا التعليم*. دار الهدى للنشر والتوزيع.

برغوت، محمود. (٢٠١٣). *أثر التفاعل بين أنواع المحاكاة الإلكترونية والأسلوب المعرفي على اكتساب المفاهيم التكنولوجية وتنمية الابداع التكنولوجي لدى طلبة المرحلة الاساسية العليا* [[رسالة دكتوراه غير منشورة]، كلية البنات للآداب والعلوم والتربية]، جامعة عين شمس.

بسيوني، عبد الحميد. (٢٠٠٠). *تأليف الوسائط المتعددة: أوثر وير*. مكتبة ابن سينا.

بكيري، نجيبة. (٢٠١٤). إستراتيجية معالجة المعلومات في الذاكرة العاملة وعلاقتها بصعوبات التعلم. *مجلة علوم الإنسان والمجتمع، جامعة محمد خيضر بسكرة - كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية*، ١٠ ، ٢٣٥ – ٢٥٧.

جاد، نبيل. (٢٠١١). *التصميم التعليمي للوسائط المتعددة* (ط ٢)، دار الهدى للنشر والتوزيع.
جروان، فتحي. (٢٠١٣). *تعليم التفكير مفاهيم وتطبيقات* (ط ٦)، دار الفكر.
الجزار، منى؛ وعصر، أحمد. (٢٠٠٩). تصميم بيئة تعليمية قائمة على نمط التدريب المدمج لتنمية مهارات استخدام نظم إدارة بيئات التعلم الإلكترونية لدى اعضاء هيئة التدريس ومعاونيهم. *مستقبل التربية العربية*، ١٦ (٦٠)، ٩ – ٦٢.
جعيجع، عمر. (٢٠١٦). أثر برنامج إثرائي في مادة علوم الطبيعة والحياة على تنمية الدافعية للإنجاز دراسة تجريبية على عينة من تلاميذ الأول الثانوي. *مجلة الدراسات التربوية والنفسية*، ١٠(٢)، ٣٠٠- ٣١٧.
حسين، عايدة. (٢٠١٩). تطوير بيئة تعلم إلكترونية تشاركية قائمة على مبادئ نظرية المرونة المعرفية لتنمية مهارات معالجة المعلومات والذكاء الجماعي لدى طلاب كلية التربية بجامعة الإسكندرية. *دراسات تربوية واجتماعية*، ٢٥ (٨)، ٢٩ – ١٩٦.
الحلفاوي، وليد. (٢٠١١). *التعليم الإلكتروني تطبيقات مستحدثة*. دار الفكر العربي.
حماد، رندة؛ والريماوي، عمر. (٢٠١٨). الأسلوب المعرفي (التصلب – المرونة) وعلاقته بمعالجة المعلومات لدى طلبة جامعة القدس المفتوحة/ فرع رام الله والبيرة. *مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات التربوية والنفسية*، ٨(٤)، ١٤-٢٣.
حمدي، شعبان. (٢٠١٦). *مستويات التفاعل بشبكة الفيس بوك وأثرها على تنمية بعض مهارات التفكير العلا والاتصال الاجتماعي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم* [رسالة ماجستير غير منشورة]، جامعة عين شمس.
حمودة، بهاء. (٢٠٠٦). *تنمية القدرة على حل المشكلات لدى طلاب الصف الأول الثانوي باستخدام استراتيجية (M.U.R.D.E.R) المعرفية القائمة على تجهيز ومعالجة المعلومات* [رسالة ماجستير]، معهد الدراسات والبحوث التربوية.
خضراوي، زين العابدين. (٢٠٠٣). معالجة المعلومات الرياضياتية المكتوبة لدى طلاب شعبة الرياضيات بكلية التربية بسوهاج. *المجلة التربوية*، ١٨ ، ٥٥ – ٩٣.
خميس، محمد عطية. (٢٠٠٠). معايير تصميم نظم الوسائل المتعددة الفائقة التفاعلية وإنتاجها. *تكنولوجيا التعليم: سلسلة دراسات وبحوث*، ١٠ (٣)، ٣٦٩ – ٤٠٠.
خميس، محمد عطية. (٢٠٠٦). *تكنولوجيا إنتاج مصادر التعلم*. مكتبة دار السحاب للنشر والتوزيع.
ـــــــــــــ (٢٠٠٧). *الكمبيوتر التعليمي وتكنولوجيا الوسائط المتعددة*. دار السحاب للنشر والتوزيع.
ـــــــــــــ (٢٠٠٩). *تكنولوجيا التعليم والتعلم* (ط ٢)، دار السحاب للنشر والتوزيع.
ـــــــــــــ (٢٠١٠). نحو نظرية شاملة للتعلم الالكتروني. *أبحاث الندوة الأولى لتطبيقات تقنية المعلومات والاتصال في التعليم والتدريب*، المنعقدة في الفترة من ١٢ – ١٤ أبريل ٢٠١٠، جامعة الملك سعود.
ـــــــــــــ (٢٠١١). التعلم الإلكتروني وتكنولوجيا التعلم الإلكتروني: المجال والمكونات. *تكنولوجيا التعليم: سلسلة دراسات وبحوث*، ٢١ (٢)، ١ – ٢.
ـــــــــــــ (٢٠١٤). مفهوم بيئات التعلم الافتراضية. *تكنولوجيا التعليم: سلسلة دراسات وبحوث*، ٢٤ (٢)، ١ – ٤.

الخياط، خالد. (٢٠١٦). *نمطان لتصميم بيئة للتعلم الإلكتروني النقال (الرسوم المتحركة والفيديو التعليمي) وفاعليتهما في تنمية كفايات التجويد والدافعية لدى الدارسين بمراكز تحفيظ القرآن الكريم بمملكة البحرين* [رسالة دكتوراه]، جامعة عين شمس.

الدسوقي، ذكية. (٢٠١٩). *فاعلية استخدام نظرية الذكاء الناجح في تدريس الفلسفة لتنمية مهارات معالجة المعلومات والكفاءة الذاتية لدى طلاب المرحلة الثانوية* [رسالة ماجستير]، جامعة عين شمس.

الذنيبات، بكر. (٢٠١٦). بيئة إلكترونية مقترحة لتنمية المهام المعرفية المرتبطة ببعض تطبيقات الإنترنت التفاعلية لدى أعضاء هيئة التدريس بجامعة مؤتة واتجاهاتهم نحوها. *مجلة القراءة والمعرفة*، *١٧٣*، ٢١٧ – ٢٣٨.

رزوقي، رعد؛ وسهيل، جميلة. (٢٠١٨). *التفكير وأنماطه – الجزء الثاني*. دار الكتب العلمية.

الزغول، رافع؛ والزغول، عماد. (٢٠١١). *علم النفس المعرفي*. دار الشروق للنشر والتوزيع.

زنقور، ماهر. (٢٠١٥). أثر الاختلاف بين نمطي التحكم "تحكم الطالب - تحكم البرنامج" ببرمجة الوسائط الفائقة على أنماط التعلم المفضلة ومهارات معالجة المعلومات ومستويات تجهيزها والتفكير المستقبلي في الرياضيات لدى طلاب المرحلة المتوسطة. *مجلة تربويات الرياضيات*، *١٨* (٥)، ٦ – ١٥٤.

السالمي، أمل. (٢٠١٩). أثر تصميم بيئة تعلم إلكترونية تكيفية على تنمية المهارات العملية في مقرر الأحياء لدى طالبات المرحلة الثانوية بالطائف. *مجلة كلية التربية*، ٣٥ (١٢)، ٢٥١ – ٢٧٦.

السلامى، زينب. (٢٠٠٨). *أثر التفاعل بين نمطين من سقالات التعلم وأسلوب التعلم عند تصميم برامج الكمبيوتر متعددة الوسائط على التحصيل وزمن التعلم ومهارات التعلم الذاتي لدى الطالبات المعلمات* [رسالة دكتوراه]. جامعة عين شمس.

السوداني، عبد الكريم ؛ والعتابي، أسيل. (٢٠١٧). فاعلية التدريس بالرحلات المعرفية (Web Quests) في مهارات معالجة وتحليل المعلومات الاحيائية لدى طالبات الصف الثاني المتوسط. *مجلة القادسية في الآداب والعلوم التربوية*، ١٧(١)، ٤٣٩ – ٤٧٢.

سيف، أسماء. (٢٠١٨). *فاعلية بيئة المنصات الإلكترونية Edmodo القائمة على الدعامات التعليمية في تنمية مهارات الانخراط في التعلم والتواصل الإلكتروني لدى طلاب تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية*. رسالة ماجستير، جامعة الفيوم.

شاكر، حمدي؛ وعلام، هويدا. (٢٠٠٤). *علم النفس التربوي للمعلمين والمعلمات*. دار الأندلس للنشر والتوزيع.

شامية، سحر. (٢٠١٨). *فاعلية بيئة تعليمية إلكترونية في تنمية مهارات تصميم الاختبارات الإلكترونية لدى طالبات كلية التربية بالجامعة الإسلامية بغزة* [رسالة ماجستير]، الجامعة الإسلامية.

شحاته، حسن؛ والنجار زينب. (٢٠١١). *معجم المصطلحات التربوية والنفسية* (ط ٢)، الدار المصرية اللبنانية.

الشوربجي، علي. (٢٠١٥). *اختلاف أنماط التفاعل في استراتيجية البرمجة التشاركية (أقران – أزواج) ببيئة التعلم الإلكتروني وأثره على تنمية بعض كفايات برمجة المواقع التعليمية والتفكير الناقد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم* [رسالة ماجستير]، جامعة عين شمس.

صحو، سهاد. (٢٠١٥). *أثر تصميم تعليمي قائم على استراتيجية ميردر "M.U.R.D.E.R" المعدلة لمساعدات التذكر في التحصيل ومهارات معالجة المعلومات في مادة الرياضيات لدى طالبات الصف الرابع العلمي* [رسالة ماجستير]، جامعة بغداد.

الضبة، مرام. (٢٠١٤). *فاعلية استراتيجية المشروعات الإلكترونية في تنمية التفاعل والتشارك الإلكتروني والاتجاه نحوها لدى طالبات كلية التربية بالجامعة الإسلامية–غزة* [[رسالة ماجستير غير منشورة]، كلية التربية]، الجامعة الإسلامية، غزة.

عبد الرازق، محمود؛ النجار، سميرة؛ وإبراهيم، فيوليت. (٢٠٢٠). فاعلية برنامج إرشادي في تحسين معالجة وتجهيز المعلومات لدي الطلاب المتفوقين دراسياً بالمرحلة الثانوية. *المجلة الدولية للعلوم التربوية والنفسية*، ٣٦ ، ١٧٢ – ١٩٦.

عبد السميع، عبد العال. (٢٠١٥). برنامج قائم على الخرائط الذهنية لتنمية مهارات معالجة المعلومات وتصويب التصورات البديلة لبعض المفاهيم الجغرافية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. *مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، ٦٣ ، ٢٣٥ – ٢٥٣.

عبد العاطي، حسن الباتع ، السيد، عبد المولى السيد. (٢٠٠٧). أثر استخدام كل من التعلم الالكتروني والتعلم المدمج في تنمية مهارات تصميم وإنتاج مواقع الويب التعليمية لدي طلاب الدبلوم المهنية واتجاهاتهم نحو تكنولوجيا التعلم الالكتروني. *المؤتمر العلمي الثالث للجمعية العربية لتكنولوجيا التربية*.

عبد العزيز، سعيد. (٢٠١٣). *تعليم التفكير ومهاراته – تدريبات وتطبيقات عملية* (ط ٣)، دار الثقافة.

عبد المقصود، ناهد؛ والبقمي، مدى. (٢٠١٧). استخدام تطبيقات الواقع الافتراضي ثلاثية الأبعاد لتنمية المفاهيم العلمية وتحسين الاتجاهات نحو مقرر الأحياء. *المجلة الدولية للتعليم بالإنترنت*، ١٢ (١)، ١٦٦ – ١٩١.

العتوم، عدنان؛ علاونة، شفيق؛ الجراح، عبد الناصر؛ وأبو غزال، معاوية. (٢٠١٤). *علم النفس التربوي* (ط ٥)، دار المسيرة.

عفيفي، محمد؛ العمري، سعد؛ وزيدان، سفانة. (٢٠١٦). تطوير معايير جودة التصميم التعليمي لمقررات التعلم الإلكتروني بجامعة الدمام. *دراسات العلوم التربوية*، ٤٣(١)، ١٥٧ – ١٧٣.

عقل، مجدي. (٢٠١٢). *فاعلية استراتيجية لإدارة الأنشطة والتفاعلات التعليمية الالكترونية في تنميه مهارات تصميم عناصر التعلم بمستودعات التعلم الالكتروني لدى طلبة الجامعة الإسلامية* [[رسالة دكتوراه غير منشورة]]، جامعة عين شمس.

عودة، هناء. (٢٠٠٨). الأسس التربوية للتعليم الإلكتروني. القاهرة: عالم الكتب.

كشاش، أزهار؛ وهادي، ماهر. (٢٠١٩). أثر استراتيجي معالجة المعلومات والمحطات العلمية في تحصيل طلبة كلية التربية لأبن رشد للعلوم الإنسانية. *المجلة العربية للعلوم التربوية والنفسية*، ١٧ ، ١٢١ – ١٣٥.

كلاب، رامي. (٢٠١٧). *أنماط التغذية الراجعة في برنامج تعلم إلكتروني قائم على الويب وأثرها على تنمية كفايات توظيف التعليم الإلكتروني لدى معلمي المرحلة الأساسية بغزة* [رسالة دكتوراه غير منشورة]، معهد الدراسات والبحوث التربوية.

الكواري، سها. (٢٠١٨). *تصميم بيئة تعلم إلكتروني قائمة على النظرية التوسعية وأثره في تعلم المفاهيم الكيميائية لطالبات الصف الثالث الإعدادي واتجاهاتهن نحو الكيمياء* [رسالة ماجستير غير منشورة]، جامعة الخليج العربي.

مبارز، منال؛ وربيع، حنان. (٢٠١٦). تطوير بيئة تعلم منتشرة تكيفية وفقاً لأساليب معالجة المعلومات لتنمية مهارات الدعاية والإعلان والدافع المعرفي لدى طلاب المرحلة الثانوية التجارية.

تكنولوجيا التعليم: سلسلة دراسات وبحوث، ٢٦ (٢-٢)، ٣ – ٩٢، https://journals.ekb.eg/article_74458.html

المبارك، سليمان. (٢٠٠٩). المعالجة المعلوماتية وعلاقتها بالدافع المعرفي لدى طلبة كلية التربية الأساسية في جامعة الموصل. *مجلة ابحاث كلية التربية الأساسية*، *٩* (١)، ٥٤ – ٨٧.

مرسي، أشرف. (٢٠١٧). أثر التفاعل بين نمطي عرض وتوقيت الانفوجرافيك في بيئة التعلم الإلكتروني على التحصيل والاتجاه نحو بيئة التعلم لدى طلاب المرحلة الثانوية. *مجلة العلوم التربوية*، ٢٥ (٢)، ٤٢ – ١٢١.

هيئة تقويم التعليم والتدريب. (٢٠٢١). *تقرير تيمز ٢٠١٩: نظرة أولية في تحصيل طلبة الصفين الرابع والثاني المتوسط في الرياضيات والعلوم بالمملكة العربية السعودية في سياق دولي*. هيئة تقويم التعليم والتدريب. https://www.etec.gov.sa

References:

Abrami, P., Bernard, R., Bures, E., Borokhovski, E., & Tamim, R. (2011). Interaction in distance education and online learning: Using evidence and theory to improve practice. *Journal of Computing in Higher Education*, *23*(2–3), 82–103.

Al Jaser, a. (2019). The effectiveness of e-learning environment in developing academic achievement and the attitude to learn English among primary students. *Turkish Online Journal of Distance Education-TOJDE*, *20*(12), 176 – 194.

Anderson, T. (2003). *Modes of interaction in distance education: Recent developments and research questions*. In M. G. Moore & W. G. Anderson (Eds.), Handbook of distance education. Mahwah, NJ: L. Erlbaum Associates.

Anderson, T. (2010). *Interactions Affording Distance Science Education*. In Kennepohl & L. Shaw (Eds.), Accessible Elements: Teaching Science Online and at a Distance (pp. 1-18). Athabasca University Press.

Azizan, F. (2010). Blended learning in higher education institution in Malaysia. *Proceedings of Regional Conference on Knowledge Integration in ICT, Selangor*, 454 - 466.

Barger, A. & Byrd, K. (2011). Motivation and Computer-Based Instructional Design. *Journal of Cross-Disciplinary Perspectives in Education*, *4*(1), 1 - 9.

Bell, D., Kaplan, A. & Thurman, S. (2016). Types of Homeschool Environments and Need Support for Children's Achievement Motivation. *Journal of School Choice*, *10*(3), 330 – 354.

Bernard, R., Abrami, P., Borokhovski, E., Wade, C., Tamin, R., Surkes, M. & Bethel, E. (2009). A meta-analysis of three types of interaction treatments in distance education. *Review of Educational Research*, *79*(3), 1243-1289.

Best, B., & Conceição, S. (2017). Transactional distance dialogic interactions and student satisfaction in a multi-institutional blended learning environment. *European Journal of Open, Distance and E-learning*, *20* (1), 138 – 152.

Biškupić, I., Lacković, S., & Jurina, K. (2015). Successful and Proactive E-Learning Environments Fostered by Teachers' Motivation in Technology Use. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, *174*, 3656 – 3662.

Cela, K., Sicilia, M., & Sánchez-Alonso, S. (2016). Influence of learning styles on social structures in online learning environments. *British Journal of Educational Technology*, *47*(6), 1065–1082.

Chou, S., Liu, C. (2005). Learning effectiveness in a Web-based virtual learning environment: a learner control perspective. *Journal of Computer Assisted Learning*, *21*(1), 65 – 76.

El-gazzar, A. (2014) Developing E-Learning Environments for Field Practitioners and Developmental Researchers: A Third Revision of an ISD Model to Meet E-Learning and Distance Learning Innovations. *Open Journal of Social Sciences*, *2*, 29 - 37.

El-Gazzar, R.F. (2014). A Literature Review on Cloud Computing Adoption Issues in Enterprises. In: International Working Conference on Transfer and Diffusion of IT, Springer, Berlin, Heidelberg, 214-242.

Fatma, N. & Er, M. (2016). The Effects of Student-Content Interaction on Academic Performance in Distance-Learning. *COURSES International Journal on New Trends in Education and Their Implications*, *7*(3), 60-68.

Halse, L. (2007). *Synchronous Online Learning Environment for Tertiary Education in South Africa* [Unpublished master's dissertation], Rhodes University, South Africa.

Hrastinski, S. (2008). Asynchronous and synchronous e-learning. *Educause*, *31*(4), 51–55.

Kadhom, R. & Haji, M. (2018). The impact of the sand table on achievement and the skills of information processing among middle school students in mathematics. *GSJ Journal Publication*, *6*(7), 1063 – 1074.

Kanuka, H. (2011). Interaction and the online distance classroom: Do instructional methods effect the quality of interaction? *Journal of Computing in Higher Education*, *23*, 143 - 156.

Kazu, I. & Demirkol, M. (2014). Effect of blended learning environment model on high school students' academic achievement. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, *13*(1), 78 – 87.

Kumar, P., Saxena, C. & Baber, H. (2021). Learner-content interaction in e-learning- the moderating role of perceived harm of COVID-19 in assessing the satisfaction of learners. *Smart Learn. Environ. 8*(5), https://doi.org/10.1186/s40561-021-00149-8

Kuo, Y.-C., Walker, A., Schroder, K., & Belland, B. (2014). Interaction, internet self-efficacy, and self-regulated learning as predictors of student satisfaction in online education courses. *The Internet and Higher Education*, *20*(1), 35–50.

Lee, J. & Lee, Y. (2006). personality types and learner's interaction in web based threaded discussion. *The Quarterly Review of Distance Education*, *7*(1), 83 – 94.

Madland, C. & Richards, G. (2016). Enhancing Student-Student Online Interaction: Exploring the Study Buddy Peer Review Activity. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 17(3), 158 - 175.

Mahle, M. (2011). Effects of interactivity on student achievement and motivation in distance education. *Quarterly Review of Distance Education*, *12*(3), 207 - 215.

Moore, G., Warner, W. & Jones, D. (2016). Student-to-Student Interaction in Distance Education Classes: What Do Graduate Students Want? *Journal of Agricultural Education*, *57*(2), 1-13.

Moore, M., & Kearsley, G. (2005). *Distance education: A systems view* (2nd ed.). Belmont, CA: Thomson Wadsworth.

Mullis, I., Martin, M., Foy, P., Kelly, D., & Fishbein, B. (2020). *TIMSS 2019 International Results in Mathematics and Science*. TIMSS & PIRLS International Study Center, International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA).

Muqeet, B. (2018). *4 Levels of Interactivity In eLearning And Its Advantages*. Website, Retrieved April 15, 2020, via link: https://elearningindustry.com/levels-of-interactivity-in-elearning-advantages-4

Nandi, D., Hamilton, M. & Harland, J. (2015). What Factors Impact Student – Content Interaction in Fully Online Courses? *I.J. Modern Education and Computer Science*, *7*, 28 - 35.

OECD (2019). *PISA 2018 Results (Volume I): What Students Know and Can Do*, PISA, OECD Publishing, Paris.

Oproiu, G. C. (2015). A study about using e-learning platform (Moodle) in university teaching process. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, *180*, 426-432

Owusu-Agyeman, Y. & Larbi-Siaw, O. (2018). Exploring the factors that enhance student–content interaction in a technology-mediated learning environment. *Cogent Education*, *5*, 1 – 21.

Owusu-Agyeman, Y., Larbi-Siaw, O., Brenya, B., & Anyidoho, A. (2017). An embedded fuzzy analytic hierarchy process for evaluating lecturers' conceptions of teaching and learning. *Studies in Educational Evaluation*, *55*, 46–57.

Prohorets, E. & Plekhanova, M. (2015). Interaction intensity levels in blended learning environment. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, *174*, 3818 – 3823. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.1119

Rajabalee, B., Santally, M., & Rennie, F. (2020). A Study of the Relationship between Students' Engagement and Their Academic Performances in an eLearning Environment. *E-Learning and Digital Media*, 17(1), 1 – 20.

Rao, S. (2016). *Know The 4 Levels of E-Learning*. Website, Retrieved April 15, 2020, via link: https://www.linkedin.com/pulse/know-3-levels-e-learning-shaan-rao-i-elearning-strategist

Ruffini, M. (2000). Systematic Planning in the Design of an Educational Web Site. *Educational Technology*, *40*(2), 58 - 64.

Ryan, S., Scott, B., Freeman, H. & Patel, D. (2000). *The Virtual University: The Internet and Resource-Based Learning*. London & Sterling (U.S.A.)

Sahasrabudhe, V., & Kanungo, S. (2014). Appropriate media choice for e-learning effectiveness: Role of learning domain and learning style. *Computers & Education*, *76*, 237-249

Salmi, L. (2013). Student Experiences on Interaction in An Online Learning Environment as Part of a Blended Learning Implementation: What Is Essential? *IADIS International Conference e-Learning*, https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED562301.pdf

Su, B., Bonk, C., Magjua, R., Liu, X., & Lee, S. (2005). The importance of interaction in Web based education: A program-level case study of online MBA courses. *Journal of Interactive Online Learning*, *4*(1), 1 - 18.

Sunil, & Doja M. (2020). *An Improved Recommender System for E-Learning Environments to Enhance Learning Capabilities of Learners*. In: Singh P., Panigrahi B., Suryadevara N., Sharma S., Singh A. (eds), Proceedings of ICETIT 2019 - Emerging Trends in Information Technology, Lecture Notes in Electrical Engineering, *605*, 604 – 612.

Susilo, A. (2014). Exploring Facebook and Whatsapp as supporting social network applications for English learning in higher education. Teaching and learning in the 21st century: Challenges for Lecturers and Teachers. *Proceedings of Professional Development in Education*, 10-24.

Swan, K. (2004). *Relationships Between Interactions and Learning in Online Environment*. Kent State University.

Tayebinik, M., & Puteh, M. (2012). Blended learning or e-learning? *International Magazine on Advances in Computer Science and Telecommunications*, *3*(1), 103–110.

Valencia-Vallejo, N., López-Vargas, O., & Sanabria-Rodríguez, L. (2019). Effect of a metacognitive scaffolding on self-efficacy, metacognition, and achievement in e-learning environments. *Knowledge Management & E-Learning*, *11*(1), 1–19.

Woo, Y., & Reeves, T. (2007). Meaningful interaction in webbased learning: A social constructivist interpretation. *The Internet and Higher Education*, *10*(1), 15–25.

Yang, T.-C., Hwang, G.-J., & Yang, S. J.-H. (2013). Development of an adaptive learning system with multiple perspectives based on students' learning styles and cognitive styles. *Educational Technology & Society*, *16*(4), 185–200.

Yapici, I.; Akbayin, H. (2012). The Effect of Blended Learning Model on High School Students' Biology Achievement and on Their Attitudes towards the Internet. *Turkish Online Journal of Educational Technology – TOJET*, *11*(2), 228 – 237.

Yurt, E. & SÜNBÜL, A. (2012). Effect of Modeling-Based Activities Developed Using Virtual Environments and Concrete Objects on Spatial Thinking and Mental Rotation Skills. Educational Sciences: Theory & Practice. *Educational Consultancy and Research Center*, *12*(3), 1987 – 1992.

The effectiveness of an e-learning environment based on levels of student interaction with the content in developing of information processing skills of biology course for secondary stage students in the Kingdom of Saudi Arabia

PHD.Hesham bin Abd ElMalek bin Abdullah El Wabel
Education and information technologyDepartment
Faculty of Women for Arts, Science & Education
Ain Shams University - Egypt
dr.alwabel1@gmail.com

Prof.Mohamed Attia Khamis
Professor of Education and information technology
Faculty of Women for Arts, Science & Education
Ain Shams University - Egypt
mohamedatteyakhameis@yahoo.com

Prof. Hassan El Battia Abdel-Aty
Professor of Education and information technology
Faculty of Education
Alexandria University - Egypt
hassnelbatea@tu.edu.sa

Abstract

The research aimed to reveal the effectiveness of an e-learning environment based on levels of student interaction with the content in developing of information processing skills at biology course for first-grade secondary students by model of Mohamed Attia Khamis (2006) As well as the experimental approach with a design based on three experimental groups (pre-post), and the research tools were represented in a test to measure the information processing skills and the research sample consisted of (93) students from the first secondary grade at Abha First High School in Asir Region As well as the experimental approach with a design based on three experimental groups (pre-post), and the research tools were represented in a test to measure the information processing skills where the number of students in the group that studied the level of simple interaction was (31) students, the group that studied the level of intermediate interaction was (32) students, and the group that studied the level of advanced interaction was (30) students. The current research found an effectiveness of the levels of student interaction with the content in an e-learning environment in developing of information processing skills among first grade secondary students in the Kingdom of Saudi Arabia while there were differences between the three experimental groups in favor of the students of the simple interaction group about testing information processing skills. The results also revealed that there is an effectiveness of more than (1.2) the levels of student interaction with content in developing information processing skills among first grade secondary students in the Kingdom of Saudi Arabia.

Keywords: levels of interaction, e-learning environment, skills of information processing.