التفاعل بين نمط تدوين المذكرات (الموجه/ الحر) ومعدل طرح الأسئلة الضمنية (منخفض/ مرتفع) في الفيديو التفاعلي ببيئة التعلم الإلكترونية وأثره على تنمية التحصيل المعرفي الفوري والمؤجل وخفض الحمل المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

د/ أسماء صبحي عبد الحميد
مدرس تكنولوجيا التعليم
كلية التربية النوعية - جامعة الفيوم

د/ حمدي أحمد عبد العظيم
مدرس تكنولوجيا التعليم
كلية التربية النوعية - جامعة الفيوم

مستخلص البحث:

يهدف البحث الحالي إلى قياس أثر التفاعل بين نمط تدوين المذكرات (الموجه/ الحر) ومعدل طرح الأسئلة الضمنية (منخفض/ مرتفع) في الفيديو التفاعلي ببيئة التعلم الإلكترونية على تنمية التحصيل المعرفي الفوري والمؤجل وخفض الحمل المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. وقد استخدم أكثر من منهج من مناهج البحث التربوي، التي تتضمن المنهج الوصفي ومنهج تطوير المنظومات والمنهج التجريبي. وطبق البحث على عينة قوامها (١٠٠) طالب من طلاب المستوى الثالث ببرنامج إعداد اخصائي تكنولوجيا التعليم – كلية التربية النوعية – جامعة الفيوم، مقسمين بالتساوي على المجموعات التجريبية الأربع، وقد أشارت النتائج إلى وجود فروق دالة إحصائيًا بين نمط تدوين المذكرات في الفيديو التفاعلي (الموجه/ الحر) لصالح نمط تدوين المذكرات الحر في التحصيل المعرفي الفوري والمؤجل وخفض الحمل المعرفي؛ كما أشارت النتائج لوجود فروق دالة إحصائيًا بين معدل طرح الأسئلة الضمنية (منخفض/ مرتفع) في الفيديو التفاعلي لصالح معدل طرح الأسئلة الضمنية المنخفض في التحصيل المعرفي الفوري والمؤجل وخفض الحمل المعرفي؛ وأشارت النتائج إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية ترجع إلى التفاعل بين نمط تدوين المذكرات ومعدل طرح الأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي في التحصيل المعرفي الفوري وخفض الحمل المعرفي، إلا أنه ظهرت فروق ذات دلالة إحصائية ترجع إلى التفاعل بين نمط تدوين المذكرات ومعدل طرح الأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي في التحصيل المعرفي المؤجل لصالح المجموعة التجريبية الثانية (تدوين

المـذكرات الحـر/ معـدل طـرح الأسـئلة الضـمنية المنخفض).

الكلمـات المفتاحيـة: الفيـديو التفـاعلي - نمـط تـدوين المـذكرات الموجـه - نمـط تـدوين المـذكرات الحـر – معـدل طـرح الأسـئلة الضـمنية المـنخفض - معـدل طـرح الأسـئلة الضـمنية المرتفـع – التحصـيل المعرفـي الفـوري – التحصـيل المعرفـي المؤجـل – الحمل المعرفي.

مقدمة:

تعد بيئة الـتعلم الإلكترونـي مكونًـا أساسـيًا في كل نظم التعليم الإلكتروني، فلا تعليم بدون بيئـة، تقليديـة كانـت أم إلكترونيـة، لأن البيئـة هـي مصـدر أساسي للتعلم يؤثر في التعلم ويسهل حدوثـه، حيث تقوم البيئات التعليميـة بالعديـد مـن الوظـائف، فهـي البيئة المادية/ الافتراضية، والنفسـية، والاجتماعيـة التي يتلقـى فيهـا المـتعلم تعلمـه، ويتفاعـل فيهـا مـع الوسائط الأخرى.

ومـع تطـور تكنولوجيـا التعلـيم تطـورت بيئات التعلم الإلكترونية، فتغيرت أنواعها وأشكالها، وظهرت أنواع جديدة أكثر مناسبة وفاعليـة، تواكـب التطورات الحادثة في مجال المعلومات والاتصالات؛ ومن هذه البيئـات بيئـات الـتعلم الإلكترونيـة القائمـة على الفيديو التفاعلي، والتـي ظهـرت وتطـورت مـع تطور الوسائط الاجتماعية، خاصة منصـة اليوتيـوب Youtube حيـث تتضـمن كـم هائـل مـن المقـاطع التعليمية، كما تسمح برفع مقاطع الفيديو التي يمكن تضمينها في بيئات الـتعلم الإلكترونيـة، واسـتخدامها بالشـكل التقليـدي، أو اضـافة العديـد مـن أدوات التفاعل إليها.

وفي هذا السياق أصبح الفيـديو التفـاعلي طريقة لمعالجة مشكلات نقص التفاعل فـي الفيـديو التقليدي حيث أنه يُعد تحويل للتعلم بالفيديو التقليدي مـن كونـه نشـاطًا تعليميًـا سـلبيًا إلـى نشـاط تعليمـي إيجابي عن طريـق تقـديم مسـارات متعددة للمـتعلم، تتضمن انعكاس المتعلم عن طريـق اسـتجاباته علـى الأسئلة المتضمنة في الفيديو التفاعلي وتمكينـه مـن التفاعل مع المحتوى، مما يسهل انخراط المتعلم فـي الفيديو التفاعلي (Kazanidis, et al., 2018, p. 175)[1]. ويشير محمد عطيـة خمـيس (٢٠٢٠، ص ٢٤٧) إلى الفيديو التفاعلي بأنه فيديو رقمـي قصـير وغيـر خطـي، متفـرع ومقسـم إلـى عـدة مشـاهد أو مقاطع صغيرة مترابطة معًا بطريقة ذي معنى، قـادر على معالجة مدخلات المستخدم لأداء أفعال مرتبطة، يشتمل علـى مجموعـة مـن العناصـر التفاعليـة مثـل الأسـئلة والتعليقـات، تسـمح للمتعلمـين بـالتحكم فـي عرضه، ومشـاهدته بطريقـة غيـر خطيـة، والتفاعـل معه بطريقة إيجابية.

[1] يستخدم البحث الحالي الإصدار السابع من نظـام جمعيـة علـم الـنفس الأمريكيـة (APA Style (7th ed. للتوثيـق وكتابـة المراجع. أما بالنسبة للمراجع العربيـة فتكتب الأسماء كاملـة، كما هي معروفة بالبيئة العربية، حيث يسمح النظام بذلك قياسًـا على الأسماء الصينية.

وتأسيسًا على مفهوم الفيديو التفاعلي يتضح أنه يمتلك خصائص الفيديو الرقمي التي تتمثل في تنوع الوسائط، وتقريب الواقع للمتعلم، والمرونة في وقت العرض، وسهولة التصميم والتعديل والإنتاج، بالإضافة إلى قلة التكلفة (Weinert, et al., 2020)، كما يمتلك مجموعة من الخصائص المميزة لعمليات التفاعل فيه، ومن أهمها البنية غير الخطية حيث يتكون من وحدات تعلم صغيرة مترابطة معًا، وهذه البنية تمكن المتعلم من اختيار المسار المناسب له، والمحتوى الديناميكي الذي يتغير وفق المسار الزمني لتتابعات الفيديو، والقدرة على تقديم التغذية الراجعة للمتعلم، والتفاعلية من خلال العديد من الأدوات (Sauli, et al., 2017).

وفي إطار مناقشة أدوات التفاعل المميزة للفيديو التفاعلي حدد شوفمان وآخرين Schoeffmann et al. (2015) مجموعة من الأدوات تتمثل في القدرة على إضافة التعليقات والوسوم على الفيديو، والوصول إلى نقاط معينة في الفيديو بشكل سريع، وكذلك التفاعل مع الكائنات الفردية في الفيديو، والابحار داخل الفيديو بعدة أنماط، وإضافة وحذف العناصر التفاعلية المختلفة إلى الفيديو، واسترجاع أي نقطة محددة في الفيديو في ضوء نتائج البحث، والقدرة تقديم التغذية الراجعة، والملخصات، وأيضًا الأسئلة الضمنية بأنواعها، وتدوين المذكرات بأنماطها المتنوعة.

ويمتلك الفيديو التفاعلي أهمية تعليمية كبيرة، حيث انه يمكن من إدارة الحمل المعرفي، وزيادة انخراط المتعلمين في التعلم، وتحقيق التعلم النشط (Brame, 2016)؛ كما يعمل على تحسين التعلم النشط والتعلم الذاتي (Chen & Wang, 2016)؛ وكأحد نواتج التعلم الذاتي في الفيديو التفاعلي يتحسن تحمل المسؤولية والقدرة على اتخاذ القرار (نيفين منصور، ٢٠٢٢)؛ ويساعد المتعلمين على توظيف واستخدام المهارات المعرفية العليا ويساهم بقدر كبير في تنميتها (Phillips, 2005)، وترتبط ممارسة عمليات التفكير العليا بالأنشطة التفاعلية في الفيديو التفاعلي، كتدوين المذكرات والأسئلة الضمنية والتعليقات وتكوين الروابط المتشعبة، وذلك من شأنه تنمية مهارات التعلم العميق (هاني الشيخ، ٢٠١٩)؛ ويمكن القول أن التعلم من خلال الفيديو التفاعلي يوفر تجربة تعليمية ثرية ومحفزة خالية من التوتر، وتتميز بحرية الوصول إلى المحتوى التعليمي في الوقت والمكان المناسب للمتعلم، وأيضًا حرية التفاعل مع عناصر المحتوى.

وقد أجريت العديد من البحوث والدراسات حول فاعلية الفيديو التفاعلي، واجمعت الدراسات على فاعليته في تنمية عديد من الأهداف التعليمية ونواتج التعلم المختلفة (أمل الطاهر، ٢٠١٧؛ أميرة السيد، ٢٠٢١؛ داليا عبد المجيد، ٢٠٢٠؛ سلمان المالكي، ٢٠٢٠؛ محمد عبد الرحمن، ٢٠١٩؛ هدى

أبو ضيف وأميرة سلامة، ٢٠٢٢؛ Geri et al., (2017; Keller et al, 2019; Pauli, 2019).

ولذلك يستخدم البحث الحالي الفيديو التفاعلي ببيئة التعلم الإلكترونية في تنمية التحصيل المعرفي الفوري والمؤجل، وخفض الحمل المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؛ حيث يدرس طلاب المستوى الثالث ببرنامج إعداد اخصائي تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية جامعة الفيوم، مقررًا بعنوان الجولات الافتراضية، حيث يدرس فيه الطلاب نشأة ومفهوم وخصائص الجولات الافتراضية، وكذلك أنماط التجول فيها، وأنواع الجولات الافتراضية طبقًا لمكوناتها، والأنواع الرئيسية للجولات الافتراضية، والجولات الافتراضية باستخدام تطبيقات جوجل Google الرقمية. ويتطلب عرض هذه المفاهيم العديد من الصور المتحركة والرسوم التوضيحية والأمثلة المرئية، والمزيد من التفاعل للتأكد من فهم واستيعاب الطلاب لهذه المفاهيم بالشكل المناسب والصحيح.

ونظرًا لأن البحوث والدراسات السابقة قد اتفقت على فاعلية استخدام الفيديو التفاعلي في تحقيق عديد من الأهداف التعليمية ونواتج التعلم، لذلك فإن الأمر لا يتطلب مزيدًا من البحوث والدراسات لتأكيد هذه الفاعلية، ومن ثم اتجه البحث العلمي نحو تحسين الفيديو التفاعلي وزيادة فاعليته، وذلك من خلال دراسة متغيرات تصميمه، ومن أهم هذه المتغيرات تدوين المذكرات بالفيديو التفاعلي، والأسئلة الضمنية بالفيديو التفاعلي، وكذلك التعليقات المصاحبة للفيديو التفاعلي، وملخصات الفيديو التفاعلي، والتلميحات في الفيديو التفاعلي.

وأن عديد من هذه الأساليب قد درست بكفاية، كما هو الحال في الدراسات التي اهتمت بدراسة التعليقات المصاحبة للفيديو التفاعلي (غادة خليفة، ٢٠٢٢؛ هاني الشيخ، ٢٠١٩؛ Benkada & Moccozet, 2017)؛ ومنها ما اهتم بدراسة ملخصات الفيديو التفاعلي (نيفين منصور، ٢٠٢٢؛ هدى مطر، ٢٠٢٠)؛ كما اهتمت بعض الدراسات بدراسة التلميحات في الفيديو التفاعلي (إيناس عبد الرحمن، ٢٠٢٢؛ رحاب فؤاد وغادة عبد العاطي، ٢٠٢١)؛ كذلك حاولت بعض الدراسات الكشف عن أثر تفاعل نمط التغذية الراجعة وبعض المتغيرات التصميمية للفيديو التفاعلي (هاني شفيق رمزي، ٢٠٢٠؛ يارا محب الدين، ٢٠٢١)؛ واهتمت دراسة تامر عبد الجواد وسناء نوفل (٢٠٢١) بتفاعل الفيديو التفاعلي مع الأسلوب المعرفي؛ وركزت دراسة أميرة المعتصم (٢٠١٩) على أساليب تنظيم محتوى الفيديو التفاعلي؛ بينما ربطت دراسة إيمان السيد وأحلام عبد الله (٢٠٢٣) بين تصميم التعلم في بيئة الفيديو التفاعلي وبين التحليلات التعليمية؛ كما أهتمت العديد من الدراسات بتدوين المذكرات في الفيديو التفاعلي (Tanamatayarat et al.,

2017; Orndorff, 2015; Peterson, 2013).

ويعد تدوين المذكرات في الفيديو التفاعلي أقل هذه الأساليب دراسة رغم أنه من أنسب الأساليب التفاعلية لتنمية التحصيل المعرفي الفوري والمؤجل، وخفض الحمل المعرفي، حيث يسمح للطلاب بتسجيل أفكارهم وانفعالاتهم أثناء مشاهدة الفيديو بشكل مباشر، مما يعزز فهمهم واستيعابهم للمحتوى التعليمي، كما يقلل من الطاقة الذهنية المستخدمة لمعالجة هذه الأفكار داخليًا، فينخفض الحمل المعرفي الواقع على الطلاب أثناء تعلمهم.

ويقصد بتدوين المذكرات في الفيديو التفاعلي Interactive Video Notetaking بأنه نشاطًا شائعًا ومعقدًا ومهمًا، يتضمن عمليات الاستماع النشط، وربط المعلومات بالمعرفة المتاحة لدى مجموعة المتعلمين، وتنظيم المادة التعليمية بطريقة يمكن معالجتها بكفاءة؛ لتطوير مذكرات شاملة تعكس درجة عالية من استيعاب المعلومات المقدمة (Shi, et al., 2022).

ويتميز تدوين المذكرات في الفيديو التفاعلي بعدة خصائص تقدم العديد من الوظائف التعليمية، منها قيام المتعلم بتوليد المعلومات عند تدوين المذكرات أثناء عملية التفاعل مع المحتوى في الفيديو التفاعلي استنادًا على النظرية التوليدية، من خلال الخطوات التي يقوم بها المتعلم من المشاهدة، ثم اختيار الأفكار الرئيسية، والاحتفاظ بها وتنظيمها، وتفسيرها وتحليلها، وتحديد ما يجب ملاحظته، مع مراعاة اللغة وطريقة التدوين المطلوبة، والتدوين، ثم مراجعة ما تم تدوينه وربط المعلومات والمعارف الجديدة بالسابقة (Fang et al., 2022). وكذلك خاصية التسجيل الخارجي للمعلومات استنادًا على نظرية الحمل المعرفي حيث يقوم المتعلم بتسجيل النقاط الرئيسية الواردة في الفيديو أثناء مشاهدته، خارجيًا بدلًا من احتفاظه بها في ذاكرته مما يؤدي إلى تقليل الحمل المعرفي على الذكرة العاملة. وأيضًا خاصية ترميز المعلومات استنادًا على نظرية معالجة المعلومات، حيث يقوم المتعلم بانتقاء المعلومات ذات الصلة أثناء مشاهدة الفيديو التفاعلي، ودمجها بمعلوماته السابقة وإعادة تنظيمها لتصبح مفهومه بالنسبة له (Wilkinson, 2012). بالإضافة إلى ارتباط تدوين المذكرات بصياغة ملخصًا شاملًا لموضوع الفيديو واستخدامه للمراجعة، وتستند هذه الوظيفة إلى أن التلخيص يعزز الفهم ومهارات ما وراء المعرفة Meta-cognition.

ونظرًا لأن البحوث والدراسات سالفة الذكر التي أجريت حول الأساليب التفاعلية بالفيديو التفاعلي، ومنها تدوين المذكرات، قد أثبتت هذه الدراسات فاعلية هذه الأساليب، لذلك اتجه البحث العلمي نحو دراسة متغيرات تصميم هذه الأساليب، ومنها نمط تدوين المذكرات في الفيديو التفاعلي.

ويقصد بنمط تدوين المذكرات في الفيديو التفاعلي هو استخدام طرق واستراتيجيات متنوعة لتوثيق المعلومات الأساسية للمحتوى التعليمي بفعالية، والانخراط فيها أثناء مشاهدة المحتوى المرئي (Dahlan et al., 2023)؛ وتتعدد هذه الأنماط، فمنها نمط تدوين المذكرات الموجه Guided Notetaking، ونمط تدوين المذكرات الحر Free Notetaking؛ ويقصد بنمط تدوين المذكرات الموجه في الفيديو التفاعلي أنه إطار مهيكل يقدم تسلسلًا منطقيًا للأفكار الرئيسية لمحتوى التعلم، يتخلل هذا الإطار مجموعة من الفراغات والجمل الناقصة، ويقوم المتعلم بملىء هذه الفراغات وإكمالها، مما يوفر للطلاب مستوى عالي من استرجاع المعلومات ويجعلهم أكثر انخراطًا في عملية التعلم (Williams et al., 2012).

أما نمط تدوين المذكرات الحر في الفيديو التفاعلي يعرف بأنه قيام المتعلمين بتدوين مذكرات بطريقة حرة دون توجيه وتدخل من المعلم، ويبدأ بكتابة الفكرة الرئيسية والأفكار الفرعية، واستخدام الاختصارات والرموز في التدوين لسرعة تدوين المذكرات، وتقديم المخطط العام للمحتوى (محمد عطية خميس، ٢٠٢٠، ٢٧٤).

ورغم ندرة البحوث التي أجريت حول نمطي تدوين المذكرات (الموجه/ الحر) في الفيديو التفاعلي، إلا أن هذه الدراسات لم تتفق على أفضلية نمط معين، فقد كشفت بعض الدراسات عن تفوق نمط تدوين المذكرات الموجه (نشوى رفعت، ٢٠٢٢؛ Konrad et al., 2011; Liu et al., 2019)؛ في المقابل كشفت نتائج دراسة محمد عبد الرازق (٢٠٢٣) عن تفوق نمط تدوين المذكرات الحر؛ إلا أن دراسة حنان إسماعيل (٢٠٢٤) أشارت لعدم أفضلية أيًا من النمطين على الآخر؛ وبذلك لم تتفق كل هذه الدراسات والبحوث على نمط تدوين المذكرات الأكثر مناسبة وفاعلية لتنمية التحصيل المعرفي الفوري والمؤجل وخفض الحمل المعرفي، وهو ما يهدف إليه هذا البحث.

وربما يرجع تناقض نتائج الدراسات والبحوث بشأن تحديد نمط تدوين المذكرات في الفيديو التفاعلي الأكثر مناسبة وفاعلية لتنمية التحصيل المعرفي الفوري والمؤجل وخفض الحمل المعرفي، إلى وجود عوامل ومتغيرات أخرى تؤثر فيه، ومن أهم هذه العوامل والمتغيرات معدل طرح الأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي؛ حيث تحتل الأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي Embedded Questions in The interactive video أهمية كبيرة بين العناصر التفاعلية؛ وهي مجموعة الأسئلة التي تختبر المعرفة التي يتضمنها الفيديو، حيث تسمح للطلاب بالتوقف للتأمل حول المحتوى الذي شاهدوه، وعادة لا تعطى تقديرات ولكنها تتيح للطلاب الفرصة للممارسة والتدريب قبل الاختبار، ويتبعها تغذية راجعة فورية (Marshall, 2019).

وللأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي مجموعة من الخصائص التي توضح ملامحها، هي أسئلة بنائية تتخلل مقطع الفيديو التفاعلي التعليمي بعد استعراض جزء محدد منه؛ وتشمل مستويات التذكر، والفهم، والتطبيق، والتحليل، والتركيب، والتقويم، طبقًا لمستويات بلوم؛ كما أنها أسئلة موجزة ليست طويلة، ولا تحتوي على كلمات كثيرة؛ وقد تكون أسئلة مفتوحة ذات إجابة مقالية قصيرة، أو أسئلة مغلقة ذات إجابة محددة كالاختيار من متعدد أو الصواب والخطأ؛ كما أنها قد تكون أسئلة فردية موزعة أو أسئلة مجمعة داخل الفيديو؛ كما أنها تقدم وفق معدلات طرح منخفضة أو مرتفعة، وفق توقيتات متنوعة في الفيديو التفاعلي (أحمد مصطفى، ٢٠٢٢؛ أشرف زيدان، ٢٠١٨؛ محمد عطية خميس، ٢٠٢٠؛ Vural, 2013).

ويقصد بمعدل طرح الأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي بأنه عدد الأسئلة الضمنية التي يتم تقديمها للمتعلمين خلال فترة زمنية محددة من الفيديو التفاعلي، ويعتمد معدل الأسئلة المقدمة على تصميم الفيديو والأهداف التعليمية (شاهيناز محمود، ٢٠٢٤). وقد يكون معدل طرح الأسئلة الضمنية منخفضًا أو مرتفعًا؛ وهناك العديد من المؤشرات التي تساعد في تحديد معدل طرح الأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي، وأهمها مستوى الأهداف التعليمية، فكلما ارتفعت في هرم بلوم كلما زادت الحاجة إلى زيادة معدل طرح الأسئلة الضمنية؛ وكذلك مدى بساطة أو تعقيد المحتوى، فلكما كانت المحتوى يميل إلى التعقيد كلما احتاج لطرح أسئلة ضمنية أكثر لمعالجة تفاصيل هذا المحتوى؛ كما أن طول مدة مقطع الفيديو تتطلب مزيد من الأسئلة الضمنية لضمان تفاعل وانخراط المتعلمين؛ بالإضافة إلى تصميم التفاعلات داخل الفيديو التفاعلي يتحكم في معدل الأسئلة الضمنية المناسب؛ كما يمكن أن يتأثر معدل طرح الأسئلة الضمنية بالفيديو التفاعلي بعمليات التكامل مع باقي أدوات البيئة كتدوين المذكرات المستخدم في هذا البحث (شاهيناز محمود، ٢٠٢٤؛ محمد عطية خميس، ٢٠٢٠).

وعلى الرغم من وجود العديد من المؤشرات التي يمكن أن تساعد في تحديد معدل طرح الأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي، إلا أنه لا يوجد اتفاق بين الدراسات على العدد المناسب للأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي، فتبدأ بعض الدراسات بسؤال واحد في المستوى المنخفض، وسؤالين في المستوى المرتفع أو المتعدد كدراسة شاهيناز محمود (٢٠٢٤)؛ بينما يشير لاسيكي وآخرين Lasecki et al. (2014) إلى أن الفيديو يجب ألا يزيد عن سبعة مفاهيم، وسبعة أسئلة، وأن التعليق يجب أن يكون سريعًا، ويجيب عن سؤال واحد كل مرة؛ أما دينج وزملاؤه Deng et al. (2014) فأوضحوا أن المتعلم يجب أن يجيب على أسئلة متعددة قد تصل إلى ٥٢ سؤلًا.

وفي حين توضح المؤشرات حالة عدم الاتفاق بشأن معدل طرح الأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي، تظهر - في حدود علم الباحثين- ندرة الدراسات التي تناولته، ومن هذه الدراسات دراسة شاهيناز محمود (٢٠٢٤) للمقارنة بين معدل طرح الأسئلة الضمنية (أحادي/ متعدد) في بيئة تعلم إلكترونية قائمة على الفيديو التفاعلي؛ وكانت الأسئلة الضمنية الأحادية عبارة عن سؤال واحد بعد كل تتابع تعليمي، أما الأسئلة الضمنية المتعددة كانت سؤالين أو أكثر بعد كل تتابع تعليمي؛ وأشارت النتائج إلى عدم وجود فرق في التأثير الأساسي لمعدل طرح الأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي على التحصيل المعرفي، والكفاءة الذاتية، والانخراط في التعلم لدى الطالبات.

ونتيجة لهذه الندرة وعدم اتفاق الدراسات، حدد البحث الحالي مستويين لمعدل طرح الأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي في ضوء متوسطات المعدلات التي حددتها الدراسات السابقة، المستوى الأول معدل طرح الأسئلة الضمنية المنخفض، ويقصد به أن عدد الأسئلة الضمنية هو ثلاثة أسئلة طوال مدة الفيديو التي تتراوح من خمس إلى ثمانية دقائق؛ أما المستوى الثاني معدل طرح الأسئلة الضمنية المرتفع، ويقصد به أن عدد الأسئلة الضمنية هو سبعة أسئلة طوال مدة الفيديو التي تتراوح من خمس إلى ثمانية دقائق. كما كانت ندرة الدراسات السابقة الخاصة بتحديد معدل طرح الأسئلة الضمنية المناسب من الدوافع الأساسية لإجراء هذا البحث.

ويرى الباحثان أنه ربما توجد علاقة بين نمط تدوين المذكرات (الموجه/ الحر)، ومعدل طرح الأسئلة الضمنية (منخفض/ مرتفع) في الفيديو التفاعلي، ويحاول البحث الحالي الكشف عن طبيعة هذه العلاقة، ومن خلال استقراء الأدبيات والدراسات السابقة يمكن وصف هذه العلاقة بأنها علاقة ايجابية حيث أن كلًا منهم يؤثر في الآخر، إلا أن تأثير الأسئلة الضمنية هو الأوضح على تدوين المذكرات، وفي هذا الصدد يشير هاجسمان وزملاؤه Haagsman et al. (2020) أن التأثير غير المباشر للأسئلة الضمنية، يتمثل في أنها تدعم المحتوى التالي للأسئلة الضمنية، ومن التأثيرات غير المباشرة أيضا زيادة تدوين الطلاب للمذكرات، وقضاء وقت أكبر في التعلم على الخط. كما أكد واتشتر وزملاؤه Wachtter et al. (2016) فاعلية الأسئلة الضمنية بالفيديو التفاعلي في رفع مستوى الفهم المتعلمين، وزيادة تفاعلهم، وتركيز انتباههم على المحتوى، وجودة تدوين المذكرات، ومساعدتهم على الاحتفاظ بالتعلم.

ورغم إمكانية وجود هذه العلاقة على النحو السابق، فإن البحوث والدراسات السابقة لم تتناول هذه العلاقة وتحاول الكشف عنها؛ ويظهر ذلك في ندرة الدراسات - في حدود علم الباحثين- التي تناولت التفاعل بين نمط تدوين المذكرات،

ومعدل طرح الأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي؛ وهو ما يهدف إليه البحث الحالي.

وعلى ذلك فإن البحث الحالي يهدف إلى الكشف عن التفاعل بين نمط تدوين المذكرات (الموجه/ الحر) ومعدل طرح الأسئلة الضمنية (منخفض/ مرتفع) في الفيديو التفاعلي ببيئة التعلم الإلكترونية وأثره على تنمية التحصيل الفوري والمؤجل وخفض الحمل المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

مشكلة البحث:

تمكن الباحثان من بلورة مشكلة البحث، وتحديدها، وصياغتها من خلال المحاور والأبعاد الآتية:

أولًا: الحاجة إلى تطوير بيئة تعلم إلكترونية قائمة على الفيديو التفاعلي لتنمية التحصيل الفوري والمؤجل وخفض الحمل المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم:

أثبتت هذه الحاجة من خلال: (أ) ملاحظة الباحثين؛ (ب) البحوث والدراسات السابقة؛ (ج) الدراسة الاستكشافية، كما يأتي:

- من خلال قيام الباحثان بتدريس مقرر الجولات الافتراضية لطلاب المستوى الثالث ببرنامج إعداد اخصائي تكنولوجيا التعلم، وكذلك العديد من المقررات النظرية التي لم تحدد اللائحة الدراسية لها ساعات تطبيقية لعدة سنوات دراسية، وجدا أن العديد من الطلاب يعانون من مشكلات في التحصيل المعرفي للموضوعات الدراسية في المقرر يظهر ذلك من خلال تدني درجات الاختبارات التكوينية، ولا يتوقف الأمر عند الاختبارات التكوينية الفورية بل يمتد الأمر إلى وجود صعوبات تواجه الطلاب عند استدعاء المعلومات التي درسوها من قبل في المقررات السابقة والمرتبطة بمواضيع التعلم الجديدة، مما يشير إلى وجود مشكلات في بقاء أثر التعلم متمثلة في آثار التحصيل المؤجل الذي يتطلبه التعلم الجديد؛ هذا وعلى الرغم من أن جميع هذه المعارف متاحة في الكتاب الخاص بالمقرر وتم شرحها في المحاضرات المقررة بالجدول الدراسي لمقرر الجولات الافتراضية، كما أن العديد من المقررات المرتبطة قد درسها الطلاب من خلال المقررات الإلكترونية الخاصة بجامعة الفيوم بالإضافة إلى المحاضرات التقليدية. ورأى الباحثان أنه ربما يرجع هذا الضعف في التحصيل الفوري والمؤجل لدى الطلاب إلى حاجة الطلاب تقسيم المحتوى النظري أجزاء صغيرة يسهل استيعابها، وأيضًا حاجتهم لمزيد من التعلم النشط الذي يتفاعل فيه الطلاب مع المحتوى بشكل مباشر، وكذلك حاجتهم للتأكد من استيعابهم لكل جزئية في المحتوى من خلال

أسئلة تالية يتضمنها المحتوى، كما يمكن توظيف تدوين المذكرات بعد كل جزئية في المحتوى لمحاولة التغلب على هذ الضعف، وهذا ما يوفره الفيديو التفاعلي.

- لكي يتأكد الباحثان من هذه الحاجة، قاما بمراجعة العديد من الدراسات السابقة التي أكدت أهمية تنمية الجوانب المعرفية للجولات الافتراضية (سلوى حشمت وحنان صلاح الدين، ٢٠٢٢؛ هاني شفيق رمزي، ٢٠٢٠أ)؛ كما أكدت العديد من الدراسات على فاعلية الفيديو التفاعلي في تنمية التحصيل الفوري والتحصيل المؤجل (أسماء سالم وأمجاد طارق، ٢٠١٨؛ إيمان بيومي، ٢٠١٩؛ Moran, 2019).
- وللتأكد من هذا قام الباحثان بإجراء دراسة استكشافية، حيث نظما مقابلة مفتوحة للوقوف على آراء الطلاب حول الأسباب التي تؤدي لضعف تحصيلهم للمعارف والمفاهيم في مقرر الجولات الافتراضية، وكذلك الأسباب التي تعيق احتفاظهم بالتعلم السابق، وكانت العينة مكونة من عشرين طالبًا من طلاب المستوى الرابع ببرنامج إعداد اخصائي تكنولوجيا التعليم والذين درسوا المقرر سابقًا. وأوضحت نتائج المقابلة أن نسبة (٨٥٪) من الطلاب يواجهون مشكلة في تذكر المفاهيم المعارف في الامتحانات، كما أشار (٩٠٪) من الطلاب أنهم بمجرد الانتهاء من دراسة أي مقرر وأداء امتحانه النهائي، لا يمكنهم تذكر المفاهيم والمعارف الخاصة به عندما يسألون عنها؛ كما كانت إجابات (٨٥٪) بعدم كفاية المحاضرات التقليدية وكتاب المقرر والمقررات الإلكترونية المتاحة لبعض المقررات لزيادة تحصيلهم أو بقاء أثر التعلم لديهم؛ كما أنهم عبروا عن حاجتهم لدراسة مثل هذه المقررات من خلال بيئة تعلم إلكتروني غنية بالمثيرات البصرية والسمعية تخاطب العديد من حواسهم، وتشعرهم بالمشاركة في تعليمهم، وتمكنهم من التفاعل مع المحتوى بوسائل متنوعة، وتقدم لهم المحتوى في صورة أجزاء صغيرة تقلل من الطاقة العقلية التي يحتاجوها لاستيعاب هذا الجزء وتقلل الحمل المعرفي الواقع عليهم، وكذلك تقدم لهم أسئلة ضمنية داخل المحتوى لتأكيد استيعابهم أجزاء المحتوى، وتمكنهم من تدوين مذكراتهم بشكل فوري أثناء دراسة كل موضوع من موضوعات المحتوى.
- من أهم الأسباب التي ذكرها الطلاب في الدراسة الاستكشافية الحاجة إلى بيئة تعلم إلكتروني غنية بالمثيرات البصرية والسمعية تخاطب العديد من حواسهم، وتشعرهم بالمشاركة في تعليمهم، وتمكنهم من التفاعل مع المحتوى بوسائل متنوعة، وهو ما لا

يمكن تقديمه من خلال المحاضرات التقليدية أو من خلال المقررات الإلكترونية المتاحة من خلال مركز التعلم الإلكتروني بالجامعة فقيرة التفاعل والمثيرات.

- وما يدعم وجود هذه الحاجة أيضًا طبيعة مقرر الجولات الافتراضية، حيث أن تعلم المفاهيم والمصطلحات والجوانب المعرفية المرتبطة بالجولات الافتراضية يتطلب عرض نماذج حية وأمثلة توضحها في صورة ديناميكية متحركة لتكوين المفاهيم لدى الطلاب بالشكل الصحيح؛ ولذلك يعد الفيديو التفاعلي هو أنسب الوسائط لتنمية هذه الجوانب، حيث يشاهد الطلاب نماذج وأمثلة حية وديناميكية، بل يتفاعلون معها لثبيت الفهم الصحيح لهذه المفاهيم، كما يقدم لهم الأسئلة الضمنية للتأكد من دقة هذا الفهم، كما يسمح لهم بكتابة مذكراتهم عن هذه المفاهيم ليراجعها المعلم ويتأكد من اتقان الطلاب لها ويقدم لهم التغذية الراجعة عند الضرورة.
- من خلال ما أكدته الدراسات من فاعلية بيئات التعلم إلكترونية القائمة على الفيديو التفاعلي في تحسين وتنمية العديد من نواتج التعلم وتحقيق العديد من الأهداف التعليمية (أمل الطاهر، ٢٠١٧؛ أميرة السيد، ٢٠٢١؛ سلمان المالكي، ٢٠٢٠؛ محمد عبد الرحمن، ٢٠١٩؛ هدى أبو ضيف وأميرة سلامة، ٢٠٢٢؛ Geri et al., 2017; Keller et al., 2019; Pauli, 2019).

ثانيًا: الحاجة إلى استخدام تدوين المذكرات في الفيديو التفاعلي لتنمية التحصيل الفوري والمؤجل وخفض الحمل المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم:

- يتوقع الباحثان أن استخدام تدوين المذكرات بالفيديو التفاعلي ربما يزيد من تحصيل الطلاب ويقلل الحمل المعرفي، حيث يساعد تدوين المذكرات الطلاب على كتابة وصياغة المحتوى التعليمي والتعليق عليه، مما يمكن الطلاب من ترميز المعلومات وتحويلها إلى أشكال مختصرة يسهل تدوينها واسترجاعها، ويؤدي هذا بدوره إلى ثباتها في ذاكرة الطلاب طويلة الأمد.
- أكد ليو وزملاؤه Liu et al. (2019) أن عملية تدوين المذكرات تتضمن عمليات أخرى كالتخزين والتشفير الخارجي للمعلومات؛ وبهذه الطريقة تكون المعلومات ليست في ذاكرة المتعلمين التي هي عرضة للنسيان، فهم يحتفظون بها للرجوع إليها في أي وقت مما يسهل تذكر واستدعاء المعلومات، كما أنها تقلل من الحمل المعرفي (محمد عطية خميس، ٢٠٢٠). وتأسيسًا على ذلك تتضح أهمية استخدام تدوين المذكرات في الفيديو التفاعلي لتنمية التحصيل الفوري والمؤجل

وخفض الحمل المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

- كما أكدت العديد من الدراسات على فاعلية تدوين المذكرات في تنمية العديد من نواتج التعلم ومنها التحصيل الفوري والمؤجل وخفض الحمل المعرفي (Astra et al., 2020; Austin et al., 2004; Chen et al., 2017; Gurkan, 2019; Miller et al., 2013; Yang et al., 2013).

ثالثًا: الحاجة إلى تحديد نمط تدوين المذكرات (الموجه/ الحر) في الفيديو التفاعلي ببيئة تعلم إلكترونية الأكثر مناسبة وفاعلية لتنمية التحصيل الفوري والمؤجل وخفض الحمل المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم:

- تباينت نتائج البحوث والدراسات حول تأثير وأفضلية نمط تدوين المذكرات (الموجه/ الحر) في الفيديو التفاعلي ببيئة تعلم إلكترونية؛ وأشارت العديد من الدراسات إلى أفضلية نمط التدوين الموجه (نشوى رفعت، ٢٠٢٢؛ Konrad et al., 2011; Liu et al., 2019)، بينما أكدت دراسة محمد عبد الرازق (٢٠٢٣) أفضلية نمط تدوين المذكرات الحر؛ إلا أن دراسة حنان إسماعيل (٢٠٢٤) أشارت إلى عدم وجود فروق بين النمطين في تنمية التحصيل. وعلى ذلك توجد حاجة لتحديد نمط تدوين المذكرات (الموجه/ الحر) في الفيديو التفاعلي ببيئة تعلم إلكترونية الأكثر مناسبة وفاعلية لتنمية التحصيل الفوري والمؤجل وخفض الحمل المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

رابعًا: الحاجة إلى استخدام الأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي لتنمية التحصيل الفوري والمؤجل وخفض الحمل المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم:

- يرى الباحثان أنه ربما يرجع تباين نتائج البحوث والدراسات سالفة الذكر بشأن أفضلية نمط محدد لتدوين المذكرات بالفيديو التفاعلي، ربما يعود إلى وجود عوامل ومتغيرات أخرى تؤثر فيه، ومن أهمها الأسئلة الضمنية بالفيديو التفاعلي حيث تعمل هذه الأسئلة على تأكيد فهم الطلاب للمفاهيم بالشكل الصحيح، ويساعد توقف الفيديو لطرح السؤال المتعلم على ترتيب أفكاره وتنظيم معارفه، مما ينعكس على قدرة الطلاب على كتابة المذكرات بالشكل المنظم والصحيح.
- أكدت العديد من الدراسات على فاعلية الأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي في تحقيق العديد من نواتج التعلم، ومنها ما أكد أن الأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي قد ساهمت في تعزيز التعلم النشط وتقليل الحمل المعرفي (Lawson et al., 2006)، ومنها ما أشار إلى فاعلية الأسئلة الضمنية في تنمية

التحصيل (Szpunar et al., 2013)، وكذلك فقد خلصت بعض الدراسات إلى فاعلية الأسئلة الضمنية في بقاء أثر التعلم (Cummins et al., 2016).

- واهتمت العديد من الدراسات بالكشف عن فاعلية الأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي في تحقيق العديد من نواتج التعلم المتنوعة (Shelton et al., 2016; Vural, 2013)؛ كذلك اهتمت العديد من الدراسات بالبحث في المتغيرات المختلفة للأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي كتوقيت عرضها أو نوعها (أحمد العطار، ٢٠٢٤؛ أحمد مصطفى، ٢٠٢٢؛ أمل عبد الغني، ٢٠١٢؛ أنهار الأمام، ٢٠٢١؛ حنان عمار، ٢٠٢٣).

خامسًا: الحاجة إلى تحديد معدل طرح الأسئلة الضمنية (منخفض/ مرتفع) في الفيديو التفاعلي ببيئة تعلم إلكترونية الأكثر مناسبة وفاعلية لتنمية التحصيل الفوري والمؤجل وخفض الحمل المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم:

- تباينت الأدبيات والدراسات حول العدد الأنسب للأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي، كما تباينت الأعداد المحددة لكل من معدل الطرح المنخفض ومعدل الطرح المرتفع؛ فيحدد البعض سؤال واحد في المستوى المنخفض، وسؤالين في المستوى المرتفع أو المتعدد (شاهيناز محمود، ٢٠٢٤)؛ كما حدد البعض العدد سبعة للمفاهيم التي يتضمنها الفيديو وللأسئلة الضمنية (Lasecki et al., 2014)، إلا أن هناك من حدد أعداد أسئلة أكبر من ذلك بكثير، مما يوضح التباين الكبير وعدم الاتفاق على تصور محدد؛ مما يدفع هذا البحث إلى محاولة وضع تصور لأعداد الأسئلة الضمنية لكل من معدل طرح الأسئلة الضمنية المنخفض والمرتفع.
- ندرة الدراسات -في حدود علم الباحثين- التي تناولت معدل طرح الأسئلة الضمنية (منخفض/ مرتفع) في الفيديو التفاعلي، وقلة عددها ومنها (شاهيناز محمود، ٢٠٢٤؛ Lasecki et al., 2014)؛ ويعتبر ذلك من الأسباب التي تدفع للقيام بهذا البحث.

سادسًا: الحاجة إلى كشف أثر التفاعل بين نمط تدوين المذكرات (الموجه/ الحر) ومعدل طرح الأسئلة الضمنية (منخفض/ مرتفع) في الفيديو التفاعلي لتنمية التحصيل الفوري والمؤجل وخفض الحمل المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم:

- يرى الباحثان أنه توجد علاقة بين نمط تدوين المذكرات، ومعدل طرح الأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي، وقد أشارت إلى هذه العلاقة بعض الدراسات، إلا أن هذه الدراسات لم تدرس هذه العلاقة

بالشكل المناسب الذي يكشف لنا طبيعة هذه العلاقة، ومدى تأثير كل منهم على الآخر أو في تحقيق نواتج التعلم المطلوبة.

- من المحتمل أن يؤدي التفاعل بين نمط تدوين المذكرات (الموجه/ الحر) ومعدل طرح الأسئلة الضمنية (منخفض/ مرتفع) في الفيديو التفاعلي إلى نتائج جديدة تفيد عند تصميم تدوين المذكرات ومعدل طرح الأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي، وقد أشارت بعض الدراسات إلى أن هناك علاقة بين نمط تدوين المذكرات، ومعدل طرح الأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي؛ كتلك التي تشير أن للأسئلة الضمنية تأثير غير مباشر يساعد على زيادة تدوين المذكرات في الفيديو التفاعلي (Haagsman et al., 2020)؛ أو التي تشير إلى أن الأسئلة الضمنية بالفيديو التفاعلي في رفع جودة تدوين المذكرات (Wachtter et al., 2016).
- كما أن عدم تطرق أيًا من الدراسات السابقة - في حدود علم الباحثين - للبحث في أثر التفاعل بين نمط تدوين المذكرات (الموجه/ الحر) ومعدل طرح الأسئلة الضمنية (منخفض/ مرتفع) في الفيديو التفاعلي؛ يعتبر من الدوافع القوية للكشف عن أثر هذا التفاعل.

تأسيسا على ما سبق عرضه تتضح الحاجة إلى الكشف عن التفاعل بين نمط تدوين المذكرات (الموجه/ الحر) ومعدل طرح الأسئلة الضمنية (منخفض/ مرتفع) في الفيديو التفاعلي وأثره على تنمية التحصيل الفوري والمؤجل وخفض الحمل المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم

صياغة مشكلة البحث:

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

"توجد حاجة إلى تصميم بيئة تعلم إلكترونية قائمة على الفيديو التفاعلي بنمطي تدوين المذكرات (الموجه/ الحر) ومعدل طرح الأسئلة الضمنية (منخفض/ مرتفع) والكشف عن أثر تفاعلهما على تنمية التحصيل الفوري والمؤجل وخفض الحمل المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم."

أسئلة البحث:

تتمثل أسئلة البحث في السؤال الرئيس الآتي:

- كيف يمكن تصميم بيئة تعلم إلكترونية قائمة على الفيديو التفاعلي بنمطي تدوين المذكرات (الموجه/ الحر) ومعدل طرح الأسئلة الضمنية (منخفض/ مرتفع) والكشف عن أثر تفاعلهما على تنمية التحصيل الفوري والمؤجل وخفض الحمل المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟

ومن السؤال الرئيس تتفرع الأسئلة الآتية:

١- ما معايير تصميم بيئة تعلم إلكترونية قائمة على الفيديو التفاعلي بنمطي تدوين المذكرات (الموجه/ الحر) ومعدل طرح الأسئلة الضمنية (منخفض/ مرتفع) على تنمية التحصيل الفوري والمؤجل وخفض الحمل المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟

٢- ما التصميم التعليمي لبيئة تعلم إلكترونية قائمة على الفيديو التفاعلي بنمطي تدوين المذكرات (الموجه/ الحر) ومعدل طرح الأسئلة الضمنية (منخفض/ مرتفع) على تنمية التحصيل الفوري والمؤجل وخفض الحمل المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟

٣- ما التأثير الأساسي لنمط تدوين المذكرات (الموجه/ الحر) في الفيديو التفاعلي على:

أ- التحصيل المعرفي الفوري لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟

ب- التحصيل المعرفي المؤجل لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟

ج-خفض الحمل المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟

٤- ما التأثير الأساسي لمعدل طرح الأسئلة الضمنية (منخفض/ مرتفع) في الفيديو التفاعلي على:

أ- التحصيل المعرفي الفوري لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟

ب- التحصيل المعرفي المؤجل لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟

ج-خفض الحمل المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟

٥- ما أثر التفاعل بين نمط تدوين المذكرات (الموجه/ الحر) ومعدل طرح الأسئلة الضمنية (منخفض/ مرتفع) في الفيديو التفاعلي على:

أ- التحصيل المعرفي الفوري لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟

ب- التحصيل المعرفي المؤجل لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟

ج-خفض الحمل المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟

أهداف البحث:

يهدف هذا البحث إلى:

١- التوصل إلى قائمة معايير تصميم بيئة تعلم إلكترونية قائمة على الفيديو التفاعلي بنمطي تدوين المذكرات (الموجه/ الحر) ومعدل طرح الأسئلة الضمنية (منخفض/ مرتفع) لتنمية التحصيل الفوري والمؤجل وخفض الحمل المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

٢- الكشف عن نمط تدوين المذكرات (الموجه/ الحر) في الفيديو التفاعلي الأكثر فاعلية

لتنمية التحصيل الفوري والمؤجل وخفض الحمل المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

٣- الكشف عن معدل طرح الأسئلة الضمنية (منخفض/ مرتفع) الأكثر فاعلية لتنمية التحصيل الفوري والمؤجل وخفض الحمل المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

٤- بيان أثر التفاعل بين نمط تدوين المذكرات (الموجه/ الحر) ومعدل طرح الأسئلة الضمنية (منخفض/ مرتفع) في الفيديو التفاعلي على تنمية التحصيل الفوري والمؤجل وخفض الحمل المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

أهمية البحث:

ترجع أهمية البحث الحالي إلى أنه:

١- توجيه أنظار الباحثين والمصممين التعليميين نحو توظيف تدوين المذكرات في الفيديو التفاعلي بهدف تنمية التحصيل وخفض الحمل المعرفي.

٢- تزويد مصممي ومطوري بيئات التعلم الإلكترونية بمجموعة من الارشادات والتوجيهات الخاصة بتوظيف نمطي تدوين المذكرات (الموجه/ الحر) ومعدل طرح الأسئلة الضمنية (منخفض/ مرتفع) بالفيديو التفاعلي لتنمية التحصيل الفوري والمؤجل وخفض الحمل المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

٣- يقدم البحث خلفية نظرية ومجموعة من الإرشادات التي يمكن للباحثين والمصممين الاستعانة بها عند توظيف أنماط تدوين المذكرات ومعدل طرح الأسئلة الضمنية بالفيديو التفاعلي.

٤- تعزيز الإفادة من المتغيرات المتنوعة للفيديو التفاعلي لتذليل الصعوبات التي تواجه الطلاب عند دراسة المقررات الدراسية من خلال بيئات التعلم الإلكترونية.

متغيرات البحث:

تتمثل متغيرات البحث فيما يأتي:

١- المتغيرات المستقلة: يشمل البحث على متغيرين مستقلين هما:

أ- نمط تدوين المذكرات في الفيديو التفاعلي، وله نوعان: الموجه – الحر.

ب- معدل طرح الأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي، وله نوعان: منخفض – مرتفع.

٢- المتغيرات التابعة: وتتمثل فيما يأتي:

أ- التحصيل المعرفي الفوري.

ب- التحصيل المعرفي المؤجل.

ج- خفض الحمل المعرفي.

منهج البحث:

يعد البحث الحالي من البحوث التطويرية (Developmental Research) في تكنولوجيا

التعليم؛ والذي يقوم على تكامل مناهج البحث الثلاثة الآتية (Elgazzar, 2014):

أ- منهج البحث الوصفي (Descriptive Method)، تم استخدامه عند تحديد الاحتياجات التعليمية الخاصة بمقرر الجولات الافتراضية لطلاب المستوى الثالث ببرنامج إعداد أخصائي تكنولوجيا، التعليم؛ وكذلك تحديد معايير تصميم بيئة تعلم إلكترونية قائمة على الفيديو التفاعلي بنمطي تدوين المذكرات (الموجه/ الحر) ومعدل طرح الأسئلة الضمنية (منخفض/ مرتفع) لتنمية التحصيل الفوري والمؤجل وخفض الحمل المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، للإجابة عن السؤال الفرعي الأول.

ب- منهج تطوير المنظومات (Systems Development Method)، تم استخدامه عند تطوير بيئة تعلم إلكترونية قائمة على الفيديو التفاعلي بنمطي تدوين المذكرات (الموجه/ الحر) ومعدل طرح الأسئلة الضمنية (منخفض/ مرتفع) لتنمية التحصيل الفوري والمؤجل وخفض الحمل المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، وباتباع نموذج عبد اللطيف الجزار للتصميم التعليمي (Elgazzar, 2014)، بعد إجراء بعض التعديلات عليه ليناسب طبيعة البحث الحالي، للإجابة عن السؤال الفرعي الثاني.

ج- المنهج التجريبي (Experimental Method)، تم استخدامه عند تطبيق تجربة البحث للكشف عن أثر التفاعل بنمط تدوين المذكرات (الموجه/ الحر) ومعدل طرح الأسئلة الضمنية (منخفض/ مرتفع) في بيئة تعلم إلكترونية لتنمية التحصيل الفوري والمؤجل وخفض الحمل المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، للإجابة على أسئلة البحث من الثالث إلى الخامس.

عينة البحث:

تكونت عينة البحث من عينة من طلاب المستوى الثالث ببرنامج إعداد إخصائي تكنولوجيا التعليم – كلية التربية النوعية – جامعة الفيوم، بلغ عددها (١٠٠) طالب، وتم تقسيمهم عشوائيًا إلى أربع مجموعات تجريبية متساوية، بحيث يكون عدد كل مجموعة (٢٥) طالبًا، كالآتي:

١- المجموعة التجريبية الأولى: تستخدم نمط التدوين الموجه ومعدل طرح أسئلة ضمنية منخفض.

٢- المجموعة التجريبية الثانية: تستخدم نمط التدوين الموجه ومعدل طرح أسئلة ضمنية مرتفع.

٣- المجموعة التجريبية الثالثة: تستخدم نمط التدوين الحر ومعدل طرح أسئلة ضمنية منخفض.

٤- المجموعة التجريبية الرابعة: تستخدم نمط التدوين الحر ومعدل طرح أسئلة ضمنية مرتفع.

التصميم التجريبي:

نظرًا لأن الحالي يهدف إلى دراسة أثر التفاعل بين نمط تدوين المذكرات (الموجه/ الحر) ومعدل طرح الأسئلة الضمنية (منخفض/ مرتفع) في الفيديو التفاعلي ببيئة تعلم إلكترونية على تنمية التحصيل الفوري والمؤجل وخفض الحمل المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؛ فتم استخدام التصميم العاملي البسيط (٢×٢) كتصميم تجريبي لمجموعات البحث كما في شكل (١):

شكل [٢١]

التصميم التجريبي للبحث.

التطبيق القبلي للأدوات	معدل طرح الأسئلة الضمنية / نمط التدوين	معدل طرح الأسئلة الضمنية المنخفض	معدل طرح الأسئلة الضمنية مرتفع	التطبيق البعدي للأدوات
١- الاختبار التحصيلي.	التدوين الموجه	المجموعة التجريبية الأولى (موجه/ منخفض)	المجموعة التجريبية الثانية (موجه/ مرتفع)	٢- الاختبار التحصيلي الفوري. ٣- الاختبار التحصيلي المؤجل. ٤- مقياس الحمل المعرفي.
	التدوين الحر	المجموعة التجريبية الثالثة (حر/ منخفض)	المجموعة التجريبية الرابعة (حر/ مرتفع)	

[٢] يستخدم البحث الحالي الإصدار السابع من نظام جمعية علم النفس الأمريكية (APA Style (7th ed.) للتوثيق وكتابة المراجع. وفيه تكتب كل عناوين الجداول والأشكال أعلى الشكل أو الجدول، وعلى سطرين، ويكون السطر الثاني بخط مائل.

فروض البحث:

للإجابة عن أسئلة البحث، تم صياغة الفروض الآتية:

أولًا: الفروض الخاصة بالتحصيل المعرفي الفوري.

١- يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات الطلاب الذين استخدموا نمط تدوين المذكرات الموجه في الفيديو التفاعلي، والطلاب الذين استخدموا نمط تدوين المذكرات الحر في الفيديو التفاعلي في التحصيل المعرفي الفوري، يرجع إلى التأثير الأساسي لنمط تدوين المذكرات في الفيديو التفاعلي.

٢- يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات الطلاب الذين استخدموا معدل طرح الأسئلة الضمنية المنخفض في الفيديو التفاعلي، والطلاب الذين استخدموا معدل طرح الأسئلة الضمنية المرتفع في الفيديو التفاعلي في التحصيل المعرفي الفوري، يرجع إلى التأثير الأساسي لمعدل طرح الأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي.

٣- يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات الطلاب في التحصيل المعرفي الفوري؛ يرجع إلى أثر التفاعل بين نمط تدوين المذكرات (الموجه/ الحر) ومعدل طرح الأسئلة الضمنية (منخفض/ مرتفع) في الفيديو التفاعلي.

ثانيًا: الفروض الخاصة بالتحصيل المعرفي المؤجل.

٤- يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات الطلاب الذين استخدموا نمط تدوين المذكرات الموجه في الفيديو التفاعلي، والطلاب الذين استخدموا نمط تدوين المذكرات الحر في الفيديو التفاعلي في التحصيل المعرفي المؤجل، يرجع إلى التأثير الأساسي لنمط تدوين المذكرات في الفيديو التفاعلي.

٥- يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات الطلاب الذين استخدموا معدل طرح الأسئلة الضمنية المنخفض في الفيديو التفاعلي، والطلاب الذين استخدموا معدل طرح الأسئلة الضمنية المرتفع في الفيديو التفاعلي في التحصيل المعرفي المؤجل، يرجع إلى التأثير الأساسي لمعدل طرح الأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي.

٦- يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات الطلاب في التحصيل المعرفي المؤجل؛ يرجع إلى أثر التفاعل بين نمط تدوين المذكرات (الموجه/ الحر) ومعدل طرح الأسئلة الضمنية (منخفض/ مرتفع) في الفيديو التفاعلي.

ثالثًا: الفروض الخاصة بالحمل المعرفي.

٧- يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات الطلاب الذين استخدموا نمط تدوين المذكرات الموجه في الفيديو التفاعلي، والطلاب الذين استخدموا نمط تدوين المذكرات الحر في الفيديو التفاعلي في خفض الحمل المعرفي، يرجع إلى التأثير الأساسي لنمط تدوين المذكرات في الفيديو التفاعلي.

٨- يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات الطلاب الذين استخدموا معدل طرح الأسئلة الضمنية المنخفض في الفيديو التفاعلي، والطلاب الذين استخدموا معدل طرح الأسئلة الضمنية المرتفع في الفيديو التفاعلي في خفض الحمل المعرفي، يرجع إلى التأثير الأساسي لمعدل طرح الأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي.

٩- يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات الطلاب في خفض الحمل المعرفي؛ يرجع إلى أثر التفاعل بين نمط تدوين المذكرات (الموجه/ الحر) ومعدل طرح الأسئلة الضمنية (منخفض/ مرتفع) في الفيديو التفاعلي.

أدوات البحث:

قاما الباحثان بإعداد أدوات البحث الآتية:

١- اختبار تحصيلي: لقياس الجانب المعرفي لمقرر الجولات الافتراضية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

٢- مقياس الحمل المعرفي: تم الاعتماد على مقياس الحمل المعرفي لحلمي الفيل (٢٠١٥)، لبناء مقياس الحمل المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

حدود البحث:

اقتصرت حدود البحث على ما يأتي:

١- حدود بشرية: عينة من طلاب المستوى الثالث – برنامج إعداد إخصائي تكنولوجيا التعليم - بكلية التربية النوعية جامعة الفيوم.

٢- حدود مكانية: قسم تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية جامعة الفيوم.

٣- حدود موضوعية: التحصيل المعرفي الفوري والمؤجل الخاص بمقرر الجولات الافتراضية، وخفض الحمل المعرفي.

٤- حدود زمنية: تم تطبيق تجربة البحث في الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي ٢٠٢٣-٢٠٢٤.

خطوات البحث:

لتحقيق أهداف البحث، سار البحث وفقًا للخطوات الآتية:

١- إعداد الإطار النظري للبحث، ويتضمن مراجعة وتحليل الأدبيات والدراسات السابقة المرتبطة بمتغيرات ومجالات البحث الحالي، وهي:
- **الفيديو التفاعلي.**
- **تدوين المذكرات في الفيديو التفاعلي.**
- **الأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي.**
- **بيئات التعلم الإلكترونية.**
- **التحصيل الفوري والمؤجل.**
- **الحمل المعرفي.**

٢- إعداد قائمة بمعايير تصميم بيئة تعلم إلكترونية قائمة على الفيديو التفاعلي بنمطي تدوين المذكرات (الموجه/ الحر) ومعدل طرح الأسئلة الضمنية (منخفض/ مرتفع) على تنمية التحصيل الفوري والمؤجل وخفض الحمل المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

٣- تصميم وتطوير بيئة تعلم إلكترونية قائمة على الفيديو التفاعلي بنمطي تدوين المذكرات (الموجه/ الحر) ومعدل طرح الأسئلة الضمنية (منخفض/ مرتفع) على تنمية التحصيل الفوري والمؤجل وخفض الحمل المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، وباتباع نموذج عبد اللطيف الجزار للتصميم التعليمي (Elgazzar, 2014)، بعد إجراء بعض التعديلات عليه ليناسب طبيعة البحث الحالي.

٤- إعداد أدوات القياس المتمثلة في الاختبار التحصيلي وتحكيمه، ووضعه في صورته النهائية؛ بالإضافة إلى تجهيز مقياس الحمل المعرفي وتحكيمه، ووضعه في صورته النهائية.

٥- إجراء تجربة البحث، وتضمنت:
- **اختيار عينة البحث، ثم تقسيم العينة إلى (٤) مجموعات تجريبية متساوية.**
- **تطبيق الاختبار التحصيلي قبلي للتأكد من تجانس المجموعات.**
- **تقديم بيئة التعلم الإلكترونية، من خلال أربع مقررات منفصلة، حيث يقدم في كل مقرر عدد (٧) موضوعات تعليمية من خلال الفيديو التفاعلي الذي يتضمن إمكانية تدوين المذكرات بنمطيها (الموجه/ الحر)، ومعدل طرح أسئلة ضمنية (منخفض/ مرتفع).**
- **التطبيق البعدي لأدوات البحث.**

٦- تصحيح ورصد الدرجات لإجراء المعالجة الإحصائية.

٧- عرض نتائج البحث ومناقشتها وتفسيرها.

٨- تقديم التوصيات والمقترحات.

مصطلحات البحث:

- **تدوين المذكرات الموجه في الفيديو التفاعلي Interactive Video Guided Notetaking:**

يعرفه الباحثان إجرائيًا في هذا البحث بأنه: مذكرات يقوم على إعداداها المعلم تهدف إلى توجيه الطلاب أثناء مشاهدة الفيديو باستخدام التلميحات القياسية والمساحات الفارغة لكتابة الحقائق والمفاهيم والعناصر الرئيسية، كما يدعمها الأسئلة الضمنية (منخفضة/ مرتفعة) الطرح في الفيديو التفاعلي، وذلك بهدف تنمية تحصيل الطلاب الفوري والمؤجل وخفض الحمل المعرفي.

- **تدوين المذكرات الحر في الفيديو التفاعلي Interactive Video Free Notetaking:**

يعرفه الباحثان إجرائيًا في هذا البحث بأنه: قيام المتعلمين بتدوين مذكرات بطريقة حرة دون توجيه وتدخل من المعلم، ويبدأ بكتابة الفكرة الرئيسية والأفكار الفرعية، واستخدام الاختصارات والرموز في التدوين لسرعة تدوين المذكرات، وتقديم المخطط العام للمحتوى، ويساعد الطلاب الأسئلة الضمنية (منخفضة/ مرتفعة) الطرح في الفيديو التفاعلي، وذلك بهدف تنمية تحصيل الطلاب الفوري والمؤجل وخفض الحمل المعرفي.

- **معدل طرح الأسئلة الضمنية المنخفض بالفيديو التفاعلي Interactive Video Low Rate of Embedded Questions:**

يعرفه الباحثان إجرائيًا في هذا البحث بأنه: عدد الأسئلة الضمنية والتي لا تزيد عن ثلاثة أسئلة، والتي يتم تقديمها للمتعلمين مدة الفيديو التفاعلي التي تتراوح من خمس إلى ثمانية دقائق، لتحقيق أهداف تعليمية محددة.

- **معدل طرح الأسئلة الضمنية المرتفع بالفيديو التفاعلي Interactive Video High Rate of Embedded Questions:**

يعرفه الباحثان إجرائيًا في هذا البحث بأنه: عدد الأسئلة الضمنية والتي لا تزيد عن سبعة أسئلة، والتي يتم تقديمها للمتعلمين مدة الفيديو التفاعلي التي تتراوح من خمس إلى ثمانية دقائق، لتحقيق أهداف تعليمية محددة.

- **التحصيل المعرفي الفوري Immediate Cognitive Achievement:**

يعرفه الباحثان إجرائيًا في هذا البحث بأنه: تحصيل المتعلمين لجوانب التعلم المتضمنة في مقرر الجولات الافتراضية فور الانتهاء من دراسته من خلال تدوين المذكرات (الموجه/ الحر) في الفيديو التفاعلي المتضمن أسئلة ضمنية ذات معدلات طرح (منخفض/ مرتفع)، ويقاس بتطبيق

الاختبار التحصيلي فور الانتهاء من دراسة المحتوى مباشرة.

- التحصيل المعرفي المؤجل Delayed Cognitive Achievement:

يعرفه الباحثان إجرائيًا في هذا البحث بأنه: مقدار ما يتذكره المتعلمين بعد دراستهم لجوانب التعلم المتضمنة في مقرر الجولات الافتراضية من خلال تدوين المذكرات (الموجه/ الحر) في الفيديو التفاعلي المتضمن أسئلة ضمنية ذات معدلات طرح (منخفض/ مرتفع)، وتكون مقدرة بالدرجات التي يحصل عليها في نفس الاختبار التحصيلي الذي سبق أن تم إجراؤه عليهم بعد مرور ثلاث أسابيع بعد دراستهم لتلك الوحدة.

- الحمل المعرفي Cognitive Load:

يعرفه الباحثان إجرائيًا في هذا البحث بأنه: الكمية الكلية من النشاط الذهني الذي يبذله المتعلم أثناء معالجة المعلومات في الذاكرة العاملة خلال تعلمه المحتوى التعليمي وتدوين المذكرات (الحر/ الموجه) من خلال الفيديو التفاعلي بمعدل طرح أسئلة ضمنية (منخفض/ مرتفع)، ويمكن قياسه بعدد الوحدات والعناصر المعرفية التي تدخل ضمن المعالجة الذهنية في وقت محدد.

الإطار النظري للبحث:

نظرًا لأن البحث الحالي يهدف إلى دراسة التفاعل بين نمط تدوين المذكرات (الموجه/ الحر) ومعدل طرح الأسئلة الضمنية (منخفض/ مرتفع) في الفيديو التفاعلي ببيئة التعلم الإلكترونية وأثره على تنمية التحصيل الفوري والمؤجل وخفض الحمل المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، لذلك فقد تناول الإطار النظري المحاور الآتية:

- الفيديو التفاعلي.
- تدوين المذكرات في الفيديو التفاعلي.
- الأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي.
- بيئات التعلم الإلكترونية القائمة على الفيديو التفاعلي.
- التحصيل الفوري والمؤجل.
- الحمل المعرفي.
- معايير تصميم بيئة تعلم إلكترونية قائمة على تدوين المذكرات (الموجه/ الحر) ومعدل طرح الأسئلة الضمنية (منخفض/ مرتفع) في الفيديو التفاعلي لتنمية التحصيل الفوري والمؤجل وخفض الحمل المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.
- نموذج التصميم التعليمي المستخدم في هذا البحث.

وذلك على النحو الآتي:

المحور الأول: الفيديو التفاعلي Interactive Video.

يتناول هذا المحور مفهوم الفيديو التفاعلي، وخصائصه، وأدوات وطرائق التفاعل في

الفيديو التفاعلي، والإمكانيات التعليمية للفيديو التفاعلي، والمبادئ والأسس النظرية الداعمة لاستخدام الفيديو التفاعلي، وكذلك برامج ومنصات إنتاج الفيديو التفاعلي، ونظام الفيديو التفاعلي المستخدم في هذا البحث، وفاعلية الفيديو التفاعلي.

مفهوم الفيديو التفاعلي:

يعتبر الفيديو التفاعلي من أهم مستحدثات تكنولوجيا التعليم حيث يدمج بين تكنولوجيا الفيديو المتعارف عليها وإمكانيات الكمبيوتر والإنترنت، فينتج عرض رقمي متعدد الوسائط يمكن الطلاب من تزويد الفيديو بالمدخلات أثناء العرض والتفاعل معه. وفي هذا السياق يشار إلى الفيديو التفاعلي بأنه محتوى رقمي يقدم للطلاب، وبشكل غير خطي ومقسم إلى مشاهد متعددة ترتبط مع بعضها البعض وتسمح للطلاب التفاعل مع العناصر المعروضة عليه (إيمان السيد وأحلام عبد الله، ٢٠٢٣، ص ١٥٩).

بينما تعرفه نيفين منصور (٢٠٢٢، ص ٢٨) بأنه تحويل للفيديو الرقمي إلى فيديو تفاعلي لتقديم المحتوى التعليمي، وذلك بإضافة عناصر تفاعلية تضمنت أسئلة متضمنة متنوعة في النوع، ومتدرجة في الصعوبة، تقديم التغذية الراجعة التفسيرية الفورية، كما يشتمل على مسارات تختلف باختلاف استجابات الطلاب، ويسمح لهم بكتابة تعليقاتهم وعرض آرائهم والقيام بمهمات تعليمية، حيث يقوموا بدور ايجابي ونشط أثناء التعلم من الفيديو الذي يوفر لهن للتفاعل والتحكم بالمحتوى. أما تامر عبد الجواد وسناء نوفل (٢٠٢١، ص ١٣٤) فأشارا إليه بأنه بيئة من الوسائط المتعددة التي دمجت بين مميزات الفيديو التعليمي والكمبيوتر لتقديم المحتوى التعليمي بشكل شيق وواضح للطلاب مع إتاحة الفرصة للطلاب للتحكم والتعلم تبعًا لقدراتهم الذاتية وإمكانية تكرار المشاهدة.

وبذلك يمكن وصف الفيديو التفاعلي بأنه يعمل كوعاء به العديد من المكونات، مما يجعله أقرب ما يكون لصفحات ويب تحتوي على العديد من المعلومات المتنوعة حول موضوع أو موضوعات المحتوى التعليمي، حيث أنه يعكس الشكل التقليدي لتقديم الفيديو عبر الإنترنت، حيث يعمل على ربط مقاطع الفيديو والمحتوى التعليمي المقدم بصور متعددة معًا (Bakla, 2017, p. 125).

خصائص الفيديو التفاعلي:

من خلال استعراض مفهوم الفيديو التفاعلي من خلال وجهات نظر متنوعة يمكن القول إن للفيديو التفاعلي العديد من الخصائص، وتمكن تصنيف هذه الخصائص في مجموعتين، الأولى الخصائص الأساسية المكتسبة من الفيديو الرقمي، والثانية الخصائص الإضافية للفيديو التفاعلي.

(أ) الخصائص الأساسية المكتسبة من الفيديو الرقمي: وهي الخصائص التي يشترك فيها الفيديو التفاعلي مع الفيديو الرقمي بشكله التقليدي (نيفين منصور، ٢٠٢٢؛ Weinert, et al., 2020؛ Papadopoulou, 2019)، وهي كالآتي:

١- التنوع: يتميز الفيديو التفاعلي بتنوع الوسائط ما بين النصوص، والصور، والصوت، والموسيقى، والمؤثرات الصوتية، والرسوم الثابتة والمتحركة.

٢- الواقعية: يتميز الفيديو بأنواعه بتمثيل وتقريب الواقع للمتعلم، وتوفير بيئة أشبه ما يكون للبيئة الحقيقية للمتعلم.

٣- المرونة: تتنوع أشكال المرونة في الفيديو التفاعلي، فهناك المرونة في وقت العرض المناسب للمتعلم، والمرونة في التفاعل مع الفيديو، والمرونة في التعلم من الوسائط المتعددة المناسبة لكل طالب في الفيديو، والمرونة في اختيار الطالب لمسار التعلم، وكذلك المرونة في التكيف لخصائص الطالب.

٤- سهولة التصميم والتعديل والاستخدام: يتسم الفيديو التفاعلي بالسهولة في عمليات الإنتاج وتوافر البرمجيات المنتجة له والتي لا تحتاج إلى مهارات خاصة، وكذلك سهولة إجراء التعديل عليه أثناء وبعد الإنتاج، كما أنه سهل الاستخدام دون حدوث مشاكل للطلاب.

٥- التحكم: يقدم الفيديو التفاعلي قدر كبير من التحكم للمعلم والطالب، فالمعلم يصمم وينتج الفيديو التفاعلي بمسارات تناسب المتعلم ويراقب تقدمه، أما بالنسبة للمتعلم فيختار المسار المناسب له ويتحكم في سرعة الفيديو والتقدم فيه.

٦- انخفاض التكلفة: تنخفض التكلفة المادية والوقت المطلوب لإنتاج الفيديو التفاعلي بسبب توافر العديد من البرامج المجانية التي تتيح إنتاج الفيديو التفاعلي.

٧- الاتاحة والوصول الرقمي: حيث يتمكن المتعلم من الوصول إلى الفيديو التفاعلي في أي وقت وأي مكان من خلال الإنترنت، بفضل الأجهزة الذكية، والأجهزة المحمولة.

(ب) الخصائص الإضافية للفيديو التفاعلي: وهي الخصائص التي يتفرد بها الفيديو التفاعلي، وغير متاحة للفيديو الرقمي التقليدي (محمد عطية خميس، ٢٠٢٠؛ هاني الشيخ، ٢٠١٩؛ Sauli, et al., 2017)، وهي كالآتي:

١- البنية غير الخطية: حيث أن الفيديو التفاعلي هو فيديو غير خطي، يتكون من أجزاء أو مقاطع أو مناظر قصيرة مترابطة معًا بطريقة غير خطية ذات معنى.

٢- الإبحار: تسمح البنية غير الخطية للفيديو التفاعلي للمتعلم باختيار مسار المشاهدة المناسب له، حيث يمكن البدء بأي جزء أو

قفز جزءًا معينًا، والإبحار فيه بطريقة متشعبة غير خطية.

٣- وحدات التعلم المصغر: حيث يقسم المحتوى المعقد بالفيديو التفاعلي إلى أجزاء صغيرة، وهي مجموعة من التتابعات المختصرة عن مفاهيم محددة؛ ويتم التعرف عليها باستخدام أدوات مناسبة كالأجزاء وجدول المحتويات، ويتناول كل جزء موضوعًا فرعيًا، ثم وقفة بعد كل جزء لإتاحة الفرصة للمشاهد للتفكير والتأمل في المواد المعروضة، ويلي كل تتابع نشاط تعليمي عبارة عن أسئلة قصيرة لاختبار تحصيل المتعلم.

٤- المحتوى الديناميكي: يتميز الفيديو التفاعلي بالديناميكية حيث يتغير وفق المسار الزمني لتتابعات الفيديو، وترتبط هذه الديناميكية بالمصمم حيث يضيف إمكانية التدوين الحر أو الموجه أو التعليقات أو الأسئلة الضمنية.

٥- التكيف: حيث يمنح الفيديو التفاعلي المتعلم قدر كبير من الحرية والمرونة، كما يستجيب الفيديو لتفاعلات المتعلم المختلفة وفق طريقة الابحار، وعرض محتوى الفيديو والتدوين الحر والموجه، مما يجعل تجربة التعلم من خلال الفيديو التفاعلي تختلف من متعلم لآخر وفق احتياجات المتعلمين.

٦- التفاعلية: تتسم مشاهدة الفيديو التفاعلي بالإيجابية، حيث يتفاعل معها المتعلم من خلال التحكم في العرض بالتقديم والترجيع والتوقف المؤقت والوصول الحر إلى مشاهد معينة، وكذلك استخدام الروابط المتشعبة، والتدوين، والأسئلة الضمنية، والتعليقات.

٧- تقديم التغذية الراجعة: يسمح الفيديو التفاعلي بتقديم التغذية الراجعة للطالب، كما يسمح للطالب بالتعليقات والتقييم الفيديو، مما يصب في صالح إيجابية المتعلم.

أدوات وطرائق التفاعل في الفيديو التفاعلي:

يعد الفيديو التفاعلي أحد أبرز التطورات التي حدثت على الفيديو الرقمي، وتضمنت هذه التطورات استحداث العديد من طرائق وأدوات التفاعل في الفيديو، والتي ترتبط بتطور تكنولوجيا الفيديو والإنترنت، وكذلك استحداث البرمجيات والمنصات التي تضيف المزيد من الأدوات للفيديو، ومن أهم أدوات التفاعل ما يأتي (محمد عطية خميس، ٢٠٢٠، ٢٥٠؛ Schoeffmann et al., 2015, 2):

- تعليقات الفيديو Video Annotation: وترتبط بالقدرة على إضافة التعليقات والوسوم، وتتابعات العناوين، والكائنات، على الأطر أو المقاطع بالفيديو القائم.
- تصفح الفيديو Video Browsing: وترتبط بالقدرة على البحث غير المباشر، باستخدام

الأطر الرئيسية، والوصول إلى نقاط معينة في الفيديو بشكل سريع.

- الاستخدام التشاركي Collaborative Use: ويرتبط بالقدرة على التفاعل مع المستخدمين الآخرين بشكل متزامن.
- التداول المباشر للمحتوى Direct Content Manipulation: ويرتبط بالقدرة على التفاعل مع الكائنات الفردية في الفيديو.
- الإبحار في محتوى الفيديو Video Content Navigation: ويرتبط بالقدرة على الإبحار داخل الفيديو، والتقديم السريع، وإعادة العرض، والوصول العشوائي إلى الأطر الرئيسية، بطريقة مباشرة غير خطية، وعرض المشاهد في شكل صورة مصغرة Thumbnails، وخط الزمن المتغير Dynamic timeline، لتحديد مكان المشاهد الحالي، والمكان الذي يريد الوصول إليه، والقفز إليه مباشرة.
- تحرير الفيديو Video Editing: ويرتبط بالقدرة على إضافة العناصر التفاعلية المختلفة إلى الفيديو.
- الاستعلام والفلترة Querying and Filtering: ويرتبط بالقدرة على التفاعل مع محتوى الفيديو، وفلترة الخصائص المختلفة، مثل اللون الواجهات، وغير ذلك.
- استرجاع الفيديو Video Retrieval: ويرتبط بالقدرة على استرجاع أي نقطة معينة في الفيديو، في ضوء نتائج البحث والاستعلام، التي تظهر في شكل لوحة قائمة هرمية للأطر واللقطات في الجانب الأيمن أو الأيسر من الشاشة، وعند النقر على إطار معين ينتقل إليه مباشرة.
- توصيات الفيديو Video Recommendation: ويرتبط بالقدرة على تقديم التوصيات والتغذية الراجعة للمشاهد.
- تلخيص الفيديو Video Summarization: ويرتبط بالقدرة على استخراج معلومات معينة عن الفيديو وتوليد ملخصات المحتوى.

الإمكانيات التعليمية للفيديو التفاعلي:

نظرًا لما يمتلكه الفيديو التفاعلي من أدوات للتفاعل، فأمكن توظيفه تعليمًا بشكل كبير، وأصبح يُعول على استخدامه لتحقيق العديد من الأهداف التعليمية، وهي كالآتي:

- تحسين التعلم النشط والتعلم الذاتي: حيث يقوم التعلم النشط على إيجابية المتعلم أثناء عملية التعلم، والفيديو التفاعلي يحول المشاهدة السلبية للفيديو إلى تعلم نشط، وإخراط المتعلم في عملية التعلم (Chen & Wang,

(2016؛ وفي هذا السياق يضيف موران Moran (2019) أن الفيديو التفاعلي يقدم فرص للتعلم السياقي النشط، بشكل فردي مما يجعل المتعلم إيجابي، ومتفاعل، ومتحكم في تعلمه.

- تحسين التعلم البنائي: ويرتبط بالتعلم النشط، حيث يؤكد التعلم البنائي على التعلم ذو المعنى القائم على الفهم من خلال الدور النشط للمتعلم والمشاركة الفعلية له في أنشطة التعلم؛ وهو ما يميز التعلم من خلال الفيديو التفاعلي.
- تحسين المهارات المعرفية العليا: حيث يشير فيليبس Phillips (2005) أن الفيديو التفاعلي يساعد المتعلم على توظيف واستخدام المهارات المعرفية العليا، مما يساعد على تنميتها؛ حيث يشاهد مقاطع الفيديو التفاعلي بالطريقة المناسبة لخصائصه مما يمكنه من التأمل والتفكير في تعلمه، مما يسهم في تحسين المهارات المعرفية العليا.
- تحسين التعلم العميق: ويرتبط بالمهارات المعرفية العليا، حيث تُمكن الوسائل المتاحة في الفيديو التفاعلي المتعلم من الفهم والتطبيق لمحتوى الفيديو المقدم له، وممارسة عمليات تفكير عليا، كالتحليل، والربط، والتركيب، والتقويم لممارسة الأنشطة التفاعلية المقترنة بالفيديو، كالتدوينات والتعليقات وتكوين الروابط المتشعبة، ذلك ما يدفع بتنمية مهارات التعلم العميق (هاني الشيخ، ٢٠١٩، ٢٩٠).
- تحسين الدافعية والانخراط في التعلم: وترتبط ببيئة التعلم النشطة التي يوفرها الفيديو التفاعلي؛ حيث أن التعلم يحدث بشكل أفضل عندما ينخرط المتعلمون وينشطون في بناء التعلم، مما يؤدي إلى زيادة دافعيتهم للتعلم (Giannakos et al., 2016).
- تحسين تحمل المسئولية والقدرة على اتخاذ القرار: كأحد نتائج التعلم الذاتي الذي يوفره الفيديو التفاعلي، يزيد تحمل المسئولية لدى المتعلم، وكذلك تتحسن قدرة المتعلم على اتخاذ القرارات وذلك من خلال اختيار مسار التعلم المناسب له، والاستجابة للأسئلة الضمنية بالفيديو التفاعلي (نيفين منصور، ٢٠٢٢، ص ٣٩).
- خفض العبء المعرفي: حيث أن الفيديو التفاعلي يقلل من العبء المعرفي للخبرات الإضافية الدخيلة، ويزيد المعلومات وثيقة الصلة بالموضوع، حيث يستخدم التلميحات التي توجه انتباه المتعلم إلى المثيرات الأصلية، ويعمل على تكنيز المعلومات، حيث يقدم المعلومات اللفظية والبصرية بشكل متكامل، كما يقسم الموضوع إلى أجزاء صغيرة تسهل معالجتها، وينخرط المتعلمون

فـي الـتعلم مـن خـلال الأنشـطة والمتنوعـة المتضمنة فيه (Brame, 2016).

- خفض التوتر: من خلال توفير تجربـة تعليميـة محفزة، تتميز بحريـة الوصـول إلـى المحتـوى التعليمـي، فـي المكـان والزمـان المناسـب للمـتعلم، بـل حريـة التنقـل والتفاعـل مـع هـذا المحتـوى، ممـا يقلـل مـن القلـق والتـوتر لـدى المتعلم.

المبادئ والأسس النظرية الداعمة لاستخدام الفيديو التفاعلي:

يسـتند توظيـف الفيـديو التفـاعلي فـي عمليـات التعلـيم والـتعلم علـى العديـد مـن النظريـات التربوية، حيث تفسر هذه النظريـات أسـباب وآثـار استخدامه، ومن أهم هذه النظريات، ما يأتي:

(١) نظرية الحمل المعرفي Cognitive Load Theory:

تقوم نظرية الحمل المعرفي على اعتقاد أن فـي العقـل ذاكـرة قصـيرة المـدى Short Term Memory، وهـي محـدودة السـعة (عاملـة) لا تستطيع إلا أن تستقبل وتعالج عناصر محدودة من المعلومـات، وهنـاك ذاكـرة طويلـة المـدى ودائمـة Long Term Memory، وهـي ذات سـعة غيـر محدودة يخزن فيهـا المعلومـات بعد معالجتهـا، وأن الذاكرة المؤقتة تشارك في فهم المعلومات وترميزها فـي الـذاكرة الدائمـة، وإذا زادت المعلومـات التـي تتلقاها الـذاكرة المؤقتـة فـي نفـس الوقـت فـإن ذلـك يؤدي إلى حمـل ذهنـي زائـد علـى المـتعلم وبالتـالي يفشل التعلم (cooper, 1998).

وتأسيسًا على مـا سـبق يتبـين كيـف تـدعم هذه النظرية التعلم بالفيديو التفاعلي، حيث أنه يقدم المحتوى التعليمي في صورة مقاطع صـغيرة، ويلـي كل جزء أسئلة ضمنية للتأكد مـن فهـم المـتعلم، كمـا أنه لا ينتقل إلى المقطع التالي إلا بعد التأكد من إلمام المتعلم بالمقطع الحالي، وذلك مـن شـأنه المسـاهمة بشكل كبير في خفض الحمل المعرفـي؛ كـذلك عنـدما يطلـب مـن المـتعلم القيـام بعمليـات التـدوين بنوعيـه الموجـه والحـر، حيـث يكتـب المـتعلم مـا تعلمـه مـن مقطع الفيديو والأفكار الرئيسـية التـي نـاقشـها، ممـا يوجه انتباه المتعلم للأفكار الرئيسية والنقاط الهامـة التي يجب التركيز عليها، كما يمكنـه إعـادة مراجعـة مقطـع الفيـديو ليتأكـد مـن إلمامـه بجميـع الأفكـار، ويساهم هذا أيضًا في خفض الحمل المعرفي.

(٢) النظريـــة البنائيـــة Constructivist Theory:

تقـوم النظريـة البنائيـة علـى اعتقـاد أن المتعلمـين ينشـئون معـرفتهم الشخصـية مـن خـلال خبراتهم، والمعرفـة تنبـى بواسـطة المـتعلم، وتلعـب الخبـرات والتفـاعلات الاجتماعيـة دورًا مهمًـا فـي عملية التعلم؛ وفـي هـذا السـياق يجـب مراعـاة عنـد تصـميم بيئـات الـتعلم أن تـوفير وسـائل تجعـل المتعلمين نشـطين، وتنفيـذ نشـاطات تتطلـب قـدرات

تفكير عليا، والعمل على تطبيق المتعلم للمعلومات في مواقف عملية؛ وتوفير تسهيلات تشجع التفسير الشخصي لمحتوى التعلم، وتزويد المتعلمين بتعليمات فورية تفاعلية جيدة لكي يقوم المتعلمون بإنشاء معرفتهم بأنفسهم، وأن يسمح للمتعلم في التحكم في عمليات التعلم، وأن يتوفر نموذج يرشد الطلاب عند اتخاذ قراراتهم، وأن يكون التعلم ذا معني ومشروع للمتعلمين، ويركز على نشاطات التعلم التفاعلية (Moedritscher, 2006).

ارتباطًا بما سبق يتضح أن الفيديو التفاعلي يحقق ما تقوم عليه النظرية البنائية، من خلال ما يقدمه من عناصر تفاعلية مقترنة به حيث ينظم المتعلم تعلمه من خلال التعليقات أو التدوينات المرتبطة بمقاطع ولقطاته الفيديو، أو يؤكد عليه من خلال الإجابة عن الأسئلة الضمنية في الفيديو، وعلى ذلك فالعناصر التفاعلية بالفيديو التفاعلي تسمح للمتعلمين بالتحكم في خطواتهم التعليمية، وتنظيم التعلم، وربط التعلم بخبراتهم السابقة، وبناء التعلم، بما تقدمه من فرص لمشاركة المتعلم وانخراط في التعلم وتيسير التعلم الذاتي (Giannakos et al., 2016).

(٣) النظرية المعرفية للتعلم متعدد الوسائط Cognitive Theory of Multimedia Learning:

تقوم النظرية المعرفية للتعلم متعدد الوسائط على فكرة أن الأشخاص يتعلمون بشكل أكثر فعالية عند دمج الكلمات والصور بدلاً من استخدام النص وحده؛ وتؤكد على فكرة أن الجمع بين هذه العناصر يعزز عملية التعلم. إلا أن النظرية وضعت الضوابط لهذا التعلم من خلال تحقيق ثلاث أهداف أساسية، وهي تقليل المعالجة الدخيلة (غير الجوهرية) Reducing Extraneous Processing بحيث يتم استبعاد أي محتوى زائد من الوسائط غير مرتبط بمحتوى التعلم؛ وكذلك إدارة المعالجة الأساسية Managing Essential Processing بحيث يتم تجزئة المحتوى التعليمي وتوفير معلومات عن الموضوعات أو المفاهيم أو المصطلحات التي سيتم دراستها بالمحتوى، والتوظيف الجيد للوسائط؛ وأيضًا تعزيز المعالجة العمومية Fostering Generative Processing بحيث يتم تعزيز المعالجة التي يقوم بها المتعلم حتى يكون فهمه أكثر عمقًا ويتم استثارة دافعيته وتشجيعها للعب دور أكبر بحيث يبذل جهدًا يجعل التعلم ذا معنى بالنسبة له (Clark & Mayer, 2016; Mayer, 2017).

وفي هذا السياق تظهر خصائص الفيديو التفاعلي وأدوات التفاعل فيه تطابقًا كبيرًا مع هذ المبادئ، مما يدعم استخدام الفيديو التفاعلي في التعليم اعتمادًا على هذه النظرية.

(٤) نظريـــة معالجـــة المعلومـــات The Information Processing Theory:

تقوم هذه النظرية على افتراض أن انتباه المتعلم محدود، وبالتالي فهو انتباه انتقائي؛ كما تصف طريقة انتباه المتعلمين للأحداث البيئية وترميز المعلومات التي يمكن تعلمها وربطها بالمعارف في الذاكرة وتخزين المعرفة الجديدة واسترجاعها عند الحاجة (Schunk, 2012).

وتنسحب هذه الأفكار على الفيديو التفاعلي، من خلال تفاعل المتعلم مع محتوى الفيديو، حيث يستحوذ الفيديو على انتباه المتعلم ويجعله في نشاط مستمر، مما ييسر عملية استقبال المعلومات، وتنظيمها؛ ذلك بالإضافة إلى باقي إمكانيات الفيديو التفاعلي خاصة ما يتعلق بمرونة وتنوع أساليب التفاعل مع الفيديو بما يناسب قدرات المتعلمين واستعداداتهم في معالجة المعلومات (Kim et al., 2015).

(٥) نظرية التعلم النشط Active learning theory:

تركز هذه النظرية على النشاط أو الحدث الذي يقوم به المتعلم باستخدام أدوات معينة، وعلى ذلك فهي تهتم بإشراك المتعلم في عملية التعلم من خلال تشجيعهم على المشاركة بنشاط في الأنشطة المختلفة، بدلاً من تلقي المعلومات بشكل سلبي (محمد عطية خميس، ٢٠١٥، ص ٤٤).

وعلى ذلك فإن الفيديو التفاعلي يوجه المتعلم للقيام بالأنشطة التفاعلية المصاحبة للمشاهدة، من الإجابة على الأسئلة الضمنية، وكتابة التدوينات الموجة والحرة على محتوى الفيديو، أو أنه يجزئ الفيديو وفق احتياجاته، أو الإبحار في الفيديو بشكل غير خطى مع إضافة تعليقات أو نقاط مرجعية؛ ويعد ذلك هو الشكل الأفضل للتفاعل الذي يحقق نشاط المتعلم.

(٦) النظرية التوليدية Generative Theory:

تقوم النظرية التوليدية على افتراض أن المتعلم قادر على إنتاج المعرفة من خلال التفاعل مع المعلومات؛ وعند استخدام الفيديو التفاعلي، يتم توفير المحتوى بطريقة تشجع الطلاب على التفكير النقدي وإنتاج أفكار جديدة بناءً على ما يشاهدونه، حيث يساعد تدوين المذكرات والأسئلة الضمنية المتعلم على التفاعل مع المحتوى والانخراط في التعلم.

برامج ومنصات إنتاج الفيديو التفاعلي:

تتنوع البرامج والمنصات الخاصة بتحرير الفيديو التفاعلي، حيث تسمح هذه المنصات مفتوحة المصدر بإضافة المحتوى والعناصر التفاعلية في الفيديو التفاعلي؛ ويشير محمد عطية خميس (٢٠٢٠، ص ٣٣١) إلى أهم هذه المنصات وأكثرها شيوعًاكما يأتي:

- نظام VideoAnt الذي طورته جامعة مينيسوتا، وهو أداة تعليق فيديو مجانية قائمة على الويب.
- تطبيق MediaElement المدعوم من منصة Vimo ومنصة Youtube ويمكن المدير من تخزين فواصل أو نقاط زمنية على الفيديو في قاعدة البيانات، ويتمكن المتعلم من استرجاعها من قاعدة البيانات.
- تطبيق Playposit فيمكن المعلم من تضمين إطارات الأسئلة في الفيديو ليتفاعل معها المتعلم.
- نظام EDpuzzle فيسمح للمعلمين بإنشاء فيديوهات تفاعلية مع الأسئلة الضمنية، وتضمين مقاطع صوتية للشرح والمذكرات، وكذلك يسمح بتحرير الفيديو.
- منصة Zaption وتتميز بتقديم تقارير تحليلية للتقويم البنائي الذي يساعد في تحديد المفاهيم الخاطئة في مرحلة مبكرة وتوضيحها.

بالإضافة إلى العديد من المنصات الأخرى مثل منصة WIREWAX، ونظام VideoAnnEX، ونظام Microsoft MARS. كذلك من الأنظمة التي لاقت رواجًا كبيرًا بين المستخدمين نظام H5P أو حزمة HTML 5، وهي عبارة عن نظام أساسي تعاوني يسمح للمطورين بإنشاء محتوى تفاعلي ويتم استخدامه بانتظام في الإعدادات التعليمية المتنوعة ويتميز هذا النظام بالعديد من الإمكانيات والمرونة الكبيرة في التوافق مع نظم إدارة التعلم الإلكتروني المختلفة.

نظام الفيديو التفاعلي المستخدم في هذا البحث:

من خلال مراجعة العديد من برامج ومنصات إنتاج الفيديو التفاعلي والتي سبق الإشارة إليها، وقع الاختيار على نظام H5P لإنتاج الفيديو التفاعلي؛ وهو نظام تعاوني مجاني ومفتوح المصدر يسمح للمعلمين بإنشاء محتوى تفاعلي يمكن تضمينه في مجموعة متنوعة من المنصات بما في ذلك بيئة التعلم الإلكترونية Moodle المستخدمة في هذا البحث.

ويعرف H5P بأنه نوع محتوى فيديو تفاعلي يستند إلى HTML5 يسمح للمستخدمين بإضافة أسئلة الاختيار من متعدد، وأسئلة ملء الفراغ، والنصوص المنبثقة والتلميحات، وأنواع أخرى من التفاعلات على مقاطع الفيديو الخاصة بهم باستخدام متصفح الويب فقط؛ ويمكن أن يستخدم من خلال العديد من أنظمة النشر ومنصات التعلم الإلكتروني مثل Canvas، Brightspace، Blackboard، Moodle، WordPress.

ويمكن إضافة العديد من أنواع المحتوى H5Pإلى الفيديو الرقمي لإضفاء التفاعلية عليه وذلك من خلال متصفح الويب القياسي، أو داخل منصة التعليم الإلكتروني – مثل منصة Moodle

المستخدمة في هذا البحث – ومن هذه الأنواع: أسئلة الاختيار من متعدد مع إجابة صحيحة واحدة أو أكثر، وأسئلة نصية حرة، وأسئلة ملء الفراغات، وأسئلة السحب والإسقاط، وإضافة ملخصات تفاعلية، ومجموعات الأسئلة، وأسئلة تحديد كلمة محددة، والصور، والجداول، والملصقات، والروابط.

وفي إطار الكشف عن فاعلية H5P فقد كشفت دراسة سينايا وآخرين Sinnayah et al. (2021) أن طلاب علم وظائف الأعضاء الذين تعلموا باستخدام الفيديو التفاعلي من خلال H5P وتفاعلوا مع أسئلة ملء الفراغات والاختيار من متعدد، كانوا منخرطين في التعلم بشكل كبير، وأن ٩٠٪ من المتعلمين الذين شاركوا في الأنشطة أشاروا إلى أن مستوى معرفتهم بالمحتوى قد تحسن بشكل ملحوظ. وفي ذات السياق وجد زيلر وآخرين Zeller et al. (2021) أن H5P يوفر فرصًا لإنشاء مناقشة محفزة من خلال استخدام مقاطع الفيديو التفاعلية. أما ويلكي وزكريا Wilkie and Zakaria (2017) فقد أشارا إلى أن استبدال المحاضرات المباشرة بتفاعلات H5P إلى تحسين معدلات نجاح الطلاب واستبقائهم لأثر التعلم.

فاعلية الفيديو التفاعلي:

اهتمت العديد من الدراسات بالكشف عن فاعلية الفيديو التفاعلي في تحسين وتنمية العديد من نواتج التعلم والتي سبق الإشارة إليها في مقدمة هذا البحث؛ إلا أن فاعلية الفيديو التفاعلي ليست بحاجة إلى بحوث أخرى لتأكيدها (محمد عطية خميس، ٢٠٢٠، ص ٢٥٧)، وفي هذا السياق تحول اهتمام الدراسات إلى المتغيرات المرتبطة بالفيديو التفاعلي، كالدراسات التي اهتمت بالتعليقات في الفيديو التفاعلي كدراسة غادة خليفة (٢٠٢٢) التي استهدفت الكشف عن نمطا التعليق المصاحب للفيديو التفاعلي ببيئة المقررات الكثيفة واسعة الانتشار على الخط وأثرهما في تنمية مهارات إنتاج الفيديو الرقمي وخفض الحمل المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؛ ودراسة هاني الشيخ (٢٠١٩) واستهدفت الكشف عن التفاعل بين أسلوبي عرض تعليقات الفيديو التفاعلي (مجمع/ مجزأ) ومستوييها (مكبر/ مصغر) في بيئة التعلم المقلوب وأثره على تنمية كفايات البرمجة ومهارات التعلم العميق لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؛ ودراسة بنكادا وموكوزيت Benkada and Moccozet (2017) التي اهتمت بالبحث عن أثر استخدام الفيديو التفاعلي كوسيلة لأنشطة التعليم والتعلم بناءً على خصائص التعليقات التوضيحية للفيديو التفاعلي.

وكذلك اهتمت بعض الدراسات بملخصات الفيديو التفاعلي كدراسة نيفين منصور (٢٠٢٢) التي استهدفت الكشف عن استخدام نمطين لملخصات الفيديو التفاعلي متعددة الوسائط

(المايكرو اثناء المشاهدة/ الماكرو بعد المشاهدة) على تحصيل الطالبات المعلمات والسيطرة المعرفية لديهن وتصوراتهن نحو كل من استخدام الفيديو التفاعلي وملخصات الفيديو متعددة الوسائط؛ ودراسة هدى مطر (٢٠٢٠) التي استهدفت الكشف عن نمطا الملخصات "نصية - انفوجرافيك" بالفيديو التفاعلي في بيئة الصف المقلوب لتنمية بعض مهارات تصميم المحتوى الرقمي لدى طلاب كلية التربية النوعية.

وهناك من الدراسات من اهتمت بالتلميحات في الفيديو التفاعلي كدراسة إيناس عبد الرحمن (٢٠٢٢) واستهدفت الكشف عن التفاعل بين نوع التلميحات البصرية بالفيديو التفاعلي (خارجية/ داخلية) ومستوي الانتباه ببيئة قائمة على التطبيقات السحابية وأثره في تنمية مستويات الفهم العميق ومؤشرات ما وراء الذاكرة لدى تلاميذ الحلقة الإعدادية؛ ودراسة رحاب فؤاد وغادة عبد العاطي (٢٠٢١) واستهدفت الكشف عن أثر مستويان لكثافة التلميحات البصرية في الفيديو التفاعلي ببيئة التعلم المصغر عبر الويب النقال وأثرهما في تنمية مهارات التعلم الرقمي والاحتفاظ المعرفي لدى طلبة تكنولوجيا التعليم مرتفعي ومنخفضي السعه العقلية.

كما توجهت العديد من الدراسات للبحث في العديد من المتغيرات الأخرى الخاصة بالفيديو التفاعلي كدراسة تامر عبد الجواد وسناء نوفل (٢٠٢١) واستهدفت الكشف عن أثر التفاعل بين الفيديو التفاعلي والأسلوب المعرفي (اندفاع/ تروي) وفقًا لاستراتيجية تعلم معكوس على تنمية مهارات صيانة الحاسب والانخراط في التعلم لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؛ ودراسة أميرة المعتصم (٢٠١٩) واستهدفت الكشف عن فاعلية أسلوبين لتنظيم محتوى الفيديو التفاعلي التعليمي (الكلي، والجزئي) عبر الويب في تنمية التحصيل ومهارات صيانة الأجهزة التعليمية لدى طالبات تكنولوجيا التعليم والمعلومات؛ وأيضًا دراسة إيمان السيد وأحلام عبد الله (٢٠٢٣) واستهدفت الكشف عن فاعلية تصميم التعلم القائم على أمثلة النمذجة في بيئة الفيديو التفاعلي باستخدام التحليلات التعليمية وأثرها على تنمية التفكير الحاسوبي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم المعاقين سمعيًا واستقلالية تعلمهم.

ومن خلال استعراض الدراسات السابقة يلاحظ أن الفيديو التفاعلي لم يعد بحاجة للتأكد من فاعليته، إنما يحتاج لمزيد من البحث في العناصر التفاعلية فيه، والمتغيرات الأخرى المرتبطة به، ويسير البحث الحالي في هذا السياق حيث يهتم بدراسة التفاعل بين نمط تدوين المذكرات (الموجه/ الحر) ومعدل طرح الأسئلة الضمنية (منخفض/ مرتفع) في الفيديو التفاعلي ببيئة التعلم الإلكترونية

وأثره على تنمية التحصيل الفوري والمؤجل وخفض الحمل المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

المحور الثاني: تدوين المذكرات في الفيديو التفاعلي Interactive Video Notetaking:

يتناول هذا المحور مفهوم ووظائف وأهمية تدوين المذكرات في الفيديو التفاعلي، والمهارات الأساسية لتدوين المذكرات في الفيديو التفاعلي، والعوامل التي تؤثر على عملية تدوين المذكرات في الفيديو التفاعلي، بالإضافة إلى أنماط تدوين المذكرات في الفيديو التفاعلي من حيث نمط التدوين الموجه ونمط التدوين الحر، وكذلك فاعلية نمطي تدوين المذكرات (الموجه/ الحر) بالفيديو التفاعلي؛ والعلاقة بين نمطي تدوين المذكرات وتنمية التحصيل الفوري والمؤجل وخفض الحمل المعرفي.

مفهوم تدوين المذكرات في الفيديو التفاعلي:

يعد تدوين المذكرات من الطرق الأقدم والأكثر استخدامًا في المواقف التعليمية باختلاف أنواعها، إلا أنها ارتبطت منذ بالفيديو التفاعلي منذ أن تحول من شكله الرقمي التقليدي وكانت إحدى أدوات تفاعل المتعلم مع الفيديو. ويصف محمد عطية خميس (٢٠٢٠) تدوين المذكرات في الفيديو التفاعلي بأنها عملية يقوم فيها المتعلمين بتسجيل العناصر أو النقاط الرئيسية أو الحقائق أو تعريفات المفاهيم الرئيسية الواردة في الفيديو أثناء مشاهدته، وصياغة ملخصًا شاملًا له. وتتنوع التعريفات التي تحاول أن تقدم توضيح شامل لتدوين المذكرات في الفيديو التفاعلي، ويمكن أن يعود هذا التنوع لتأثر التعريف بأحد نظريات التعلم المناسبة لطبيعة تدوين المذكرات في الفيديو التفاعلي.

ويمكن ملاحظة سيطرة النظرية البنائية على بعض التعريفات مثل تعريف ستيفانو وآخرين Stefanou et al. (2008) لتدوين المذكرات بأنها نشاط بنائي معقد يعتمد على معالجة الطالب الذاتية لمحتوى المحاضرة لتحديد النقاط الهامة وإيجاد روابط وعلاقات بين المفاهيم والمعارف التي تتضمنها المحاضرة وبين المفاهيم والمعارف السابقة. وفي نفس الصدد يوضح ترافتون وتريكيت Trafton and Trickett (2001) أن تدوين المذكرات في الفيديو التفاعلي بمثابة إستراتيجية تعليمية مفيدة تعمل على تحسين حل المشكلات والشرح الذاتي وتؤدي إلى تعزيز التعلم والفهم.

وفي سياق متصل بالنظرة البنائية، ظهرت بعض التعريفات التي تستند إلى نظرية معالجة المعلومات لتعريف تدوين المذكرات في الفيديو التفاعلي، كتعريف تشيو وآخرين Chiu (2013) et al. بأنها استراتيجية تعليمية تعتمد على ترميز الأفكار والمفاهيم الأساسية ونسخها أو إعادة صياغتها بهدف تسهيل تعلم الطلاب، ومساعدتهم على الاحتفاظ بالمعلومات ومعالجتها. وتعريف

روميساء وسلمى Roumaissa and Selma (2022) بأن تدوين المذكرات في الفيديو التفاعلي عبارة عن استراتيجية تعليمية يستخدمها الطلاب لزيادة قدرتهم على معالجة المعلومات واسترجاعها من تلخيص مفاهيم التعلم الأساسية بطريقة مفهومة عند الرجوع إليها في مرحلة لاحقة.

وفي المقابل قدم بعض الباحثين تعريفات يغلب عليها طابع نظرية التعلم الاجتماعي، حيث يتم تدوين المذكرات بالفيديو التفاعلي بشكل تشاركي، كتعريف حنان إسماعيل (٢٠٢٤) حيث تشير إلى تدوين المذكرات في الفيديو بأنه أسلوب تعليمي يعتمد على قيام مجموعة المتعلمين بالتشارك في عمليات تشفير الأفكار والمعلومات وترميزها، لإنشاء العلاقات بين المفاهيم والمعارف المختلفة، واستعادة المعرفة السابقة وربطها بالتعلم الجديد بهدف إنتاج مذكرات عالية الجودة يمكنهم الاستفادة منها لاحقًا. وبشكل مماثل يعرفها هاروز Harrouz (2016) بأنها نهج تعليمي يتضمن مجموعة من العمليات المعرفية المعقدة التي تعتمد على تبادل المعرفة بين الطلاب لبناء فهم أعمق لموضوعات التعلم من خلال المشاركة في تحرير وإنتاج مذكرات وأفكار بشكل مشترك يسهم في إثراء وتعميق الفهم. وعلى ذلك فأن تدوين المذكرات في بيئة الفيديو التفاعلي تمكن المتعلمين من التركيز بشكل أكبر على محتوى مقاطع الفيديو، مما يعزز مهارات التفكير والتحليل، ويدعم عمليات المعرفة الجماعية، ومشاركتها مع متعلمين آخرين.

ولا يمكن إغفال أن تدوين المذكرات أثناء التعلم من الفيديو التفاعلي هي أحد تطبيقات نظرية التعلم النشط، فهو يدعم المشاركة النشطة مع المحتوى (Bohay et al., 2011)؛ وعلى ذلك فإن الجهد المبذول أثناء تدوين المذكرات يؤدي إلى تحسين الانخراط ومقدار الاهتمام الذي يتم توجيهه إلى المعلومات، وأيضًا تذكر كيفية الوصول إلى تلك المعلومات، حيث تؤدي المعالجة العميقة والتفصيلية والمجهدة إلى ذاكرة أفضل.

وظائف تدوين المذكرات في الفيديو التفاعلي:

يستخدم تدوين المذكرات في الفيديو التفاعلي على نطاق واسع للقيام بالعديد من الوظائف التعليمية، وأشار محمد عطية خميس (٢٠٢٠، ص ٢٧٢) إلى هذه الوظائف كما يأتي:

١- توليد المعلومات: حيث يقوم المتعلمون بأنفسهم بتوليد المعلومات من الفيديو، وهذا يؤدي إلى التعلم العميق. وبذلك يتضح أن عمليات تدوين المذكرات تستند على نموذج التعلم التوليدي الذي قدمه أوزبورن وويتروك Osborn and Wittrock كتطبيق لنظرية فيجوتسكي التي تعتمد على البنائية الاجتماعية، ويعرف التعلم التوليدي بأنه نموذج للتعلم مبني على عمليات التوليد النشطة والديناميكية التي يقوم بها المتعلمون، وتقودهم إلى إعادة تنظيم بناء المفاهيم

والوصول إلى العلاقات بين هذه المفاهيم فيؤدي إلى زيادة فهمهم وبالتالي تحقيق التعلم ذي المعنى (سلمى حميد، ٢٠١٤، ص ٣٥١)؛ وفي هذا الصدد يوضح فانج وآخرين Fang et al. (2022) عملية توليد المعلومات عند تدوين المذكرات أثناء عملية التفاعل مع المحتوى في الفيديو التفاعلي، حيث تبدأ عندما يقوم المتعلم بالاستماع، واختيار الأفكار الرئيسية، والاحتفاظ بها وتنظيمها، وتفسيرها وتحليلها، وتحديد ما يجب ملاحظته، مع مراعاة اللغة وطريقة التدوين المطلوبة، والتدوين، ثم مراجعة ما تم تدوينه وربط المعلومات والمعارف الجديدة بالسابقة.

٢- التسجيل الخارجي للمعلومات: حيث يتم تسجيل العناصر أو النقاط الرئيسية أو الحقائق أو تعريفات المفاهيم الرئيسية الواردة في الفيديو أثناء مشاهدته، خارجيًا بدلًا من احتفاظ الفرد بها في ذاكرته مما يؤدي إلى تقليل الحمل المعرفي على الذكرة الشغالة. ومن الجدير بالذكر أن نظرية الحمل المعرفي توضح ذلك من خلال أن تسجيل المعلومات الخارجي يقلل من الحمل المعرفي العرضي أو الدخيل Extraneous Load المرتبط بالأسلوب الذي تقدم به المعلومات، ويركز الجهد على الحمل المعرفي وثيق الصلة Germane Load بالمادة التعليمية (محمد الزغبي، ٢٠١٧).

٣- ترميز المعلومات: فنظرًا للحاجة إلى التدوين السريع للمعلومات، فإنه يتم ترميزها وتحويلها إلى أشكال مختصرة للمعلومات يسهل تدوينها واسترجاعها. وبموازاة ذلك فإن تركز نظرية معالجة المعلومات على كيفية تشفير المعلومات في الذاكرة، وتصف ما يحدث في الدماغ لتنقية هذه المعلومات، وما ينتبه إليه في الوقت الحالي، إلى ما يتم تخزينه في الذاكرة قصيرة المدى، ثم الذاكرة طويلة المدى. ويفسر Wilkinson (2012) ترميز المعلومات أثناء تدوين المذكرات في الفيديو التفاعلي بأنها عملية انتقاء المتعلم للمعلومات ذات الصلة ودمجها بمعلوماته السابقة وإعادة تنظيمها لتصبح مفهومه بالنسبة له.

٤- الملخصات: صياغة ملخصًا شاملًا لموضوع الفيديو. وتجدر الإشارة أن التلخيص يساعد على تعزيز الفهم ومهارات ما وراء المعرفة Meta-cognition، حيث يحتاج المتعلم إلى إدراك ما يعرفه وما يحتاج إلى فهمه بشكل أفضل، مما يوجهه نحو تعلم أكثر فعالية.

٥- المراجعة: حيث يمكن للمتعلمين مراجعة العناصر الرئيسية الواردة في الفيديو والرجوع إليها في أي وقت، بعد مشاهدة

الفيديو. ووفقًا لإيسكالا وآخرين Iiskala et al. (2021) فإن كل من الملخصات والمراجعة هي أحد نواتج عمليات ما وراء المعرفة، لان كل من الملخصات والمراجعة تُكون معرفة مستقرة نسبيًا عند المتعلم، وكذاك هي قابلة للملاحظة وقابلة للتأمل فيها.

الأهمية التعليمية لتدوين المذكرات في الفيديو التفاعلي:

مما لا شك أن التطبيق الجديد لمستحدثات تكنولوجيا التعليم يحقق العديد من النواتج التعليمية المرغوبة، وتشكل هذه النواتج الأهمية التعليمية لهذا المستحدث؛ وينسحب ذلك على تدوين المذكرات في الفيديو التفاعلي حيث اكتسب أهميته التعليمية من خلال الفوائد التي يقدمها؛ ويمكن تحديد هذه الفوائد كالآتي:

- عملية تدوين المذكرات يمكن أن تسهل التعلم خاصة عندما ينتج المتعلمون مخرجات تحتوي على أفكار تتجاوز المعلومات المقدمة مثل التفصيل والشرح (Chi & Wylie, 2014)؛ ويشير محمد عطية خميس (٢٠٢٠) أن تدوين المذكرات يؤدي إلى التعلم العميق ودراسة التفاصيل.
- تدوين المذكرات لها تأثيرات إيجابية على التعلم المعرفي للطلاب، حيث تساعد المتعلمين على تذكر المفاهيم وتطبيق المعارف الجديدة (Asselanis, 2017).
- تتضمن عملية تدوين المذكرات استرجاع كميات كبيرة من المعرفة والتخطيط المفاهيمي وليست مجرد التعلم من محاضرة الفيديو (Piolat et al., 2005).
- تفيد عمليات تدوين المذكرات في زيادة انتباه المتعلمين، وتوفر لهم طريقة لصياغة المعلومات بمفرداتهم الخاصة مما يدعم عمليات الفهم والاسترجاع (Freitag, 2020).
- تتضمن عملية تدوين المذكرات عمليات أخرى كالتخزين والتشفير الخارجي للمعلومات (Liu et al., 2019)؛ وبذلك تكون المعلومات ليست في ذاكرة المتعلمين التي هي عرضة للنسيان، فهم يحتفظون بها للرجوع إليها في أي وقت مما يسهل تذكر واستدعاء المعلومات، كما أنها تقلل من الحمل المعرفي (محمد عطية خميس، ٢٠٢٠). لأنها توفير سجلًا دائمًا للمحتوى يمكن مراجعته والاستفادة منه لاحقًا(Freitag, 2020) .
- عمليات الترميز أثناء تدوين المذكرات يمكن أن تدعم التعلم، لأنها قد تحفز المعالجة التفصيلية مثل توليد التفسيرات الذاتية (Chi & Wylie, 2014). بالإضافة أنها تشجيع بناء الروابط مع المعرفة السابقة (Liu et al., 2019).

- يسهم تدوين المذكرات في الفيديو التفاعلي في إكساب المتعلمين العديد من المهارات التنظيمية والإبداعية، ويعزز لديهم التعلم النشط (Freitag, 2020).
- الانخراط في التعلم: حيث تشجع المتعلمين على الانخراط في مشاهدة الفيديو (محمد عطية خميس، ٢٠٢٠).
- تدوين المذكرات من شأنه أن يساعد في تطوير التقييم الذاتي للمتعلمين (Watkins et al., 2015).

المهارات الأساسية لتدوين المذكرات في الفيديو التفاعلي:

تحتاج عملية تدوين المذكرات في الفيديو التفاعلي إلى مهارات محددة لتحقيق الأهداف المرغوبة؛ وفي هذا السياق حدد محمد عطية خميس (٢٠٢٠) أربع مهارات رئيسية لتدوين المذكرات، وهي:

- المشاهدة والاستماع: حيث يركز المتعلم انتباهه على الفيديو، والتركيز على المشاهدة والاستماع.
- المعالجة المعرفية للمعلومات: وتتم هذه المعالجة على مرحلتين هما: (١) فهم كل فكرة، (٢) ربط الأفكار بالبنية المعرفية للفرد.
- التسجيل: حيث يقوم المتعلمون بكتابة تفسيراتهم عن العناصر الرئيسية للفيديو الناتجة عن عملية المعالجة.
- مراجعة المذكرات: حيث يقوم المتعلمون بمراجعة تدوين المذكرات للتأكد منها، وتحسينها.

المهارات الأساسية لتدوين المذكرات في الفيديو التفاعلي.

العوامل التي تؤثر على عملية تدوين المذكرات في الفيديو التفاعلي:

تتأثر جودة تدوين المذكرات في الفيديو التفاعلي بالعديد من العوامل، والتي يجب أن تؤخذ بعين الاعتبار عن تصميم وتنفيذ عمليات تدوين المذكرات في الفيديو التفاعلي، ومن أهم هذه العوامل:

- التوافق: حيث يجب أن يتوافق هيكل ومحتوى التمثيل الخارجي للمعلومات، مع الهيكل والمحتوى المطلوبين للتمثيل الداخلي

(Tversky et al., 2002)؛ حيث تكتب المذكرات بالشكل الصحيح المعبر عن المعلومات المتضمنة داخل الفيديو، ويرتبط مبدأ التوافق بخصائص الفيديو التفاعلي بشكل كبير من حيث التركيب والتتابع والعناصر الجمالية في الفيديو (Merkt et al., 2018).

- الإدراك: الذي يتطلب أن يكون هيكل ومحتوى التمثيل الخارجي للمعلومات واضحًا وقابلًا للفهم بدقة(Tversky et al., 2002) ؛ ويرتبط مبدأ الإدراك بخصائص المتعلم من حيث الانتباه والانخراط والحمل المعرفي (Shoufan, 2019).
- المعرفة السابقة: فالمعرفة السابقة تؤثر في تدوين المذكرات، فالمتعلمين الذين يملكون معرفة سابقة مرتفعة يستفيدون من تدوين المذكرات في تنشيط معارفهم السابقة، بينما قد لا يستفيد منها ذوي المعرفة السابقة المحدودة (محمد عطية خميس، ٢٠٢٠).
- أسلوب التعلم: فالمتعلمون النشيطون، وكذلك البصريون والحركيون، أكثر قدرة على تدوين المذكرات من غيرهم.
- مدى مهارات تدوين المذكرات التي يمتلكها المتعلم: والتي تتفاوت من متعلم لآخر، ومن اهم هذه المهارات، مهارة الاستماع والمشاهدة وما تتضمنه من مستوى مرتفع من الانتباه؛ ومهارة المعالجة المعرفية التي تتطلب القدرة على فهم أفكار المحتوى التعليمي وربطها بالمعرفة السابقة؛ ومهارة تسجيل المذكرات التي القدرة على إعادة تنظيم المحتوى وانتقاء الأفكار ذات الصلة؛ ومهارة مراجعة المذكرات التي تتطلب تصحيح الأخطاء وإضافة المعلومات وتحديد الأفكار الرئيسية (Miller & Hadwin, 2015; Titsworth & Kiewra, 2004).
- استراتيجيات التعليم المتبعة: وكذلك الأساليب التعليمية، فبعض الاستراتيجيات تدعم عملية تدوين المذكرات، كما هو الحال في التعلم التوليدي البنائي، والذي يقوم فيه المتعلم ببناء تعلمه بنفسه، وبعضها لا يدعمه كما هو الحال في التعلم الأصم، الذي يقتصر على الحفظ والاسترجاع (Austin et al., 2004).
- مهارات ما وراء المعرفة التي يمتلكها المتعلمين: ويقصد بها هنا معرفة المتعلمين بعملية تدوين المذكرات، ولماذا ومتى وكيف يستخدمونها. وربما تكون هذه المعرفة أكثر تأثيرًا في تدوين المذكرات من المعرفة بالمحتوى .
- الخطو Pacing: ويتضمن سرعة توصيل المعلومات ومقدارها وصعوبتها. فالخطو المناسب يتأثر بصعوبة المواد التعليمية،

وألفتها، وتعقيدها (محمد عطية خميس، ٢٠٢٠).

- التلميحات بالفيديو التفاعلي: ويتضمن التلميحات اللفظية والبصرية التي تستخدم في التركيز على العناصر الرئيسية وبيان بنيتها والعلاقات بينها. ومن هذه التلميحات الأسئلة الضمنية – وهي ما يركز عليه البحث الحالي- وتكرار المعلومات المهمة، والتركيز عليها، واستخدام الصور والرسوم (Agra et al., 2015).
- القدرة على انتاج مذكرات متكاملة وشاملة: بالرغم من امتلاك بعض الطلاب مهارات تدوين المذكرات، إلا أن عملية التدوين في حد ذاتها تتطلب قدر عالي من التركيز أثناء عرض المحتوى، ويلجأ بعض الطلاب للاعتماد على الذاكرة في تدوين المذكرات، وقد لا ينتبه البعض الآخر للأفكار الرئيسية للمحتوى مما ينتج عنه مذكرات غير مكتملة وغير شاملة (Costly & Fanguy, 2021; Nakayama et al., 2021).

أنماط تدوين المذكرات في الفيديو التفاعلي:

صنفت العديد من الدراسات أنماط تدوين المذكرات في الفيديو التفاعلي، من عدة وجهات نظر مختلفة، إلا أن تدوين المذكرات من حيث التوجيه - موضوع البحث الحالي - يمكن أن يصنف إلى نمط تدوين المذكرات الموجه، ونمط تدوين المذكرات الحر (حنان إسماعيل، ٢٠٢٤؛ محمد عبد الرازق، ٢٠٢٣؛ محمد عطية خميس، ٢٠٢٠)، ولكل نمط منهم ما يميزه عن الآخر، كما يأتي:

(أ) نمط التدوين الموجه Guided Notetaking:

مفهوم التدوين الموجه للمذكرات:

يشار إلى تدوين المذكرات الموجه بشكل عام على أنها منشورات يعدها المعلم، والتي ترشد المتعلم خلال المحاضرة باستخدام إشارات قياسية ومساحة جاهزة لكتابة الحقائق و/أو المفاهيم و/أو العلاقات (Weinberg, 2014). وينسحب ذلك المفهوم على تدوين المذكرات الموجه في الفيديو التفاعلي حيث يوصف التدوين الموجه للمذكرات بأنه عبارة عن هيكل لتنشيط استجابة المتعلمين أثناء مشاهدة الفيديو، ترجع أهميته إلى أن المتعلمين ليست لديهم المهارات اللازمة لتدوين المذكرات أثناء المحاضرة أو مشاهدة الفيديو ولذلك فإن استخدام التدوين الموجه قد يكون حلًا لهذه المشكلة (Cohen et al., 2013).

بينما يشير محمد عطية خميس (٢٠٢٠) أنها مذكرات يقوم على إعداداها المعلم تهدف إلى توجيه الطلاب أثناء مشاهدة الفيديو باستخدام التلميحات القياسية والمساحات الفارغة لكتابة الحقائق والمفاهيم والعناصر الرئيسية، وذلك بهدف انخراط المتعلم في عملية التعلم. وفي سياق متصل

يمكن أن تعرف على أنها استراتيجية تعليمية يقوم فيها المعلم بإنشاء مخططات تفصيلية مهيكلة تعتمد على مقاطع الفيديو التعليمية، لمساعدة الطلاب على إنتاج مذكرات عالية الجودة (Sharaswati & Fathoni, 2022).

وفي ضوء العرض السابق يمكن تعريف تدوين المذكرات الموجه في الفيديو التفاعلي إجرائيًا في هذا البحث على أنه مذكرات يقوم على إعداداها المعلم تهدف إلى توجيه الطلاب أثناء مشاهدة الفيديو باستخدام التلميحات القياسية والمساحات الفارغة لكتابة الحقائق والمفاهيم والعناصر الرئيسية، كما يدعمها الأسئلة الضمنية (منخفضة/ مرتفعة) الطرح في الفيديو التفاعلي، وذلك بهدف تنمية تحصيل الطلاب الفوري والمؤجل وخفض الحمل المعرفي.

خصائص تدوين المذكرات الموجه في الفيديو التفاعلي:

من خلال العرض السابق لمفهوم التدوين الموجه، ومن خلال استعراض الدراسات السابقة (Austin et al., 2004; Gunter, 2008; Hamat et al., 2022; Tanamatayarat et al., 2017) يمكن التوصل إلى خصائص التدوين المذكرات الموجه في الفيديو التفاعلي، وهي كالآتي:

١- يحتوي تدوين المذكرات الموجه على ملاحظات إرشادية تتضمن اقتباسات ومساحات فارغة وأفكار غير مكتملة لتعزيز تعلم الطلاب.

٢- يقدم تدوين المذكرات الموجه دعامات تعلم وسقالات تساعد المتعلم على تحسين استدعاء المعلومات.

٣- يعتمد التدوين الموجه للمذكرات على التلميحات القياسية والإشارات والمذكرات التي يصممها المعلم.

٤- يعمل التدوين الموجه على زيادة دقة وتنظيم المذكرات المدونة من قبل المتعلم.

٥- يتميز التدوين الموجه بتوفير الوقت اللازم لكتابة المذكرات بما يتضمنه من أفكار رئيسية تسهم في سرعة تذكر المتعلم للعناصر الأساسية للمحتوى التعليمي.

٦- تزيد المشاركة النشطة في تدوين المذكرات الموجهة من احتمال حدوث التعلم.

٧- تتطلب المذكرات الموجهة من المعلم القيام بمراقبة جودة المذكرات، حتى يتمكن من تصميم النقاط الإرشادية داخل المذكرات الموجهة وفقًا لمستوى التطور الحالي للطلاب، خاصة إذا كانت مذكرات الطلاب الحالية ذات جودة رديئة (Chen et al., 2017; Montis, 2007; Neef et al., 2006).

الأهمية التعليمية لتدوين المذكرات الموجه في الفيديو التفاعلي:

يمكن تحديد الأهمية التعليمية لتدوين المذكرات الموجه عند التعلم من خلال الفيديو التفاعلي كالآتي:

- **توفر المذكرات الموجهة معلومات رئيسية تسمح للمتعلم بتسجيل المعلومات دون الحاجة إلى الكتابة بشكل موسع (Konrad et al., 2009) حيث أن المتعلمين قد يواجهون صعوبات في تمييز المعلومات الأساسية عن التفاصيل غير الهامة أثناء المشاهدة وكتابة المعلومات في الوقت نفسه، فإنهم معرضون لخطر فقدان النقاط الأساسية في المحاضرة (Chen et al., 2017)، وبذلك يمكن التغلب على هذه الصعوبات من خلال تدوين المذكرات الموجه.**
- **تحتوي المذكرات الموجهة على الفراغات المتعمدة من المعلم، والتي توفر تنبيهات قوية، ودعائم لتركيز انتباه الطلاب على المحتوى، بالإضافة إلى محتوى مذكراتهم (Austin et al., 2004).**
- **نظرًا لوجود أفكار رئيسية غير مكتملة تعمل كسقالات تعلم، فيعمل تدوين المذكرات الموجه على تحسين نواتج التعلم المختلفة، وجودة المذكرات المنتجة، وكذلك استرجاع التعلم وبقاء أثره (Neef et al., 2006).**
- **وفقًا لنظرية معالجة المعلومات التي تؤكد على أهمية المعالجة العقلية النشطة لكي يستطيع الفرد فهم تجربة ما (Chen et al., 2017)، وما يقوم به المتعلم من معالجة عقلية لعناصر المحتوى الذي يشاهده وربطه بالأفكار الرئيسية المتضمنة في التدوين الموجه؛ فتعمل هذه المشاركة النشطة للمتعلم أثناء تدوين المذكرات الموجهة من احتمال حدوث التعلم.**
- **يعد استخدام تدوين المذكرات الموجه أحد أهم الأساليب لتحسين جودة المذكرات التي ينتجها المتعلم، حيث توفر المذكرات الموجهة معلومات وإشارات معيارية مع مساحات محددة لكتابة الحقائق الرئيسية والمفاهيم والعلاقات في المحتوى التعليمي (Heward, 2001).**
- **تم تصميم المذكرات الموجهة للقضاء على تردد المتعلم حول ما يجب أن يكتبه، وطريقة تنظيم المعلومات (Barbetta & Skaruppa, 1995).**

(ب) نمط التدوين الحر Free Notetaking:

مفهوم التدوين الحر للمذكرات:

هو ذلك النمط الذي يتجاوز التنسيق الخطي التقليدي والمسبق للمذكرات من خلال التأكيد على الروابط المهمة بين النقاط الرئيسية، والذي

من المفترض أن يشرك النصف الأيمن من الدماغ المسئول عن العمليات غير اللفظية (Long, 2014)، ومن الجدير بالذكر أن النصف الأيسر من الدماغ يتحكم في الكلام والفهم والحساب والكتابة، وهي العمليات المستخدمة في تدوين المذكرات الموجه بشكل أكبر، بينما في تدوين المذكرات الحر من المفترض أن يكون النصف الأيمن من الدماغ أكثر فاعلية حيث يتحكم في الإبداع والقدرة المكانية والمهارات الفنية والموسيقية.

وفي ذات السياق يشير Blankenship (2016) إلى تدوين المذكرات الحر بأنها طريقة للتعلم تستخدم لتمكين المتعلم من كتابة مذكرات ذات معنى شخصي بالنسبة له، وتتطلب منه الانخراط في معالجة معرفية عميقة، من خلال زيادة الكمية المطلوبة من الحمل المعرفي وثيق الصلة. وما يدعم ذلك التصور لمفهوم التدوين الحر للمذكرات في الفيديو التفاعلي، نموذج التعلم التوليدي Generative Learning الذي يقوم على استخدام العقل لبناء تفسيرات خاصة للمتعلم عندما يربط المتعلم المعرفة السابقة لديه بالمعرفة الجديدة، مما يسمح للمتعلم بالوصول إلى ما وراء المعرفة من خلال التأمل في المعرفة والتعمق في فهمها وتفسيرها، وينج عن ذلك تدوين مذكرات عالية الجودة.

ويوجز محمد عطية خميس (٢٠٢٠) مفهوم التدوين الحر للمذكرات في الفيديو التفاعلي بأنه قيام المتعلمين بتدوين مذكرات بطريقة حرة دون توجيه وتدخل من المعلم، ويبدأ بكتابة الفكرة الرئيسية والأفكار الفرعية، واستخدام الاختصارات والرموز في التدوين لسرعة تدوين المذكرات، وتقديم المخطط العام للمحتوى.

وفي ضوء العرض السابق يمكن تعريف تدوين المذكرات الحر في الفيديو التفاعلي إجرائيًا في هذا البحث على أنه قيام المتعلمين بتدوين مذكرات بطريقة حرة دون توجيه وتدخل من المعلم، ويبدأ بكتابة الفكرة الرئيسية والأفكار الفرعية، واستخدام الاختصارات والرموز في التدوين لسرعة تدوين المذكرات، وتقديم المخطط العام للمحتوى، ويساعد الطلاب الأسئلة الضمنية (منخفضة/ مرتفعة) الطرح في الفيديو التفاعلي، وذلك بهدف تنمية تحصيل الطلاب الفوري والمؤجل وخفض الحمل المعرفي.

خصائص تدوين المذكرات الحر في الفيديو التفاعلي:

من خلال العرض السابق لمفهوم التدوين الحر، ومن خلال استعراض الدراسات السابقة (Baddeley, 2012; Baldwin et al., 2023; Blankenship, 2016; Shi et al., 2023) يمكن التوصل إلى خصائص التدوين المذكرات الحر في الفيديو التفاعلي، وهي كالآتي:

- قد يمنح تدوين المذكرات الحر المتعلمين تحكمًا أكبر في عملية تدوين المذكرات،

وبالتالي توفر لهم المزيد من الفرص لربط خبراتهم السابقة بالمحتوى التعليمي.

- **لا يلتزم الطلاب أثناء التدوين الحر للمذكرات ببنية المخطط التفصيلي المُعد مسبقًا.**
- **قد يتيح التعلم الذاتي للمتعلمين أثناء تدوين المذكرات الحر فرصًا أكبر لرسم الصور أو الرسوم البيانية، وتطوير الملخصات، وإنشاء الأمثلة.**
- **يمكن للمتعلمين استخدام تدوين المذكرات الحر للمشاركة في المعالجة النشطة لمحتوى المقرر.**
- **استنادًا إلى النظرية المعرفية للتعلم بالوسائط المتعددة أن المحفزات التي تتم معالجتها من خلال القنوات المرئية والسمعية وأن الطلاب يتعلمون بكفاءة أكبر عندما يقومون بالربط بين الكلمات والصور (Mayer, 2005).**
- **طبقًا لنموذج عمق المعالجة الذي قدمه كل من كرايك ولوكهارت Lockhart and Craik (1972) الذي يفترض أن الاحتفاظ بالذاكرة يعتمد بشكل كبير على عمق المعالجة المطبق على المعلومات. وعلى ذلك فإن تدوين المذكرات يمكن أن يتم بمعالجة سطحية من خلال تدوين المذكرات الحرفية المحددة مسبقًا (الموجه)، أو تتم بمعالجة عميقة من خلال التلخيص وإعادة الصياغة (التدوين الحر).**

الأهمية التعليمية لتدوين المذكرات الحر في الفيديو التفاعلي:

يمكن تحديد الأهمية التعليمية لتدوين المذكرات الحر عند التعلم من خلال الفيديو التفاعلي كالآتي:

- **يسهم التدوين الحر للمذكرات في الفيديو التفاعلي في تعزيز الفهم، من خلال ما يتطلبه هذا النوع من تدوين المذكرات من معالجة أعمق للمعلومات في المحتوى التعليمي (Blankenship, 2016).**
- **يؤدي استخدام الطلاب لمفرداتهم وكلماتهم الخاصة عن التدوين الحر للمذكرات في الفيديو التفاعلي إلى تعزيز الذاكرة وبقاء أثر التعلم لمدة أطول مقارنة بكتابة المذكرات وفق نمط محدد مسبقًا (Yuniarti & Trisnawati, 2018).**
- **يساعد تدوين الطلاب لمذكراتهم بشكل حر في الفيديو التفاعلي في تطوير مهارات التنظيم الذاتي بشكل متدرج، بالإضافة إلى زيادة ثقة الطلاب بأنفسهم وفي معارفهم؛ مما يقلل قلق الطلاب حول دراستهم وفي مواقف الامتحانات.**
- **يمكن أن يسلط تدوين المذكرات الحر الضوء على المعلومات التي هي الأكثر أهمية بالنسبة للطلاب، مما يتناسب مع أنماطهم واحتياجاتهم الفردية في التعلم. إلا أنه يجب تقديم التغذية**

الراجعة للطلاب حول مذكراتهم لتوجيه أنظارهم حول المعلومات المهمة التي ينتبهوا إليها.

- يدفع نمط تدوين المذكرات الحر الطلاب إلى مزيد من المشاركة النشطة في عملية التعلم نظرًا للمسئولية الملقاة على عاتقه من مشاهدة الفيديو والقيام بعمليات التلخيص وإعادة الصياغة والتنظيم (White, 2012).

فاعلية نمطي تدوين المذكرات (الموجه/ الحر) في الفيديو التفاعلي:

نظرًا لأهمية عمليات تدوين المذكرات أثناء التعلم، اهتمت العديد من الدراسات بالكشف عن فاعلية نمطي تدوين المذكرات (الموجه/ الحر)؛ وهناك العديد من الدراسات التي هدفت للكشف عن فاعلية تدوين المذكرات الموجه، ومنها الدراسات التي أشارت إلى فاعلية هذا النمط دراسة آسترا وآخرين Astra et al. (2020) والتي كشفت عن أثر نموذج موجه لتدوين المذكرات لمساعدة الطلاب في كتابة مذكراتهم، حيث أشارت النتائج إلى تحسن قدرة الطلاب على التفكير النقدي، وتحسين نتائج تعلمهم. وكذلك دراسة أوستون وآخرين Austin et al. (2004) حيث قُسم مجموعة من طلاب الجامعة عشوائيًا إلى واحدة من ثلاثة أشكال للمحاضرات؛ وهي محاضرة تقليدية (بدون مذكرات)، محاضرة مع شرائح (مذكرات منظمة)، ومحاضرة مع شرائح تحتوي على مذكرات موجهة (مذكرات منظمة بالإضافة إلى مذكرات موجهة). وأشارت النتائج أن مجموعة مذكرات موجهة (مذكرات منظمة بالإضافة إلى مذكرات موجهة) تفوقت في جودة المذكرات على باقي المجموعات.

ودراسة تشين وآخرين Chen et al. (2017) والتي هدفت للكشف عن أثر استخدام استراتيجية تدوين المذكرات الموجهة على بقاء أثر التعلم، وجودة تدوين المذكرات وأداء التعلم لدى طلاب الجامعات في مقرر علم النفس، حيث قارنت الدراسة بين تصميمين لتدوين المذكرات الموجه، الأول خاص بالمجموعة الضابطة وهو عبارة عن مخطط تفصيلي لمحتوى المحاضرة، ويطلب منهم تدوين مذكراتهم عن المحاضرة؛ والتصميم الثاني خاص بالمجموعة التجريبية وهو عبارة عن مذكرات موجهة تتضمن بعض الفراغات والمعلومات الغير مكتملة، وطلب منهم إكمالها، وكشفت نتائج الاختبار البعدي والاختبار البعدي المؤجل أنه في كان أداء المجموعة التجريبية أفضل من المجموعة الضابطة، كذلك كشفت النتائج عن الجودة العالية لمذكرات طلاب المجموعة التجريبية، وأيضًا كان لدى طلاب المجموعة التجريبية اتجاه إيجابي نحو استراتيجية تدوين المذكرات الموجهة. وكذلك دراسة كوتسوبولوس وآخرين Kotsopoulos et al. (2022) هدفت للكشف عن أثر استخدام المذكرات الموجهة في مقرر حساب التفاضل والتكامل في التعليم ما بعد الثانوي

ومدى تأثير استخدامها على نجاح الطلاب في مقرر حساب التفاضل والتكامل للسنة الأولى. وكشفت النتائج أن المذكرات الموجهة حسّنت النتائج الطلاب عند مقارنتها بمجموعة ضابطة لم تستخدم المذكرات الموجهة - وأظهر تحليل الانحدار وجود دلائل على أن المذكرات الموجهة، والقدرة الرياضية، والجنس (ذكر) كانت مرتبطة بزيادة احتمالية نجاح الطالب في إكمال المقرر.

وأيضًا دراسة تاناماتايرات وآخرين Tanamatayarat et al. (2017) والتي كشفت أثر استراتيجية لتدوين المذكرات الموجهة من خلال تصميم مذكرات إرشادية تحتوي على اقتباسات ومساحات فارغة وأفكار غير مكتملة لتعزيز تعلم الطلاب في الفيزياء، وأشارت النتائج إلى أن استراتيجية تدوين المذكرات الموجهة ساعدت على تحسين فهم الطلاب، وقدم غالبية الطلاب ردود فعل إيجابية بعد التعلم باستخدام المذكرات الإرشادية.

وفي هذا الصدد استطلعت دراسة بيترسون Peterson (2013) آراء الطلاب عن تأثير تعلمهم باستخدام استراتيجية تدوين المذكرات الموجهة على أدائهم في الاختبارات النهائية، وأشارت آراء الطلاب إلى أن المذكرات الموجهة ساعدتهم على زيادة التركيز والانتباه وحسنت من سلوكيات التعلم لديهم، وساعدتهم على تحديد المفاهيم الأساسية المهمة وغير المهمة في محتوى التعلم، وساعدتهم على إنتاج المذكرات مكتملة يمكن الرجوع إليها لاحقًا لمراجعتها والاستفادة منها.

وفي سياق آخر كشفت بعض الدراسات عن عدم فاعلية نمط تدوين المذكرات الموجه كدراسة أوستون وآخرين Austin et al. (2002) التي قارنت أداء امتحانات طلاب الجامعة، مع وبدون توفير المذكرات الموجهة في دورة تمهيدية لتحليل السلوك؛ وأشارت النتائج إلى أنه على الرغم من أن عدد التنبيهات التعليمية من المعلم والاستجابات اللفظية من الطلاب زادت بشكل كبير عندما تم تزويد الطلاب بمذكرات موجهة، لم يكن هناك فرق في درجات الامتحانات. وكذلك دراسة ورثينجتون وليفاسور Worthington and Levasseur (2015) وهدفت لكشف عن أثر نشر شرائح العروض التقديمية التي يوفرها المعلم على أداء الطلاب الجامعيين في مقرر نظرية التواصل، حيث حصلت المجموعة الأولى على الشرائح، بينما لم تحصل عليها المجموعة الثانية؛ وأسفرت النتائج عن عدم وجود فروقًا ملحوظة في أداء المقرر بين طلاب المجموعتين؛ وفسر الباحثان هذه النتيجة بأن المعلومات الأساسية الواردة في الشرائح قد تصبح قائمة ثابتة من الأفكار الرئيسية، مما قد لا يحفز الطلاب على الانخراط في معالجة المعلومات النشطة كما هو متوفر في المذكرات الموجهة والتي تتطلب معالجة نشطة للمواد. ويعتبر هذا التضارب في النتائج أحد دوافع البحث الحالي.

في المقابل تنوعت الدراسات التي هدفت للكشف عن فاعلية نمط تدوين المذكرات الحر؛ منها التي استخدمت تطبيقات خاصة للكشف عن فاعلية تدوين المذكرات الحر كدراسة جوركان Gurkan (2019) فهدفت إلى التعرف على أثر التدوين الحر على الوسائط المتعددة في استدعاء تلاميذ المرحلة الابتدائية المفردات اللغة الإنجليزية ومستويات الاحتفاظ بها كلغة أجنبية عبر تطبيق Vocastyle، وأشارت النتائج إلى فاعلية التدوين الحر، وكذلك تحسن مستوى الطلاب الذين قاموا بالتدوين الحر على الوسائط المتعددة في استدعاء المفردات اللغوية بشكل أفضل من أقرانهم. وكذلك دراسة ميلر وآخرين Miller et al. (2013) والتي هدفت للكشف عن فاعلية منصة تعليمية اجتماعية عبر الإنترنت باسم Perusall تمكن الطلاب من تدوين المذكرات الحر على المحتوى التعليمي بشكل أشبه بالتعليقات؛ وأشارت نتائج الدراسة إلى فاعلية التدوين الحر لمناقشة المعلومات بأنشطة ما قبل القراءة في تعزيز استراتيجيات القراءة النشطة وتوليد التفاعلات التعليمية بين الطلاب. ودراسة يانج وآخرين Yang et al. (2013) التي هدفت إلى الكشف عن فاعلية تدوين المذكرات الحر من خلال تطبيق SURF في تحسين معرفة القراءة والكتابة لدى تلاميذ المدارس الابتدائية بالصين، وأشارت النتائج إلى تفوق تلاميذ المجموعة التجريبية التي استخدمت التطبيق، وأن تدوين المذكرات الحر قد ساهم في تنمية مستويات القراءة وتحسين القدرات المعرفية العليا كالتحليل والتلخيص والتقييم.

وفي ذات السياق اهتمت العديد من الدراسات بالكشف عن فاعلية تدوين المذكرات الحر بأشكاله التشاركية والفردية؛ كدراسة بالدوين وآخرين Baldwin et al. (2023) التي هدفت للكشف عن أثر تدوين المذكرات الحر (التشاركي/ الفردي) على احتفاظ الطلاب بالمعلومات وأدائهم في الكتابة الأكاديمية، وأشارت النتائج إلى فاعلية تدوين المذكرات الحر، وكذلك تفوق طلاب مجموعة تدوين المذكرات التشاركي الحر في مقياس بقاء أثر التعلم، وأيضًا تفوق طلاب مجموعة تدوين المذكرات الفردي الحر في مقاييس الكتابة الأكاديمية. ودراسة أورندورف Orndorff (2015) التي هدفت للكشف عن أثر تدوين المذكرات الحر (التشاركي/ الفردي)، حيث أشارت النتائج إلى تفوق طلاب مجموعة التدوين التشاركي الحر في التحصيل، وكذلك تميزت المذكرات التي قدموها بالجودة. أما دراسة ويو Wu (2020) فهدفت للكشف عن فاعلية التدوين الحر للمذكرات عبر الإنترنت على مهارات البحث على الإنترنت لدى طلاب الجامعة، وأشارت النتائج إلى أن التدوين الحر للمذكرات عبر الإنترنت كان له أثر إيجابي في تحسين مهارات البحث على الإنترنت لدى الطلاب.

علاوة على ذلك فهناك العديد من الدراسات التي قارنت بين نمطي تدوين المذكرات (الموجه/ الحر)، وأشارت العديد من الدراسات إلى تفوق نمط تدوين المذكرات الموجه، كدراسة كونراد وآخرين Konrad et al. (2011) حيث قارنت بين نمطي تدوين المذكرات (الموجهة/ الحرة)، وأشارت النتائج إلى أن الطلاب يفضلون استخدام نمط تدوين المذكرات الموجهة على تدوين المذكرات الحر؛ وذلك لأنها تعتبر مساعدات تعليمية تسهم في تحسين أدائهم، وزيادة دقة وجودة المذكرات، بالإضافة إلى أنها تساعدهم على زيادة تركيز انتباههم على النقاط المهمة في المحتوى. وكذلك دراسة ليو وآخرين Liu et al.(2019) التي هدفت للكشف عن أثر تقديم الدعم للطلاب عند تدوين المذكرات أثناء التعلم بالفيديو عبر الإنترنت، حيث قارنت الدراسة بين مجموعتين من الطلاب بحيث تقوم المجموعة الأولى بتدوين المذكرات بشكل حر دون تقديم الدعم، بينما تقوم المجموعة الثانية بتدوين المذكرات الموجهة من خلال نظام نموذجي Notestruct يتيح للطلاب إدراج التعليقات التوضيحية على نصوص محاضرات الفيديو؛ وأشارت النتائج إلى أن نمط تدوين المذكرات الموجهة نتج عنه مذكرات أكثر شمولًا وأعلى جودة، وكذلك فإن تدوين المذكرات من خلال النظام الموجه حفز الطلاب على ممارسة عمليات التفكير النشط أثناء عملية تدوين المذكرات.

وتتفق مع هذه نتائج هذه الدراسات دراسة نشوى رفعت (٢٠٢٢) والتي هدفت للكشف عن أثر التفاعل بين التدوين الإلكتروني بنمطيه (موجه/ وحر) ومصدر التحكم للمتعلم على تنمية مهارات التفكير التوليدي وكفاءة الذات الأكاديمية لدى طلاب كلية التربية، وأشارت النتائج إلى تفوق مجموعة نمط تدوين المذكرات الموجه في مهارات التفكير التوليدي وكفاءة الذات الأكاديمية لدى الطلاب، وكذلك أشارت إلى عدم وجود تفاعل بين نمطي تدوين المذكرات (موجه/ وحر) ومصدر التحكم للمتعلم (داخلي/ خارجي) في تنمية مهارات التفكير التوليدي وكفاءة الذات الأكاديمية لدى الطلاب.

خلافًا لهذه النتائج، تظهر دراسة محمد عبد الرازق (٢٠٢٣) والتي هدفت للكشف عن أثر التفاعل بين نمطي تدوين المذكرات (حر/ موجه) ببيئة فيديو فائق والأسلوب المعرفي (البأورة/ الفحص) على تنمية مهارات تصميم شبكات الكمبيوتر التعليمية ومستويات الانخراط في التعلم لدى طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم، وأشارت النتائج إلى تفوق مجموعة التدوين الحر في مهارات تصميم شبكات الكمبيوتر التعليمية ومستويات الانخراط في التعلم، وتفوق مجموعة الأسلوب المعرفي البأورة في مهارات تصميم شبكات الكمبيوتر التعليمية ومستويات الانخراط في التعلم، ووجود تفاعل بين نمطي تدوين المذكرات (حر/ موجه) والأسلوب المعرفي (البأورة/ الفحص) في

تنمية مهارات تصميم شبكات الكمبيوتر التعليمية ومستويات الانخراط في التعلم لدى طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم.

ومن الدراسات التي قدمت نتائج مختلطة، دراسة حنان إسماعيل (٢٠٢٤) والتي هدفت للكشف عن فاعلية استراتيجيتان لتدوين المذكرات التشاركية (الموجهة/ المولدة ذاتيًا) في بيئة تعلم إلكتروني قائمة على الفيديو الرقمي وأثر تفاعلهما مع الأسلوب المعرفي على بقاء أثر التعلم، ومعالجة المعلومات، وتركيز الانتباه، وجودة المذكرات لدى الطالبات المعلمات؛ وأشارت النتائج إلى عدم وجود فروق دالة إحصائيًا لاستراتيجيتي تدوين المذكرات التشاركية (الموجهة/ المولدة ذاتيًا) على التحصيل، وتركيز الانتباه؛ بينما توجد فروق دالة إحصائيًا بين متوسط الطالبات اللاتي قمن بتدوين المذكرات وفق استراتيجية تدوين المذكرات التشاركية الموجهة وبين متوسط الطالبات اللاتي قمن بتدوين المذكرات وفق استراتيجية تدوين المذكرات التشاركية المولدة ذاتيًا لصالح استراتيجية تدوين المذكرات التشاركية الموجهة، وذلك على بقاء أثر التعلم، ومعالجة المعلومات، وجودة المذكرات؛ وكذلك أشارت إلى عدم وجود تأثير للتفاعل بين استراتيجيتي تدوين المذكرات التشاركية (الموجهة/ المولدة ذاتيًا)، وبين الأسلوب المعرفي (معتمد/ مستقل) على التحصيل، وبقاء أثر التعلم، ومعالجة المعلومات، وتركيز الانتباه؛ في حين كشفت النتائج عن وجود تأثير للتفاعل بين استراتيجيتي تدوين المذكرات التشاركية وبين الأسلوب المعرفي على جودة المذكرات التشاركية.

ومن خلال استعراض الدراسات السابقة، والتي أظهرت تضارب كبير في نتائجها، تتأكد الحاجة للقيام بهذا البحث لتحديد نمط تدوين المذكرات (الموجه/ الحر) الأنسب لطلاب تكنولوجيا التعليم.

العلاقة بين نمطي تدوين المذكرات وتنمية التحصيل المعرفي وخفض الحمل المعرفي:

من خلال العرض السابق للأدبيات والدراسات والأبحاث التي تناولت تدوين المذكرات، تتضح العلاقة الوثيقة بين استخدام تدوين المذكرات في الفيديو التفاعلي وتنمية التحصيل وخفض الحمل المعرفي؛ حيث أن هناك العديد من العوامل من شأنها المساهمة في تنمية التحصيل منها عمليات التدوين في حد ذاتها، وتدوين الطلاب للمذكرات بمفرداتهم الخاصة، وما يحدث من عمليات التخطيط المفاهيمي لعناصر المحتوى أثناء تدوين المذكرات، تسهم بشكل حاسم في عمليات الفهم واسترجاع المعلومات؛ بالإضافة أن عمليات المعالجة التفصيلية مثل توليد التفسيرات الذاتية وتشجع بناء الروابط مع المعرفة السابقة أثناء تدوين المذكرات من شأنها أيضًا تنمية التحصيل (Asselanis, 2017; Freitag, 2020; Piolat et al., 2005).

وفي سياق خفض الحمل المعرفي فعملية تدوين المذكرات تساعد للطلاب على القيام بعمليات التخزين والتشفير الخارجي للمعلومات خارج ذاكرتهم القصيرة فلا تكون معرضة للنسيان، بل يتم الاحتفاظ بها خارجيًا لتأخذ الوقت الكافي لتستقر في الذاكرة طويلة الأمد للرجوع إليها في أي وقت، مما ييسر استدعاء المعلومات ويقلل الحمل المعرفي الواقع على الطلاب أثناء حدوث التعلم (محمد عطية خميس، ٢٠٢٠؛ Freitag, 2020; Liu et al., 2019). كما أكدت العديد من الدراسات والبحوث السابق عرضها فاعلية تدوين المذكرات بالفيديو التفاعلي في تنمية التحصيل وخفض الحمل المعرفي.

المحور الثالث: الأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي Embedded Questions in The interactive video:

يتناول هذا المحور مفهوم وخصائص وأهمية وأنواع الأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي، وكذلك معدل طرح الأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي، وفاعلية الأسئلة الضمنية ومعدل طرحها في الفيديو التفاعلي، بالإضافة إلى العلاقة بين تدوين المذكرات ومعدل طرح الأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي.

مفهوم الأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي:

تعد الأسئلة الضمنية من أكثر أدوات التفاعل استخدامًا في الفيديو التفاعلي، ويشار إليها بأنها الأسئلة المدرجة بمحاضرات الفيديو، والتي تتطلب مدخلات (إجابات) من المتعلم (Chang, 2021)؛ وتعرفها شاهيناز محمود (٢٠٢٤) بأنها مجموعة من الأسئلة القصيرة التي يتم دمجها في الفيديو التفاعلي، وتظهر على فواصل معينة في الفيديو، وتتطلب من الطالبات الإجابة عنها، ويعقبها تقديم تغذية راجعة فورية، وذلك لتنشيط استجابات الطلاب في موقف التعلم. أما أحمد العطار (٢٠٢٤) فيعرفها على أنها أسئلة رابطة قصيرة تم دمجها داخل مقاطع محاضرات الفيديو التفاعلية ويجيب عنها الطالب أثناء مشاهدته وبعد كل تتابع مناسب في هذه المحاضرات، ويتجول الطالب بشكل غير خطي بين مقاطع الفيديو ليتمكن من الإجابة عنها. وفي سياق متصل يعرفها أحمد مصطفى (٢٠٢٢) حيث يشير إلى الأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي بأنها أسئلة تم دمجها ووضعها داخل محاضرات الفيديو التفاعلي، ولابد من إجابة الطلاب عليها حتى يستكمل الفيديو التفاعلي، ويصاحب كل سؤال تقديم التغذية الراجعة إما مكتوبة أو مسموعة حسب المجموعات التابعة لها.

ومن وجهة نظر البنائية فقد عرف زولوسي Szollosi (2019) الأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي على أنها شكل من أشكال التقييم التكويني تمهد الطلاب للتدريب على الاختبار النهائي، مما يمثل اختبارًا للمعرفة أثناء الدرس واستجابة للأسئلة المنبثقة لهم أثناء المشاهدة،

دون أن تؤثر هذه الاستجابات أو تحتسب من درجة التقييم على النتيجة النهائية للطالب. وفي نفس السياق تعرفها حنان عمار (٢٠٢٣) بأنها مجموعة من الأسئلة البنائية التي يتم دمجها في الفيديو التفاعلي وتظهر في الموضع المناسب بعد عرض جزء المحتوى ويجيب عنها الطلاب أثناء عرض الفيديو بطريقة (موزعة)، ويتم استكمال الفيديو بعد الانتهاء من الإجابة على الأسئلة، أو في نهاية عرض الفيديو (المكثفة)، وتضمن الأسئلة الضمنية من نوع الاختيار من متعدد وأسئلة الصواب والخطأ، الأسئلة المفتوحة تكون مصحوبة بتغذية راجعة.

خصائص الأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي:

من خلال استعراض وجهات النظر المتنوعة لمفهوم الأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي، والدراسات التي تناولت الأسئلة الضمنية، يمكن الوصول إلى بعض الخصائص المميزة للأسئلة الضمنية كما يأتي:

- هي أحد تطبيقات النظرية البنائية، فهي أسئلة مصممة وفقًا لأهداف محتوى الفيديو قائمة على التقويم البنائي تتخلل مقطع الفيديو التفاعلي التعليمي بعد استعراض جزء محدد منه، وتتطلب إجابة المتعلم عن سؤال يرتبط بالمحتوى الذي شاهده، وتزود برجع ملائم لطبيعة المحتوى (Vural, 2013, p. 1316).
- هي أسئلة يتم تصميمها في حيز محدد للتصميم على منصة العرض، ويتضمن واجهة عرض الفيديو والعناصر التفاعلية، حيث يمكن طرح أنواع متعددة من الأسئلة، ويتاح للمتعلم أدوات للتحكم للإجابة عنها، وتلقى التغذية الراجعة، وإعادة المشاهدة حسب الحاجة (أشرف زيدان، ٢٠١٨، ص ١٧).
- تشمل الأسئلة الضمنية مستويات، التذكر، والفهم، والتطبيق، والتحليل، والتركيب، والتقويم، طبقًا لمستويات بلوم (محمد عطية خميس، ٢٠٢٠، ص ٢٧٨).
- الأسئلة الضمنية إما تكون أسئلة فردية موزعة أو أسئلة مجمعة داخل الفيديو، ويتم تضمين الأسئلة في وقفات معينة تبعًا للمحتوى وبعد فترة زمنية محددة (أحمد مصطفى، ٢٠٢٢، ص ٣٢١).
- قد تكون الأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي أسئلة مفتوحة ذات إجابة مقالية قصيرة، أو أسئلة مغلقة ذات إجابة محددة كالاختيار من متعدد أو الصواب والخطأ (أمل عبد الغني، ٢٠٢١، ص ٣٣٢).
- ليست أسئلة للحكم على قدرات المتعلمين المعرفية (محمد عطية خميس، ٢٠٢٠، ص ٢٧٩).

- أسئلة موجزة ليست طويلة، ولا تحتوي على كلمات كثيرة (محمد عطية خميس، ٢٠٢٠، ص ٢٧٩).

الأهمية التعليمية للأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي:

للأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي أهمية كبيرة تؤدي العديد من الوظائف التعليمية والتي تناولتها العديد من الدراسات (أحمد العطار، ٢٠٢٤؛ أحمد مصطفى، ٢٠٢٢؛ أشرف زيدان، ٢٠١٨؛ أمل عبد الغني، ٢٠٢١؛ شاهيناز محمود، ٢٠٢٤؛ Boster et al., 2006; Kim et al., 2015; Tweissi, 2016)، وهي كما يأتي:

- تنمية الدافعية للتعلم: حيث تحول الأسئلة الضمنية المتعلم من مجرد متلقي سلبي إلى مشارك نشط في العملية التعليمية. وما يؤكد ذلك ما توصلت إليه دراسة هاجسمان وآخرين Haagsman et al. (2020) حيث أشارت إلى أن الاستعانة بالأسئلة الضمنية قد زاد من دافعية الطلاب ورغبتهم في إنهاء الفيديو.
- جذب الانتباه وإثارة التفكير: حيث تجذب الأسئلة الضمنية انتباه المتعلمين، وتتطلب منهم التفكير في تعلمهم، وتفعيل المستويات العليا من التفكير، كالتفكير الناقد والتفكير الإبداعي؛ كما تمكنهم من التعبير عن أفكارهم حول تعلمهم. وقد توصلت دراسة كيستر Kester (2016) إلى أن الأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي كونت لدى المتعلمين استجابة إيجابية للفيديو التفاعلي.
- تعزيز التعلم النشط: من خلال تعزيز مشاركة المتعلمين واستيعابهم للمفاهيم الضمنية بالفيديو، وجذب انتباههم وإثارة تفكيرهم. وفي هذا السياق أشارت دراسة لوسون Lawson et al. (2006) أن الأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي كانت بمثابة وسيلة للمشاركة في تحقيق أهداف التعلم.
- تعزيز الانخراط في التعلم: من خلال اثارة انتباه المتعلمين وتحفيزهم على البحث عن المعلومات، والتفكير ومراجعة محتوى الفيديو، والتنقل بين أجزاء الفيديو ليتمكن من الحصول على إجابة الأسئلة. وأكدت دراسة شيلتون Shelton (2020) على مساهمة الأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي في تنمية الانخراط في التعلم.
- أداة للتقويم البنائي: حيث تسمح للمتعلم بمراجعة ما تعلمه بعد كل جزء، وكذلك تساعد المتعلم على اكتشاف المحتوى التعليمي والتعلم العميق. وتناول فورال Vural (2013) الأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي على أنها أسلوب تقويم بنائي وتهدف إلى تحسين التعلم، والتأكد من تعلم الطلاب.
- تقديم التغذية الراجعة الفورية: حيث تعزز التغذية الراجعة المصاحبة للأسئلة الضمنية

التي يتلقاها المتعلم على تصحيح الأخطاء بشكل فوري، مما يسهم في دقة فهم المتعلم، وتحديد مدى تقدم المتعلم في المحتوى. وفي هذا الصدد أشارت دراسة كمونز وآخرين Cummins et al. (2016) إلى أن الأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي تسمح للمتعلم بتلقي تغذية راجعة فورية مما يسهم في بقاء أثر التعلم.

- تنمية الكفاءة الذاتية: من خلال تعامل المتعلم مع الأسئلة الضمنية تزيد ثقته بقدرته على التعامل مع المحتوى التعليمي بطريقة ناجحة؛ وفي هذا السياق تشير دراسة بوستر وآخرين Boster et al. (2006) إلى أن الفيديو يكون أفضل في التفاعل عندما يحتوي الأسئلة الضمنية والتي تؤدي إلى رفع الكفاءة الذاتية وبناء مزيد ثقة المتعلمين بأنفسهم.
- تنمية تحصيل الطلاب: حيث تساعد المتعلم على ترتيب أفكاره، وتعطيه ملخص للمحتوى التعليمي السابق لها في الفيديو. وقد أكدت دراسة (Lawson et al., 2006; Szpunar et al., 2013) على أهمية الأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي في تنمية التحصيل.
- المساهمة في الاحتفاظ بالتعلم لمدة أطول: وينتج هذا من خلال ما يسمى بأثر الاختبار Testing Effect، حيث أن ممارسة التعلم من خلال الإجابة على الأسئلة يؤدي إلى سهولة استدعاء المعلومات وحفظها، وتحسن التذكر المستقبلي لها؛ وذلك تأسيسًا على ما توصلت إليه دراسة كل من برام وبيال Brame and Biel (2015) حول دور الاختبارات في تعزيز التعلم. أما دراسة سبونار وآخرين Szpunar et al. (2013) أشارت إلى أنه من الآثار الغير المباشرة لإدراج الأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي تعزيز الاحتفاظ بالتعلم.
- تقليل الحمل المعرفي: من خلال توجيه الأسئلة الضمنية، يمكن تقسيم المعلومات إلى أجزاء أصغر يمكن معالجتها بسهولة. وفي هذا الصدد توصلت دراسة لوسون وآخرين Lawson et al. (2006) إلى أن الأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي تسهم بشكل كبير في تقليل الحمل المعرفي.

أنواع الأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي:

تنوعت العوامل التي استخدمها الباحثين لتصنيف الأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي، فظهرت العديد من التصنيفات تبعًا لهذه العوامل؛ ومن هذه التصنيفات ما تبناه بعض الباحثين لتصنيف الأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي من حيث المستوى المعرفي (أمل عبد الغني، ٢٠٢١؛ Seaman, 2011)، وتم الاستعانة بتصنيف بلوم وآخرين، ومن خلال هرم بلوم Bloom's

Taxonomy أمكن تصنيف الأسئلة الضمنية كالآتي:

- في المستويات المعرفية الدنيا: أسئلة التذكر، وأسئلة الفهم، وأسئلة التطبيق.
- في المستويات المعرفية العليا: أسئلة التحليل، وأسئلة التركيب، وأسئلة التقويم.

وفي هذا السياق قام تويسي Tweissi (2016) بمراجعة العديد من الدراسات التي ركزت على دراسة الأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي، وأشارت هذه الدراسات إلى أن تنوع مستويات الأسئلة ما بين مستويات التذمر والفهم والتطبيق، يعد أفضل من استخدام في مستوى التذكر فقط؛ كما أظهرت نتائج هذه الدراسات أن استخدام الأسئلة في مستوى التطبيق التي تهدف من التأكد من قدرة المتعلم على تطبيق المعلومات في موقف جديد، تؤدي إلى تحسن نتائج الطلاب في الاختبار التحصيلي الختامي.

علاوة على ذلك حاولت العديد من الدراسات والأدبيات وضع تصنيف للأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي على حسب الغرض من السؤال (أحمد مصطفى، ٢٠٢٢؛ محمد عطية خميس، ٢٠٢٠؛ Papadopoulou & Palaigeorgiou, 2016)، وكانت الأنواع كالآتي:

- الأسئلة المفاهيمية: وهي أسئلة تهدف إلى التأكد من فهم المتعلمين للمفاهيم والمبادئ النظرية، وتقيس التذكر.
- الأسئلة الإجرائية: وهي أسئلة تهدف إلى التأكد من قدرات المتعلمين على تطبيق المعرفة، وفهم الإجراءات والعمليات، وهي أسئلة تطبيقية تقيس التطبيق.
- الأسئلة البلاغية: وهي أسئلة تكشف المعتقدات والآراء، أو الفهم الخاطئ للموضوع، وهذه الأسئلة تستخدم لاستثارة التفكير الناقد ولا تحتاج إلى إجابة.
- الأسئلة الاستقرائية: وهي أسئلة تهدف إلى التوضيح وتعزيز المعرفة، وتستخدم في تفسير الفروض على أساس المعرفة السابقة.
- أسئلة التقويم: وهي أسئلة تهدف إلى تقويم فهم المتعلمين.

في المقابل صنفت عدة دراسات الأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي وفقًا للإجابات المترتبة عليها (حنان عمار، ٢٠٢٣؛ Blosser, 2000; Vural, 2013) كالآتي:

- الأسئلة المفتوحة: وهي الأسئلة التي تسمح للمتعلم بالإجابة عنها من أي جانب، ولا تحدده بإجابات معينة وتعطيه فرصة ليفكر، وتفيد في التعرف على شخصيته وأفكاره واتجاهاته، ومن أنواع الأسئلة المفتوحة أسئلة التنبؤ، وأسئلة الاقتراض، وأمثلة التعميم، وأمثلة الاستنتاج (Overmyer, 2015, p. 77).
- الأسئلة المغلقة: وهي الأسئلة التي يوجد لها عدد محدود من الردود المقبولة أو الإجابات

الصحيحة (Blosser, 2000). ومن الجدير بالذكر أن معظم الأسئلة الموضوعية تمكن أن تمثل هذا النوع.

امتدادًا لذلك أشار فورال Vural (2013) أن أشكال الأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي يمكن أن تشمل أسئلة الاختيار من متعدد، وأسئلة المزاوجة، واستطلاعات الرأي والاستجابات الحرة، والمناقشات الإلكترونية؛ وهو ما يمثل نوعي الأسئلة المشار إليهم، إلا أن نتائج دراسة (أحمد نظير، ٢٠١٧؛ Couch et al., 2017) أشارت إلى تفوق الطلاب الذين استخدموا الأسئلة الضمنية المغلقة في التحصيل المعرفي على الطلاب الذين استخدموا الأسئلة الضمنية المفتوحة؛ كما أشارت النتائج إلى أن الطلاب يعتبرون الأسئلة الضمنية المفتوحة أكثر صعوبة مقارنة بالأسئلة المغلقة.

ونتيجة للعرض السابق تم اختيار الأسئلة الضمنية المقدمة في الفيديو التفاعلي المستخدم في البحث الحالي، فتم اختيار الأسئلة المغلقة (وفقًا للإجابات المترتبة عليها) من نوع الاختيار من متعدد، والصواب والخطأ؛ مع الحرص على أن تجمع بين مستويات التذكر والفهم والتطبيق (حيث المستوى المعرفي)؛ وذلك بغرض التأكد من فهم المتعلمين للمفاهيم والمبادئ النظرية (الأسئلة المفاهيمية)، وكذلك التأكد من قدرات المتعلمين على تطبيق المعرفة، وفهم الإجراءات والعمليات (الأسئلة الإجرائية) وذلك وفقًا لتصنيف الأسئلة حسب الغرض منها.

معدل طرح الأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي:

يمكن الإشارة إلى معدل طرح الأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي بأنها النسبة التي يتم بها إدراج الأسئلة داخل محتوى الفيديو التفاعلي، لتمثل هذه الأسئلة جزءً أصيل من سرد المحتوى، بهدف تعزيز التفاعل وانخراط المتعلمين. كما تعرفه شاهيناز محمود (٢٠٢٤) بأنه عدد الأسئلة الضمنية التي يتم تقديمها للمتعلمين خلال فترة زمنية محددة من الفيديو التفاعلي، ويعتمد معدل الأسئلة المقدمة على تصميم الفيديو والأهداف التعليمية.

ويشير محمد عطية خميس (٢٠٢٠، ص ٢٧٨) إلى عدم اتفاق الدراسات على العدد المناسب للأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي، حيث تؤكد بعض الدراسات أن الفيديو يجب ألا يزيد عن سبعة مفاهيم، وسبعة أسئلة، وأن التعليق يجب أن يكون سريعًا، ويجيب عن سؤال واحد كل مرة (Lasecki et al., 2014)؛ بينما يشير دينج وآخرين Deng et al. (2014) أن المتعلم يجب أن يجيب على أسئلة متعددة قد تصل إلى ٥٢ سؤلًا. وفي هذا الشأن أكدت دراسة سيجوردسون وآخرين Sigurdsson et al. (2016) أن قدرة المتعلمين

على الاستدعاء كانت ١٠٪ في حالة السؤال الواحد، بينما كانت ٨٣,٨ في حالة الأسئلة المتعددة.

وتأسيسًا على ذلك فإن معدل طرح الأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي يعتبر من أهم متغيرات تصميم الفيديو التفاعلي، ولذلك يعتبر من الضروري تحديد العوامل التي تحديد نسبة الأسئلة أو عددها داخل الفيديو التفاعلي، ويمكن تحديدها كالآتي:

- الأهداف التعليمية: فكلما اتجهت الأهداف التعليمية نحو المستويات العليا في هرم بلوم كمستوى التحليل والتركيب والتقويم، أو التي تتطلب التفكير النقدي؛ كلما زادت الحاجة إلى زيادة معدل طرح الأسئلة الضمنية.
- طبيعة المحتوى: من حيث بساطة وتعقيد المعلومات بالمحتوى، فمن المنطقي أن يحتاج المحتوى المركب طرح أسئلة ضمنية أكثر لمعالجة تفاصيل هذا المحتوى.
- طول الفيديو: حيث يجب توزيع الأسئلة بشكل يتناسب مع طول الفيديو، لضمان عدم إرهاق المتعلمين (شاهيناز محمود، ٢٠٢٤). وبذلك يجب أن تتضمن مقاطع الفيديو الطويلة المزيد من الأسئلة الضمنية للحفاظ على تفاعل وانخراط المتعلمين، بينما تركز مقاطع الفيديو القصيرة على تقديم المعلومات بشكل أكثر إيجازًا وبالتالي يقل عدد الأسئلة.
- تصميم التفاعلات داخل الفيديو: حيث يمكن أن تتضمن مقاطع الفيديو التفاعلية اختبارات بأنواعها، أو استطلاعات رأي، أو أي تصميم يحتاج المزيد من الأسئلة الضمنية لتحقيق أهدافه.
- الفئة المستهدفة: حيث أن مستوى الخبرة والمعرفة لدى المتعلمين يؤثر على عدد الأسئلة الضمنية المطروحة، فالمتعلمين الأكثر خبرة يستفيدون من عدد أكبر من الأسئلة (شاهيناز محمود، ٢٠٢٤).
- الكفاءة الذاتية للمتعلم: فثقة المتعلم في قدراته الذاتية على انجاز المهام والنجاح فيها تؤثر على استخدامه للأسئلة الضمنية بشكل فعال (محمد عطية خميس، ٢٠٢٠، ص ٢٧٩)، وبذلك تعتبر الكفاءة الذاتية للمتعلم محدد لمعدل طرح الأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي.
- أدوات بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على الفيديو التفاعلي: قد يكون معدل طرح الأسئلة الضمنية داخل الفيديو التفاعلي مصمم ليتكامل مع باقي أدوات البيئة كتدوين المذكرات أو التعليقات أو ملخصات الفيديو لتعزيز نواتج تعلم محددة.

من الجدير بالذكر أن لمعدل طرح الأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي العديد من الفوائد التعليمية، ومن أهم هذه الفوائد تعزيز تفاعل المتعلمين ومشاركتهم في المحتوى؛ وتحسين الفهم والاستيعاب وهو ما ينتج عن التفكير العميق في

الأسئلة الضمنية؛ وقياس فهم المتعلمين للمحتوى من خلال ما البيانات التي تقدمها استجاباتهم عليها؛ وكذلك تعزيز مهارات التفكير لدى المتعلمين حيث يتعين عليهم الربط بين المعلومات واستنتاج الإجابات عند التفكير في الإجابة على الأسئلة؛ وأيضًا زيادة الاحتفاظ بالمعلومات حيث أن المشاركة النشطة للمتعلمين تعزز الذاكرة وتحسن من القدرة على تذكر المحتوى (شاهيناز محمود، ٢٠٢٤، ص ٦١).

من العرض السابق يمكن تعريف معدل طرح الأسئلة الضمنية المنخفض بالفيديو التفاعلي إجرائيًا في هذا البحث على أنه عدد الأسئلة الضمنية والتي لا تزيد عن ثلاثة أسئلة، والتي يتم تقديمها للمتعلمين مدة الفيديو التفاعلي التي تتراوح من خمس إلى ثمانية دقائق، لتحقيق أهداف تعليمية محددة.

وكذلك يمكن تعريف معدل طرح الأسئلة الضمنية المرتفع بالفيديو التفاعلي إجرائيًا في هذا البحث على أنه عدد الأسئلة الضمنية والتي لا تزيد عن سبعة أسئلة، والتي يتم تقديمها للمتعلمين مدة الفيديو التفاعلي التي تتراوح من خمس إلى ثمانية دقائق، لتحقيق أهداف تعليمية محددة.

فاعلية الأسئلة الضمنية ومعدل طرحها في الفيديو التفاعلي:

تناولت العديد من الدراسات فاعلية الأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي، كدراسة فورال (2013) Vural التي بحثت تأثير بيئة تعلم إلكترونية قائمة على الفيديو التفاعلي (بالأسئلة الضمنية/ بدون أسئلة ضمنية)؛ وأشارت النتائج إلى أن الفيديو التفاعلي بالأسئلة الضمنية دعم عملية التعلم للطلاب، وحسن من تفاعلهم ومن الوقت الذي يقضيه الطلاب مع المواد التعليمية. وكذلك دراسة شيلتون وآخرين (2016) .Shelton et al التي قارنت بين مجموعة تدرس بالفيديو التفاعلي بالأسئلة الضمنية، والأخرى بدون أسئلة ضمنية وتوصلت إلى ارتفاع أداء ومستوى مجموعة الأسئلة الضمنية في الجوانب المتمثلة في مشاركة الطلاب والتعلم المدعوم بالسقالات، ومكاسب التعلم ومسئولية الطالب، ونقاط الاختبار البعدي والانخراط في التعلم.

كما اتجهت العديد من الدراسات للبحث في المتغيرات المرتبطة بالأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي؛ ومن هذه الدراسات التي اهتمت بالكشف عن توقيت طرح الأسئلة الضمنية في الفيديو دراسة حنان عمار (٢٠٢٣) التي هدفت إلى الكشف عن أثر التفاعل بين توقيت الأسئلة الضمنية (موزعة أثناء العرض/ مكثفة نهاية العرض) وأسلوب التعلم (الكلي/ التحليلي) على تنمية الأداء المهارى للبرمجة بلغة الأسكراتش Scratch ورفع الكفاءة الذاتية تلاميذ المرحلة الإعدادية، قد توصلت النتائج إلى زيادة التحصيل المعرفي والأداء المهاري لمهارات البرمجة بلغة الأسكراتش لكل من

المجموعتين التجريبيتين ووجود تأثير كبير للمجموعتين في التحصيل البعدي، كما تشير نتائج الدراسة إلى تفوق المجموعة التجريبية التي درست بالفيديو التفاعلي بالأسئلة الضمنية الموزعة على طلاب المجموعة التجريبية التي درست بالفيديو التفاعلي بالأسئلة الضمنية المكثفة.

وكذلك دراسة أحمد مصطفى (٢٠٢٢) التي هدفت إلى تحديد التوقيت الأنسب لتقديم الأسئلة الضمنية (الموزعة/ في النهاية) ببيئة تعلم قائمة على الفيديو التفاعلي بالتفاعل مع نمط التغذية الراجعة (المكتوبة/ المسموعة) المصاحب للأسئلة الضمنية لتنمية مهارات إنتاج العروض التفاعلية والتحصيل المعرفي ودافعية الإنجاز لدى طلاب كلية التربية؛ وقد أوضحت النتائج أفضلية توقيت تقديم الأسئلة الضمنية الموزعة أثناء العرض على الأسئلة المجمعة في نهاية العرض بالفيديو التفاعلي في كلٍ من التحصيل وتنمية مهارات إنتاج العروض التفاعلية والدافعية للإنجاز. أما دراسة أنهار الأمام (٢٠٢١) فهدفت إلى تصميم موضعين لظهور الأسئلة الضمنية بالفيديو التفاعلي في بيئة تعلم إلكترونية عبر الويب، والكشف عن أثرهما على تنمية التحصيل، والكفاءة الذاتية، وجودة إنتاج البرامج، وزمن مشاهدة الفيديو لدى الطالبات المعلمات؛ وكشفت النتائج عن عدم وجود فرق دالة إحصائيًا بين المجموعتين، في كل من: التحصيل البعدي، والكسب في التحصيل، ووجود فرق دال إحصائيًا بين التحصيل البعدي، والتحصيل القبلي، لصالح التحصيل البعدي، في كل من المجموعتين، كما حقق الفيديو التفاعلي بالأسئلة الضمنية (الموزعة أثناء العرض– المكثفة في نهاية العرض)، حجم تأثير كبير على التحصيل البعدي لكل من المجموعتين.

وفي السياق ذاته اهتمت دراسة مارشال Marshall (2019) التي بحثت تأثير الأسئلة الضمنية في محاضرات الفيديو بمنصة المووك MOOCs في توقيتات زمنية مختلفة على مدركات طلاب الجامعة وأدائهم، حيث تكونت الدراسة من ثلاث مجموعات: الأولى محاضرات الفيديو بدون أسئلة، والثانية محاضرات الفيديو بأسئلة عند الدقيقة الثانية إلى الثالثة، والثالثة محاضرات الفيديو بأسئلة عند الدقيقة الخامسة إلى السادسة، وتوصلت الدراسة إلى عدم وجود اختلاف بين مدركات الطلاب على المحاضرات والأسئلة، ولم توجد اختلافات في درجات الاختبار البعدي القصير، ولكن وجدت اختلافات بين درجات المجموعات على الأسئلة الضمنية، ووجدت علاقة بين الاختبار البعدي ووقت المشاركة في محاضرة الفيديو، وعلاقة بين درجات الأسئلة الضمنية، ودرجة المشاركة في المحاضرات. ودراسة رايز وآخرين Rice et al. (2019) ببحث أسئلة الاختبار القصيرة الضمنية بالفيديو (الأسئلة الضمنية في جميع المراحل/ في نهاية الفيديو)، وأوضحت

النتائج أن الإنجاز في الاختبارات تحسن بعد مشاهدة الفيديو التفاعلي بالأسئلة الضمنية، وأيدت تعليقات الطلاب الاختبارات القصيرة في جميع مراحل الفيديو، وأوضحت نتائجها أن درجات الطلاب في الاختبار اللاحق بعد مشاهدة الفيديو بالأسئلة أعلى من الطلاب الذين درسوا فيديوهات بدون أسئلة، والفيديو بالأسئلة الموزعة أعلى من الفيديو بالأسئلة المجمعة في نهاية الفيديو. وكذلك دراسة سبونار وآخرين Szpunar et al. (2013) أعطت مجموعة البحث الأولى أسئلة بعد كل جزء قصير من الفيديو، والثانية تم إعطاؤهم أسئلة في نهاية الفيديو، وأظهرت النتائج أن اختبارات الذاكرة تمكنت من المحافظة على انتباه الطلاب، فالطلاب أنجزوا مع الاختبارات الضمنية بعد كل جزء، بشكل أعلى من الطلاب الذين لم يكن لديهم اختبار مدمج بعد كل جزء من الفيديو.

وعلى الجانب الآخر اهتمت العديد من الدراسات بالكشف عن أثر نوع الأسئلة الضمنية كدراسة أحمد العطار (٢٠٢٤) التي هدفت إلى الكشف عن تأثير نمطي الأسئلة الضمنية (مفتوحة/ مغلقة) في بيئة تعلم إلكترونية قائمة على الفيديو التفاعلي المواضيعي على تنمية مهارات الإحصاء بالحاسب الآلي والتفكير الناقد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؛ وتوصلت نتائج البحث إلى عدم وجود فرق دال إحصائيًا بين المجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية في التحصيل الدراسي والأداء المهارى والكسب في التحصيل، بينما يوجد فرق دال إحصائيًا في التفكير الناقد لصالح المجموعة التجريبية الأولى (تصميم الفيديو التفاعلي المواضيعي بنمط الأسئلة الضمنية المفتوحة). ودراسة نهلة المتولي (٢٠٢٣) التي هدفت إلى التعرف على أثر التفاعل بين نوع الأسئلة الضمنية (مغلقة/مفتوحة) بالفيديو التفاعلي ببيئة تدريب إلكترونية وواجهة الضبط (داخلي/ خارجي) على تنمية مهارات إنتاج مصادر التعلم الرقمية وخفض التجول العقلي لدى الطلاب المعلمين، وأشارت النتائج إلى أن التفاعل بين نوع الأسئلة الضمنية ووجهة الضبط ببيئة التدريب الإلكترونية ساعد في تنمية مهارات إنتاج مصادر التعلم الرقمية وخفض التجول العقلي لدى الطلاب المعلمين، ويرجع ذلك الى مراعاة بيئة التدريب الإلكترونية لواجهة الضبط بين الطلاب.

وكذلك دراسة أمل عبد الغنى (٢٠٢١) التي هدفت إلى الكشف عن أثر التفاعل بين نمطي الأسئلة الضمنية (مفتوحة/ مغلقة) والتغذية الراجعة التصحيحية (وجودها/ غيابها/ التغذية الراجعة الذاتية) ببيئة تعلم إلكتروني عبر الويب قائمة على محاضرات الفيديو التفاعلي على التحصيل المعرفي الفوري؛ وأوضحت النتائج التأثير الفعال لكل من نمط الأسئلة الضمنية المفتوحة والمغلقة على التحصيل المعرفي الفوري والمرجأ وعلى متوسط زمن ونسبة المشاهدة الكلي لمحاضرات الفيديو التفاعلي المصاحبة وغير المصاحبة للتغذية

الراجعة التصحيحية، كما أظهرت النتائج ارتفاع في مستوى الحمل المعرفي لدى الطلاب الذي درسوا محاضرات الفيديو التفاعلي بالأسئلة المغلقة عن أولئك من درسوا هذه المحاضرات بالأسئلة الضمنية المفتوحة، وارتفاع مستوى التحصيل الفوري والمرجأ لدى الطلاب من درسوا بالأسئلة الضمنية الغير مصاحبة بالتغذية الراجعة عن أولئك من درسوا بالأسئلة الضمنية المصاحبة بالتغذية الراجعة. ودراسة زينب السلامي وأيمن جبر (٢٠٢٠) التي استهدفت الكشف عن أثر التفاعل بين نوعية الأسئلة الضمنية (مغلقة/ مفتوحة)، وتوقيت عرضها (أثناء المشاهدة/ في نهاية المشاهدة) في الفيديو التفاعلي بمحاضرات الفيديو في بيئة تعلم عبر الويب على تنمية التحصيل والتقبل التكنولوجي لطلاب تكنولوجيا التعليم، وتوصلت الدراسة لتساوى فاعلية الأسئلة بنوعيها وتوقيتي عرضها وتفضيل الطالبات للأسئلة المغلقة أثناء المشاهدة.

بموازاة ذلك اهتمت بعض الدراسات بدراسة بعض المتغيرات الأخرى كدراسة أشرف زيدان (٢٠١٨) التي تناولت مدخلين لتصميم الأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي داخل منصة Edpuzzle، أو خارجها باستخدام نماذج جوجل، للكشف عن أثرهما على الانخراط في التعلم، وما وراء الذاكرة لطلاب الدراسات العليا، وتم توزيع الأسئلة بعد كل علامة توقف في الفيديو، وكانت مؤشرات ما وراء الذاكرة لصالح المجموعة التي تعلمت بالفيديو داخل منصة Edpuzzle، ولم يختلف الانخراط في التعلم في المجموعتين.

وبالرغم من أهمية متغير معدل طرح الأسئلة الضمنية بالفيديو التفاعلي إلا أنه يلاحظ ندرة الدراسات التي تناولته بالدراسة، وفي هذا السياق أكدت دراسة ميج وميج Meij and Meij (2013) على ضرورة التوازن الدقيق لعدد الأسئلة المطروحة حيث إن طرح عدد كبير من الأسئلة يمكن أن يكون مرهقًا ومشتتًا للمتعلم، بينما طرح عدد قليل منها يمكن أن يكون غير فعال في تحفيز التفكير العميق. وهذا ما أكدته العديد من الدراسات (Vijayanarasimhan & Grauman, 2012; Vondrick et al., 2013) حيث تشير إلى أن التعليقات الطويلة والأسئلة العديدة قد تكون مضيعة للوقت، وتشتت انتباه المتعلمين وتعمل على تطويل إطارات الفيديو.

واتجهت دراسة شاهيناز محمود (٢٠٢٤) للمقارنة بين معدل طرح الأسئلة الضمنية (أحادي/ متعدد) في بيئة تعلم إلكترونية قائمة على الفيديو التفاعلي وأثر ذلك على تنمية التحصيل المعرفي، والكفاءة الذاتية، والانخراط في التعلم؛ وكانت الأسئلة الضمنية الأحادية عبارة عن سؤال واحد بعد كل تتابع تعليمي، أما الأسئلة الضمنية المتعددة كانت سؤالين أو أكثر بعد كل تتابع تعليمي؛ وأشارت النتائج إلى عدم وجود فرق في التأثير الأساسي

لمعدل طرح الأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي على التحصيل المعرفي، والكفاءة الذاتية، والانخراط في التعلم لدى الطالبات.

ويستفيد البحث الحالي من العرض السابق عند تصميم معدل طرح الأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي والاخذ في الاعتبار المتغيرات الأخرى للأسئلة الضمنية، وكذلك يحاول البحث الحالي التوصل إلى معدل طرح الأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي المناسب والأفضل لتحقيق نواتج التعلم المرغوبة.

العلاقة بين تدوين المذكرات ومعدل طرح الأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي:

تأسيسًا على مراجعة الأدبيات والدراسات السابقة التي تتناول بالبحث كلًا من تدوين المذكرات، والأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي، يمكن القول إن العلاقة بينهما علاقة ايجابية عندما يتم توظيفهما بالشكل الصحيح في الفيديو التفاعلي، ويمكن تحديد بعض نواتج هذه العلاقة فيما يأتي:

- زيادة جودة المذكرات: حيث أن طرح المزيد من الأسئلة الضمنية داخل محتوى الفيديو التفاعلي، وتفاعل المتعلمين معها، وانخراطهم في تعلم المحتوى، يمكن أن يؤدي إلى زيادة فهمهم للمحتوى، ويساعدهم على تنظيم الأفكار وتركيز الانتباه على النقاط المهمة، وينعكس ذلك في تدوين المتعلمين للمذكرات بشكل أكثر تنظيمًا وأعلى جودة.
- تعزيز التفكير النقدي: فتفاعل المتعلم مع الأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي، يسهم بشكل كبير في إلمامه بطبيعة ومكونات المحتوى، ويظهر ذلك في صورة تحليل وتفكير نقدي للمحتوى عند تدوين المذكرات.
- تعزيز واجهة التفاعل لبيئة التعلم الإلكترونية القائمة على الفيديو التفاعلي: عندما تحتوي واجهة التفاعل في بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على الفيديو التفاعلي على جزء خاص لتدوين المذكرات لكل فيديو، وكذلك عندما يحتوي الفيديو على أسئلة ضمنية متنوعة الأنواع من شأنه أن يحسن تجربة المستخدم، ويشعره بقوة وثراء وجاذبية بيئة التعلم.
- تعزيز التعلم النشط: حيث أن التفاعل مع الأسئلة الضمنية، وتدوين المذكرات في الفيديو التفاعلي يسهمان في زيادة فاعلية المتعلم، ولا يتركان له فرصة للمشاهدة السلبية للفيديو.
- التأثر بالسياق التعليمي: حيث أن كلًا من تدوين المذكرات وطرح الأسئلة الضمنية يتم داخل بيئة التعلم الإلكتروني، فمن الطبيعي أن يتأثرا بجودة تصميم البيئة ومدى اتاحة الأدوات المناسبة فيها، وكذلك طبيعة المحتوى المعروض في الفيديو، ونمط تدوين المذكرات (موجه/ حر)، أو معدل طرح الأسئلة الضمنية (منخفض/ مرتفع).

وفي إطار الحديث عن العلاقة بين تدوين المذكرات ومعدل طرح الأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي، أشارت دراسة ميركت وآخرين Merkt et al. (2011) إلى أن الأسئلة الضمنية بالفيديو التفاعلي تزيد من مشاركة وتحفيز المتعلمين، وتسمح لهم بتلقي التغذية الراجعة الفورية أثناء مشاهدة الفيديو، كذلك تجعل المتعلم أكثر نشاطًا في تدوين المذكرات، حيث ترتبط هذه الأسئلة بالهدف التعليمي، مما يركز انتباه المتعلمين عن الأهداف التعليمية.

وكذلك أشارت دراسة هاجسمان وآخرين Haagsman et al. (2020) أن التأثير غير المباشر للأسئلة الضمنية، يتمثل في أنها تدعم المحتوى التالي للأسئلة الضمنية، ومن التأثيرات غير المباشرة أيضا زيادة تدوين الطلاب للمذكرات، وقضاء وقت أكبر في التعلم على الخط، فالتعلم بالأسئلة الضمنية بالفيديو التفاعلي يدعم التعلم بصورة المباشرة، وغير المباشرة. كما أشارت العديد من الدراسات (Tweissi, 2016; Wachtter et al., 2016) إلى فاعلية الأسئلة الضمنية بالفيديو التفاعلي في رفع مستوى الفهم المتعلمين، وزيادة تفاعلهم، وتركيز انتباههم على المحتوى، وجودة تدوين المذكرات، ومساعدتهم على الاحتفاظ بالتعلم. وبالنظر إلى هذه النواتج نجد أنها ترتبط بكل من تدوين المذكرات والأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي.

المحور الرابع: بيئات التعلم الإلكترونية القائمة على الفيديو التفاعلي E- learning Environments based on Interactive Video:

يتناول هذا المحور مفهوم وخصائص ومكونات بيئات التعلم الإلكترونية القائمة على الفيديو التفاعلي، بالإضافة إلى بيئة التعلم الإلكترونية المستخدمة في هذا البحث.

مفهوم بيئات التعلم الإلكترونية القائمة على الفيديو التفاعلي:

تعرف بيئات التعلم الإلكترونية بأنها مساحة على شبكة الإنترنت مصممة لتسهيل تقديم المحتوى التعليمي وتعزيز تجارب التعلم التفاعلي للطلاب، ويتضمن عادةً استخدام الأدوات والموارد الرقمية ومنصات الاتصال لدعم أنشطة التدريس والتعلم، وتتيح هذه المساحة الافتراضية للمتعلمين الوصول إلى مواد التعليمية للمقررات الدراسية، والمشاركة في المناقشات والتعاون مع أقرانهم وإرسال المهام وتلقي التعليقات من المعلمين (Carter et al., 2020).

وتعتمد بعض بيئات التعلم الإلكتروني الفيديو التفاعلي كمورد رقمي رئيسي لدعم أنشطة التدريس والتعلم؛ وعلى ذلك تعرف أمل عبد الغني (٢٠٢١) بيئات التعلم الإلكترونية القائمة على الفيديو التفاعلي بأنها بيئة تقدم التعلم عبر الويب

في شكل محاضرات فيديو في أي وقت وفي أي مكان وفق الطلب، وتتيح للطالب التحكم في عرض ومشاهدة لقطات الفيديو من خلال أدوات التفاعل المتوفرة بها، كما تتيح للمعلم أدوات لإدارة عملية التعليم وتعلم الطلاب وتسجيلهم ومتابعتهم وتقييم تفاعلهم مع محاضرات الفيديو التفاعلية.

ويشير محمد عطية خميس (٢٠٢٠، ص ص ٣٣٦-٣٣٩) إلى بعض بيئات التعلم الإلكترونية التي تقوم أساسًا على الفيديو التفاعلي، ومنها بيئة الفصول المقلوبة، وبيئة المووك MOOCs، وأكاديمية خان، ويوتيوب المعلم، وخدمة الفيديو ٣٦٠، والفيديو التفاعلي ٣٦٠ في بيئة الواقع الافتراضي وبيئة الواقع المعزز، وبيئات التعلم على الخط التي تعتمد على الفيديو بشكل أساس.

ومن خلال العرض السابق يمكن تعريف بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على الفيديو التفاعلي إجرائيًا في هذا البحث على أنها بيئة التعلم عبر الويب تعتمد بشكل أساسي على تقديم المحتوى التعليمي من خلال الفيديو التفاعلي وما يتضمنه من تدوين المذكرات (الموجه/ الحر)، ومعدل طرح الأسئلة الضمنية بالفيديو (منخفض/ مرتفع)، وبالإضافة إلى تحكم المتعلم في عرض ومشاهدة لقطات الفيديو من خلال أدوات التفاعل المتوفرة بها.

خصائص بيئات التعلم الإلكترونية القائمة على الفيديو التفاعلي:

من العرض السابق لمفاهيم بيئات التعلم الإلكترونية القائمة على الفيديو التفاعلي، يلاحظ أنها أحد أشكال بيئات التعلم الإلكترونية، ولها نفس خصائصها، ومن أهم هذه الخصائص ما يأتي (محمد عطية خميس، ٢٠١٨، ص ٣٧؛ نادر شيمي وأسماء صبحي، ٢٠٢٤، ص ٢٦٢؛ Castro & Tumibay, 2021):

- **الفيديو التفاعلي هو المورد التعليمي الرئيسي: حيث يعتبر الفيديو التفاعلي منظومة تعليمية متكاملة، تقوم بكل الإجراءات والأحداث التعليمية بداية من عرض الأهداف التعليمية، وعرض المحتوى التعليمي، وتقديم الأنشطة التعليمية، والتغذية الراجعة، بالإضافة إلى القيام بإجراءات التقويم.**
- **إمكانية الوصول: حيث تتيح إمكانية الوصول إلى التعليم بغض النظر عن الموقع الجغرافي أو التوقيت، ويمكن للطلاب المشاركة من أي مكان متصل بالإنترنت.**
- **التفاعلية: حيث توفر عناصر تفاعلية، مثل الفيديو التفاعلي، والاختبارات ومنتديات المناقشة والمختبرات الافتراضية، لإشراك المتعلمين بشكل نشط وتعزيز الفهم العميق لهم.**

- **المرونة: حيث لا يرتبط التعلم بجدول زمني محدد، مما يسمح للطلاب بالدراسة بالسرعة التي تناسبهم.**
- **أدوات التعاون: تسهل بيئات التعلم الإلكترونية التعاون من خلال ميزات مثل منتديات المناقشة والمشاريع الجماعية وأدوات التعاون في الوقت المتزامن/ اللامتزامن، وهذا يشجع التفاعل بين الأقران ويدعم التعلم الاجتماعي.**
- **القابلية للتوسع: حيث يمكن إضافة مكونات أخرى للبيئة بسهولة.**
- **التغذية الراجعة الفورية: تساعد التغذية الراجعة المباشرة والفورية على الاختبارات والواجبات المتعلمين على فهم تقدمهم في التعلم، ويمكن أن تكون التقييمات عبر الإنترنت قابلة للتكيف، حيث يتم تعديل الصعوبة بناءً على أداء الطالب.**
- **الأمن والخصوصية: حيث تضمن الإجراءات الأمنية القوية حماية بيانات الطلاب والحفاظ على الخصوصية، وأيضًا الحفاظ على سلامة بيئة التعلم.**
- **الدعم الفني: يعد الدعم الفني الموثوق أمرًا بالغ الأهمية لمعالجة أي مشكلات قد يواجهها الطلاب أو المعلمون أثناء استخدام بيئات التعلم الإلكترونية.**
- **التحليلات وإعداد التقارير: توفر أدوات التتبع وإعداد التقارير رؤية شاملة حول أداء الطلاب ومشاركتهم والمجالات التي قد تحتاج إلى تحسين وتطوير، مما يمكّن المعلمين من اتخاذ قرارات في صالح الطلاب.**

مكونات بيئات التعلم الإلكترونية:

حدد كيم Kim (2010) أربعة أبعاد لبيئة التعلم الإلكترونية تتمثل في السياق، والمحتوى، والمشاركون (المعلم، والمتعلم)، والتعلم؛ إلا أن براثيبا وآخرين Prathiba et al. (2012) أشاروا إلى أن هناك ثلاث مكونات رئيسية لبيئة التعلم الإلكترونية تتمثل في المحتوى، والإدارة، وطرائق التعليم؛ وفي هذا السياق حدد محمد عطية خميس (٢٠١٨، ص ٢٨) ثماني مكونات رئيسية لبيئة التعلم الإلكترونية كما يأتي:

١- **سياق بيئي تعليمي: ويتعلق بالظروف والأحداث المؤثرة في النشاط التعليمي، كالتعلم القائم على الكمبيوتر، أو الويب، أو النقال.**
٢- **متعلم: وهو الفرد المطلوب منه اكتساب المعارف والمهارات المحددة، ويشارك بفاعلية في التعلم.**
٣- **معلم أو ميسر: وهو الشخص المنوط به تيسير عملية التعلم.**
٤- **طرائق تعليم: وهي الاستراتيجيات، والطرائق، والأساليب، والتكتيكات المستخدمة**

في عملية التعليم، والمناسبة لتحقيق الأهداف التعليمية.

٥- محتوى تعليمي: وتشير للمعلومات والمهارات والاتجاهات والقيم المطلوب تعليمها، ويجب أن ينظم ويعرض هذا المحتوى ويعرض بالطريقة المناسبة، حيث ينظم المحتوى في بيئة التعلم الإلكترونية وفقًا للأهداف التعليمية المطلوبة، وطرائق التعليم المستخدمة.

٦- وسائط وتكنولوجيا التعليم: وهي الوسائط التي تنقل التعلم إلى المتعلمين، والوسائط في التعلم الإلكتروني هي وسائط إلكترونية أو رقمية.

٧- أحداث تعليمية: وهي نظريات التعلم التي تحدد الاستراتيجيات، والطرائق، والتكتيكات المستخدمة في تنظيم المحتوى بشكل مؤثر وقياس التعلم.

٨- إدارة التعليم: من خلال نظام مناسب لإدارة عمليات التعليم من خلال المعلم.

بيئة التعلم الإلكترونية المستخدمة في هذا البحث:

ظهرت العديد من بيئات التعلم الإلكتروني، وتنافست هذه البيئات في تقديم المزيد من الأدوات والمميزات، ومنها التي يمكن استخدامها بشكل مجاني مثل نظام الموودل Moodle، ونظام ساكاي Sakai، ونظام كارولين Claroline، ونظام ATutor، ونظام إلياس Ilias؛ ومن هذه البيئات أيضًا ما يجب شراء حقوق استخدامه وتصنف كبيئات تجارية مثل نظام بلاك بورد Blackboard، ونظام أدوات مقرر الويب WebCT، ونظام ليرن وايس Learnwise؛ كما قامت بعض المعاهد والكليات بتطوير البيئات الخاصة بها مثل نظم Bodington, COSE, Claroline, ATutor, Merline.

وفي إطار الحديث عن بيئات التعلم الإلكترونية المجانية يظهر نظام الموودل Moodle بما له من مميزات خاصة، وأهمها أنه نظام تربوي المنشأ تم تصميمه لتوفير نظام للتربويين يمكنهم من إنشاء المقررات الإلكترونية، مع إمكانيات التفاعل، كما تقوم فلسفته على النظريات البنائية التي تقول إن المعرفة تبنى في عقل المتعلم من خلال ما يقدم له من معلومات (محمد عطية خميس، ٢٠١٨، ص ١١٠).

ويمكن نظام الموودل Moodle المعلم من إنشاء المقررات الدراسية، وإنشاء المنتديات التعليمية، وتوفير أدوات متنوعة للتقييم المستمر للمتعلمين أثناء عملية التعلم، وتوفير المراسلة والدردشة الفورية المتزامنة أو غير المتزامنة على النظام، وجدولة جميع الأنشطة التعليمية، وتوفير خاصية الإعلانات داخل المقررات الدراسية، وعمل المدونات الخاصة بالمتعلمين، وعمل استطلاعات للرأي للمتعلمين، وتوفير خاصية الاختبارات الإلكترونية، وتقديم تقارير متنوعة للمعلم عن أداء المتعلمين.

ولعل أهم ما يميز نظام المووودل Moodle هو تكامله مع العديد من البرمجيات والأنظمة الأخرى، وفي هذا البحث تم التكامل بين نظام المووودل Moodle، ونظام H5P الذي يقدم الفيديو التفاعلي داخل الموديل ويمتلك العديد من أدوات التفاعل والتي سبق عرضها.

المحور الخامس: التحصيل الفوري والمؤجل Immediate and delayed Achievement:

يتناول هذا المحور المقرر المستخدم في هذ البحث، ومفهوم التحصيل الفوري والمؤجل، وصور بقاء أثر التعلم في التحصيل المؤجل، والعوامل المؤثرة في التحصيل المؤجل، وفاعلية الفيديو التفاعلي في تنمية التحصيل الفوري والمؤجل.

المقرر المستخدم في هذ البحث:

يدرس طلاب المستوى الثالث ببرنامج إعداد أخصائي تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية جامعة الفيوم مقرر الجولات الافتراضية، ونظرًا لأهمية المقرر فهو من مقررات التخصص الإجبارية، ويهدف إلى أن يتعرف الطالب في برنامج إعداد أخصائي تكنولوجيا التعليم على مفهوم الجولات الافتراضية، وأهميتها، ومميزاتها، وخصائصها، وكذلك تصميمها وتطويرها، بالإضافة إلى طرق تعزيز الجولات الافتراضية باستخدام رموز الاستجابة السريعة.

ويقسم محتوى المقرر في ثلاث موضوعات رئيسية وهي: (١) نشأة ومفهوم الجولات التعليمية الافتراضية، (٢) تصميم وتطوير الجولات الافتراضية، (٣) تعزيز الجولات الافتراضية باستخدام رموز الاستجابة السريعة QR.

مفهوم التحصيل الفوري والمؤجل:

يعتبر التحصيل بمثابة عملية تتضمن ممارسة شيء ما، وتؤدي هذه الممارسة إلى تنمية الأثر الناتج عن الجهاز العصبي، ويتصل بمفهوم التحصيل مفهوم الاحتفاظ والتخزين والذي يتضمن بقاء أثر التعلم؛ وللتوصل إلى معرفة بقاء أثر التعلم يتم إجراء التحصيل الفوري والتحصيل المؤجل.

ويعرف التحصيل الفوري بأنه تحصيل الطلاب لجوانب التعلم المتضمنة في جزء من مقرر فور الانتهاء من دراسته، ويقاس بتطبيق الاختبار التحصيلي فور الانتهاء من دراسة المحتوى مباشرة. ويعرفه عامر خاطر وبدر السليمان (٢٠٢٣) فيشيرا إلى التحصيل الفوري على أنه ناتج ما يتعلمه الطالب من المفاهيم والتعميمات العلمية في المحتوى التعليمي، وهو ما يتم قياسه بالدرجة التي يتحصل عليها الطلاب في الاختبار التحصيلي بعد الانتهاء من تدريس المحتوى مباشرة.

وعلى ذلك يمكن تعريف التحصيل الفوري إجرائيًا في البحث الحالي على أنه تحصيل المتعلمين

لجوانب التعلم المتضمنة في مقرر الجولات الافتراضية فور الانتهاء من دراسته من خلال تدوين المذكرات (الموجه/ الحر) في الفيديو التفاعلي المتضمن أسئلة ضمنية ذات معدلات طرح (منخفض/ مرتفع)، ويقاس بتطبيق الاختبار التحصيلي فور الانتهاء من دراسة المحتوى مباشرة.

أما التحصيل المؤجل فيمكن أن يشار إليه بأنه مقدار ما يتذكره المتعلمين بعد دراستهم لوحدة في مقرر دراسي وتكون مقدرة بالدرجات التي يحصل عليها في الاختبار التحصيلي المؤجل الذم يتم تطبيقه بعد مرور ثلاث أسابيع بعد دراستهم لتلك الوحدة. ويشير إليه عامر خاطر وبدر السليمان (٢٠٢٣) بأنه ناتج ما يتذكره الطالب من المفاهيم والتعميمات العلمية في وحدة دراسية، ويتم قياسه بالدرجة التي يتحصل عليها الطلاب في نفس الاختبار التحصيلي الذي سبق أن تم إجراؤه عليهم قبل ثلاثة أيام في التحصيل الفوري. ويلاحظ تفاوت المدة بين اجراء الاختبار التحصيلي الفوري والمؤجل، وفي هذا السياق يشير عصام شبل (٢٠١٥) بأن التحصيل المؤجل هو ما يكتسبه الطالب من المفاهيم الواردة في المحتوى التعليمي بعد تعرضه للمعالجات التجريبية ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في الاختبار التحصيلي بعد مرور ثلاثة أسابيع على الأقل من تعرض الطلاب للمحتوى الدراسي والاختبار التحصيلي الفوري.

وعلى ذلك يمكن تعريف التحصيل المؤجل إجرائيًا في البحث الحالي على أنه بأنه مقدار ما يتذكره المتعلمين بعد دراستهم لجوانب التعلم المتضمنة في مقرر الجولات الافتراضية من خلال تدوين المذكرات (الموجه/ الحر) في الفيديو التفاعلي المتضمن أسئلة ضمنية ذات معدلات طرح (منخفض/ مرتفع)، وتكون مقدرة بالدرجات التي يحصل عليها في نفس الاختبار التحصيلي الذي سبق أن تم إجراؤه عليهم بعد مرور ثلاث أسابيع بعد دراستهم لتلك الوحدة.

صور بقاء أثر التعلم في التحصيل المؤجل:

ويشير محمد حمادة (٢٠٠٢، ص ١٩٢) أن بقاء أثر التعلم يمكن أن يتمثل في إحدى الصور الأتية:

- التعرف Recognition: ويتمثل في تذكر شيء ماثل أمام حواسنا، كالتعرف على صورة ما، وذلك لأنه قد سبق لحواسنا نقلها إلى الذاكرة.
- الاسترجاع Recall: ويتمثل في تذكر شيء غير ماثل أمام حواسنا، مثل استعادة مفهوم ما، أو شرح مكونات ما والعلاقة بينها.
- الإعادة Reproduction: وتتمثل في إعادة القيام بمهارة ما أو إعادة عمل شيء سبق تعلمه.

العوامل المؤثرة في التحصيل المؤجل:

تؤثر العديد من العوامل في احتفاظ المتعلم بالمعلومات لمدة طويلة، وبقاء أثر التعلم، وقد أشار كلًا من فؤاد أبو حطب وأمال صادق (٢٠٠٠، ص ٤١٧) إلى مجموعة من العوامل التي من شأنها التأثير في بقاء أثر التعلم لدى المتعلمين ومن هذه العوامل ما يأتي:

- **تنظيم المادة التعليمية: وذلك من خلال جعل أنماط من الوحدات مرتبطة فيما بينها، فإن الحفظ في هذه الحالة يكون مرتبط بهذا التنظيم.**
- **الأنشطة الموزعة والأنشطة المركزة: فالأنشطة الموزعة بعد عملية التعلم يكون له أثر أكبر من الأنشطة المركزة في بقاء أثر التعلم. ويكون توزيع الأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي ومعدل طرحها له هذا التأثير.**
- **خصائص المتعلم: حيث يتفوق المتعلم سريع التعلم عن أقرانه في الحفظ، إذا تم التحكم في جميع المتغيرات ما عدا الحفظ.**
- **درجة إتقان التعلم: حيث يتطلب الحفظ أن يصل الطالب إلى درجة الإتقان، وإذا لم يصل لها، فأنه لو أخذ فترة راحة يتحسن حفظه نتيجة للتسميع الذاتي، أو نتيجة الزوال الاستجابات غير الصحيحة أو المتداخلة.**
- **طريقة قياس الحفظ: حيث يختلف الحفظ باختلاف طريقة القياس، وتختلف الطريقة باختلاف الهدف من الاختبار، إلا أن طريقة التعرف تعد أفضل الطرق وأبسطها في قياس الحفظ.**

فاعلية الفيديو التفاعلي في تنمية التحصيل الفوري والمؤجل:

اهتمت العديد من الدراسات بالكشف عن فاعلية الفيديو التفاعلي والمتغيرات المرتبطة به في تنمية التحصيل الفوري والمؤجل؛ كدراسة موران Moran (2019) التي توصلت إلى فعالية الفيديو التفاعلي التعليمي في الاحتفاظ بالمعرفة الفورية والمؤجلة وذلك بالمقارنة مع الفيديو الخطي، كما أوضحت النتائج فعالية الفيديو التفاعلي في تحسين المعرفة الفورية والمؤجلة مقارنة بالفيديو الخطي. ودراسة إيمان بيومي (٢٠١٩) التي أشارت إلى فاعلية الفيديو التفاعلي في تنمية التحصيل الفوري والمؤجل، كما أشارت إلى أن أثر نمط الفيديو التفاعلي المصاحب بتعليق نصي في التحصيل المعرفي لدى الطلاب البصريين بنسبة أكبر مقارنة بالطلاب السمعيين، وأثر نمط الفيديو التفاعلي المصاحب بتعليق نصي في بقاء أثر التعلم لدى الطلاب البصريين بنسبة أكبر مقارنة بالطلاب السمعيين.

أما دراسة أمل عبد الغني (٢٠٢١) فأشارت إلى التأثير الفعال للأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي على التحصيل المعرفي الفوري

والمرجأ وعلى متوسط زمن ونسبة المشاهدة الكلي لمحاضرات الفيديو التفاعلي المصاحبة وغير المصاحبة للتغذية الراجعة التصحيحية. وكذلك دراسة عامر خاطر، وبدر السليمان (٢٠٢٣) التي هدفت إلى الكشف عن فاعلية تصميم بيئة تعلم إلكترونية قائمة على الفيديو الرقمي (تفاعلي/ عادي) في تنمية التحصيل الفوري والمؤجل لدى طلاب المرحلة المتوسطة، وأشارت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات التحصيل الفوري والمؤجل لطلاب المرحلة المتوسطة في مقرر الحاسب الآلي تعزى لطريقة التدريس المتبعة (الفيديو التفاعلي/ الفيديو العادي) لصالح الطلاب الدين درسوا بطريقة الفيديو التفاعلي؛ وقد أوصى الباحثان باستخدام طريقة التدريس بالفيديو التفاعلي لأهميتها وفاعليتها في زيادة التحصيل الدراسي للطلاب، وتوجيه أنظار المسئولين عن تصميم البرمجيات التعليمية باستخدام الفيديو التفاعلي كأحد أساليب وطرق التدريس.

وفي نفس السياق اهتمت دراسة أسماء سالم وأمجاد طارق (٢٠١٨) أثر استخدام الفيديو التفاعلي في تنمية المفاهيم العلمية في مادة العلوم لدى طالبات الصف الثالث متوسط بمحافظة جدة، وأثبتت تفوق طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم العلمية.

المحور السادس: الحمل المعرفي Cognitive load:

يتناول هذا المحور مفهوم الحمل المعرفي، وأنواع الحمل المعرفي، وقياس الحمل المعرفي، وكذلك العلاقة بين الفيديو التفاعلي والحمل المعرفي.

مفهوم الحمل المعرفي:

عرف سويلر Sweller (2003) الحمل المعرفي على أنه مقدار الطاقة العقلية اللازمة لمعالجة مقدار المعلومات المقدمة من الطالب في وقت ما، ويشير الى مقدار النشاط العقلي المفروض على الذاكرة العاملة في وقت ما؛ في المقابل يعرف ياو Yao (2006) الحمل المعرفي بأنه المقدار الكلي للنشاط الذهني في مدى زمني محدد، ويتمثل الحمل المعرفي بعدد المفردات والمعلوماتية الجديدة التي ينبغي تركيز الانتباه عليها. ويتفق معه محمد عطية خميس (٢٠١١) أن الحمل المعرفي هو المقدار الكلي للنشاط العقلي المبذول في الذاكرة الشغالة في لحظه معينة والعامل الرئيس الذي يشكل هذا الحمل هو عدد المدخلات التي يتوجب معالجتها وتجهيزها؛ وكذلك عرفه يوسف قطامي (٢٠١٣) بأنه الكمية الكلية من النشاط الذهني الذي يبذله المتعلم أثناء معالجة المعلومات في الذاكرة العاملة خلال فترة زمنية محددة، ويمكن قياسه بعدد الوحدات والعناصر المعرفية التي تدخل ضمن المعالجة الذهنية في وقت محدد.

ومن خلال العرض السابق يمكن تعريف الحمل المعرفي في هذا البحث إجرائيًا على أنه الكمية الكلية من النشاط الذهني الذي يبذله المتعلم أثناء معالجة المعلومات في الذاكرة العاملة خلال تعلمه المحتوى التعليمي وتدوين المذكرات (الحر/ الموجه) من خلال الفيديو التفاعلي بمعدل طرح أسئلة ضمنية (منخفض/ مرتفع)، ويمكن قياسه بعدد الوحدات والعناصر المعرفية التي تدخل ضمن المعالجة الذهنية في وقت محدد.

أنواع الحمل المعرفي:

يمكن تحديد أنواع الحمل المعرفي في الأنواع الأتية:

- الحمل المعرفي الجوهري (الأساسي/ الداخلي) Intrinsic cognitive load:

يحدث الحمل المعرفي الجوهري نتيجة لصعوبة وتعقيد المحتوى الدراسي، فعندما تحتوي المادة الدراسية على الكثير من العناصر والمفاهيم أو ضعف في عملية تنظيم المحتوى الدراسي فإن المتعلم يجد صعوبة في معالجتها بوقت واحد في الذاكرة العاملة، لذا تصبح هذه المادة صعبة الفهم (Sorden, 2016).

وهذا النوع من الحمل المعرفي لا يمكن تغييره من قبل المصمم التعليمي، ويتوقف على خبرة المتعلم ومعرفته السابقة وحجم بنيته المعرفية وقدرته على ربط العناصر ومقدار دافعيته نحو التعلم فالمتعلم ذو الخبرة يتعامل مع العناصر العديدة على أنها عنصر واحد عكس المتعلم المبتدئ الذي يتعامل معها كعناصر متعددة فزيادة التفاعل بين العناصر يؤدى لحمل معرفي جوهري مرتفع (Kalyuga, 2011).

- الحمل المعرفي الدخيل (الخارجي) Extraneous cognitive load:

يحدث الحمل المعرفي الدخيل نتيجة طرق التدريس التقليدية التي تركز على تزويد المتعلم بكم هائل من المعلومات المهمة والغير مهمة والتي يتطلب منه حفظها دون الاهتمام بقدراته العقلية على معالجة المعلومات وترميزها وتخزينها بشكل مناسب، وهذه الطرق تجعل المتعلم متلقي ومستمع للمعلومات، وبذلك لا يستطيع الطالب التفاعل مع المعلومات المقدمة ويؤدي ذلك إلى تشكيل حمل معرفي عليه بسبب فقدان استمرارية الانتباه وضعف قدرته على التركيز مما يؤدي إلى صعوبة الاحتفاظ بها (Bruning et al., 2003).

ويشير كاليوجا Kalyuga (2014, p. 156) إلى وجود التخلص من الحمل المعرفي الدخيل أو تقليله إلى أقل حد ممكن لتعزيز عملية التعلم، ويمكن تحديد أسباب حدوثه في وجود عمليات معرفية ليست ضرورية للتعليم، والتي يمكن استبدالها بعمليات أخرى وثيقة الصلة، وكذلك استخدام أساليب غير مناسبة لعرض المحتوى

التعليمي. وبتحديد المسببات يمكن التوصل إلى أساليب خفض الحمل المعرفي الدخيل.

في إطار ذلك التصور كشفت العديد من الدراسات على أن الحمل المعرفي الدخيل ينشأ من عدم وجود تصميم جيد للمحتوى التعليمي؛ مما يؤثر بدوره على تحصيل الطلاب، ومن هذه الدراسات دراسة تفرسكي وآخرين Tversky et al. (2002) التي أكدت أن الحمل المعرفي الدخيل الناتج عن ضعف التصميم التعليمي يجعل عناصر المحتوى غير فعالة. كذلك تشير دراسة نجوى عبد الله (٢٠١٩) إلى أن استخدام التصميم التعليمي وفق استراتيجيات الحمل المعرفي له أثر في رفع مستوى التحصيل الدراسي لدى الطلاب، وأن استخدام استراتيجيات الحمل المعرفي لها أثر في مهارات التفكير.

- الحمل المعرفي وثيق الصلة (المناسب) Germane Cognitive Load:

يحدث الحمل المعرفي وثيق الصلة نتيجة مشاركة المتعلم الفعالة في التعلم والتي ينتج عنها التفاعل مع المعلومات الجديدة والانتقال بين الوسائط المقدمة له ومعالجتها في بيئته المعرفية، مما يسهم في عملية التعلم بدل من أن يتعارض معها، حيث يقوم المتعلم بناء مخططات معرفية جديدة وعليه تتم عملية التعلم بقليل من الجهد والانتباه، بمعني أن هذا النوع من الحمل المعرفي يسهم في عملية التعلم (محمد الزعبي، ٢٠١٧).

علاوة على ذلك يضيف تشيبرفيلد Chipperfild (2006, p. 80) أن الحمل المعرفي وثيق الصلة يحدث نتيجة للمعالجة المعرفية المفيدة مثل الافكار التجريدية وغيرها، والتي تعزز من خلال الوسائل التعليمية، ويساعد على بناء مخططات معرفية جديدة ومعقدة بطريقة متعاقبة تساعد المتعلم على الانتقال بين المثيرات المقدمة له وحفظ المعلومات المفيدة، الأمر الذي يساعده على التفكير بشكل منطقي وناقد ويستطيع التحكم على المعلومات المقدمة له بموضوعية.

قياس الحمل المعرفي:

نظرًا للتأثير الكبير للحمل المعرفي في عملية التعلم اهتم العديد من الباحثين بطرق قياسه، وظهرت اتجاهات متنوعة تسعى للوصول للطريقة الأنسب والأكثر صدقًا لقياسه؛ وفي هذا الإطار صنف سويلر وآخرين Sweller et al. (1989, p. 266) الطرق المختلفة لقياس الحمل المعرفي في ثلاث مجموعات رئيسية، وهي المقاييس الفسيولوجية التي تستند إلى الحالة الفسيولوجية للفرد مثل حركة العين؛ ومقاييس الأداء التي تستند على أداء مهمة التعلم؛ والمقاييس الذاتية التي تفترض أن المتعلمين قادرين على التأمل وفهم عمليات المعرفة.

علاوة على ذلك فهناك من صنف طرق قياس الحمل المعرفي من منظور مختلف مثل

برونكين وآخرين Brunken et al. (2003, p. 55) حيث صنفوا المقاييس الحمل المعرفي إلى مقاييس موضوعية مقابل الذاتية من حيث طريقة جمع البيانات ما إذا كانت تمت بطرق ذاتية أو من خلال الملاحظة الموضوعية للسلوك. ومقاييس تعتمد على السببية توضح العلاقة بين الظاهرة الملاحظة بواسطة المقياس والسمة الحقيقية محل الاهتمام.

وظهرت العديد من مقاييس الحمل المعرفي منها مقياس باس Pass (1992) لقياس الحمل المعرفي الدخيل أثناء التعلم؛ ومقياس ناسا (NASA-TLX) الذي قام بترجمته وتقنينه عادل البنا (٢٠٠٨) والذي يتكون من ستة مقاييس فرعية: العبء العقلي، العبء البدني، عبء الأداء، عبء الإحباط، عبء الجهد، عبء الضغوط الزمنية؛ وكذلك مقياس حلمي الفيل (٢٠١٥) لقياس الحمل المعرفي الأساسي والحمل المعرفي الدخيل والحمل المعرفي وثيق الصلة، ويركز هذا المقياس على استجابة الطالب وفقًا لمستويات تقدير متدرجة تعكس شعور الطالب وإحساسه بالحمل الواقع عليه أثناء عملية تعلمه؛ وفي البحث الحالي تم استخدام مقياس حلمي الفيل (٢٠١٥) كأساس لبناء المقياس المستخدم في هذا البحث نظرًا لوضوح عبارات هذا المقياس ودقتها، ومناسبتها لطبيعة هذا البحث.

العلاقة بين الفيديو التفاعلي والحمل المعرفي:

حدد برام Brame (2017) مجموعة من العوامل التي يجب أن تؤخذ بعين الاعتبار عند تصميم الفيديو التفاعلي والتي من شأنها تقليل الحمل المعرفي، وهي كالآتي (أمل عبد الغني، ٢٠٢١، ص ٣٧٠):

- إضافة التلميحات البصرية: حيث تستخدم الرموز والأسهم والألوان وغيرها من التلميحات البصرية لتركيز انتباه المتعلم على المعلومات والأفكار الرئيسية في الفيديو، وبالتالي استهداف عناصر معينة من الفيديو للمعالجة في الذاكرة العاملة، مما يقلل من الحمل المعرفي الدخيل من خلال مساعدة المتعلمين المبتدئين في تحديد العناصر المهمة داخل المواد التعليمية المعقدة، وكذلك يمكن أيضًا زيادة الحمل وثيق الصلة من خلال التأكيد على تنظيم المعلومات والترابط بين عناصرها.
- تجزئة المعلومات: ويتيح تجزئة محتوى الفيديو إلى مقاطع قصيرة للمتعلم التحكم في كم المعلومات التي يتلقاها، وكذلك التحكم في توقيف الفيديو للإجابة على الأسئلة الضمنية في الفيديو حسب معدل طرحها (منخفض/ مرتفع)، وكلما كان معدل طرح الأسئلة مرتفع كلما توقف الفيديو عدد مرات أكبر مما يعطي

الفرصة للمتعلم لتنظيم معلوماته أو كتابة مذكراته حول هذه الجزئية من المحتوى.

- إزالة التفاصيل الزائدة التي لا ترتبط بهدف التعلم: وهذه التفاصيل تزيد الحمل المعرفي الدخيل مما يؤثر في عملية التعلم.
- المطابقة مع المحتوى: وهو أن يصاحب العرض البصري في الفيديو التفاعلي تعليق سمعي لفظي، وهو ما يعمل على تكامل القناة البصرية والقناة السمعية عند المتعلم والذي بدوره يزيد من الحمل المعرفي وثيق الصلة لدى المتعلم.

ارتباطًا بما سبق تشير دراسة إيمان بيومي (٢٠١٩) إلى فاعلية الفيديو التفاعلي في خفض الحمل المعرفي، وكذلك أشارت لأثر نمط الفيديو التفاعلي المصاحب بتعليق صوتي في خفض الحمل المعرفي للطلاب السمعيين أكثر من الطلاب البصريين. ودراسة ليوبويفيتش وآخرين Ljubojevic et al. (2014) التي أشارت إلى أن مقاطع الفيديو القصيرة ذات المعنى تسبب انخفاض الحمل المعرفي كما أنها أفضل في تحقيق مستوى مرتفع من الرضا عن مشاهدة المتعلم لمقطع فيديو واحد طويل.

وفيما يخص علاقة الحمل المعرفي بالأسئلة الضمنية بالفيديو التفاعلي فتشير دراسة أمل عبد الغني (٢٠٢١) إلى فاعلية الأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي في تقليل الحمل المعرفي، وكذلك أشارت نتائج الدراسة أن الأسئلة الضمنية المفتوحة في الفيديو التفاعلي قللت من الحمل المعرفي لدى المتعلمين بشكل أفضل من الأسئلة الضمنية المغلقة في الفيديو التفاعلي. بينما في المقابل أظهرت نتائج دراسة لين وتشين Lin and Chen (2006) أن الحمل المعرفي لدى طلاب المجموعة التجريبية من تلقوا الدروس التفاعلية القائمة على الرسوم المتحركة والمتضمنة للأسئلة المغلقة القبلية والمصاحبة بالتغذية الراجعة التصحيحية كان زائدا عن مجموعة الطلاب الذين تلقوا هذه الدروس والمتضمنة لمنظمات متقدمة وصفية ومجموعة الطلاب الذين تلقوا هذه الدروس بدون أسئلة أو منظمات متقدمة.

ولما كانت الأسئلة الضمنية تعطي الفرصة للمتعلم للتوقف وكتابة المذكرات، فإنه كلما كانت المذكرات التي يدونها المتعلم مكتملة وأكبر حجمًا كلما كان لها أثر إيجابي على درجة احتفاظ الطلاب بالمعلومات من الدرس (Haynes et al., 2015)؛ علاوة على ذلك تشير الأبحاث إلى أن المذكرات الكاملة تقلل من الحمل المعرفي الذي يشعر به الطلاب عند محاولة تذكر المعلومات (Hadwin et al., 1999)، والسبب في ذلك هو أنه يمكن للمتعلمين تقسيم عبء العمل الخاص بكتابة المذكرات والتركيز بشكل أوثق على المواد الدراسية (Tindale & Winget, 2017)، وهذا يعني أن المتعلم يبذل جهد عقلي أقل (الحمل

المعرفي) في كتابة المذكرات، ويستفيد من هذا التخفيض في الجهد العقلي لبذله في تعلم المحتوى من خلال الرجوع للمذكرات التي دونها (Kirschner et al., 2018).

أما عن علاقة الحمل المعرفي بالأسئلة الضمنية وتدوين المذكرات في الفيديو التفاعلي فأشارت دراسة سبونار وآخرين Szpunar et al. (2013) أن أداء الطلاب الذين شاهدوا محاضرات الفيديو المتضمنة للأسئلة أفضل من الطلاب الذين شاهدوا محاضرات الفيديو بدون هذه الأسئلة في الاختبار التحصيلي المعرفي، وقد ساعدت الأسئلة المتضمنة بالفيديو في تحسين الحمل المعرفي من خلال تقليل الحمل الدخيل، وزيادة الحمل وثيق الصلة لإعطاء الفرصة لتدوين المذكرات، وتقليل شرود الذهن.

المحور السابع: معايير تصميم بيئة تعلم إلكترونية قائمة على تدوين المذكرات (الموجه/ الحر) ومعدل طرح الأسئلة الضمنية (منخفض/ مرتفع) في الفيديو التفاعلي لتنمية التحصيل الفوري والمؤجل وخفض الحمل المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

من خلال استعراض الأدبيات والأسس النظرية التي تقوم عليها بيئات التعلم الإلكترونية والفيديو التفاعلي، سعى البحث الحالي لتحديد جوانب معايير تصميم بيئة تعلم إلكترونية قائمة على تدوين المذكرات (الموجه/ الحر) ومعدل طرح الأسئلة الضمنية (منخفض/ مرتفع) في الفيديو التفاعلي لتنمية التحصيل الفوري والمؤجل وخفض الحمل المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

وتم الاطلاع على الدراسات والبحوث التي اهتمت بوضع المعايير التربوية والفنية التكنولوجية المرتبطة ببيئات التعلم الإلكترونية القائمة على الفيديو التفاعلي، وكذلك المرتبطة بتدوين المذكرات في الفيديو التفاعلي، والأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي. واهتمت بعض الدراسات العربية بوضع معايير هذه المتغيرات منها دراسة (أحمد مصطفى، ٢٠٢٢؛ أشرف زيدان، ٢٠١٨؛ أنهار الإمام، ٢٠٢١؛ أمل عبد الغني، ٢٠٢١؛ حنان عمار، ٢٠٢٣؛ محمد عبد الرازق، ٢٠٢٣؛ محمد عطية خميس، ٢٠٢٠). كما قدمت العديد من الدراسات الأجنبية (Boster et al., 2006; Brame, 2016; Hung & Chen, 2018; Kim et al., 2015; Tweissi, 2016; Vural, 2013; Woolfitt, 2015).

ومن خلال تحليل هذه الأدبيات والدراسات السابقة؛ تم استخلاص المعايير، وتكونت المعايير من ثلاث مجالات رئيسية، وهي (١) المعايير الخاصة بتصميم بيئة التعلم القائمة على الفيديو التفاعلي، (٢) المعايير الخاصة بتدوين المذكرات

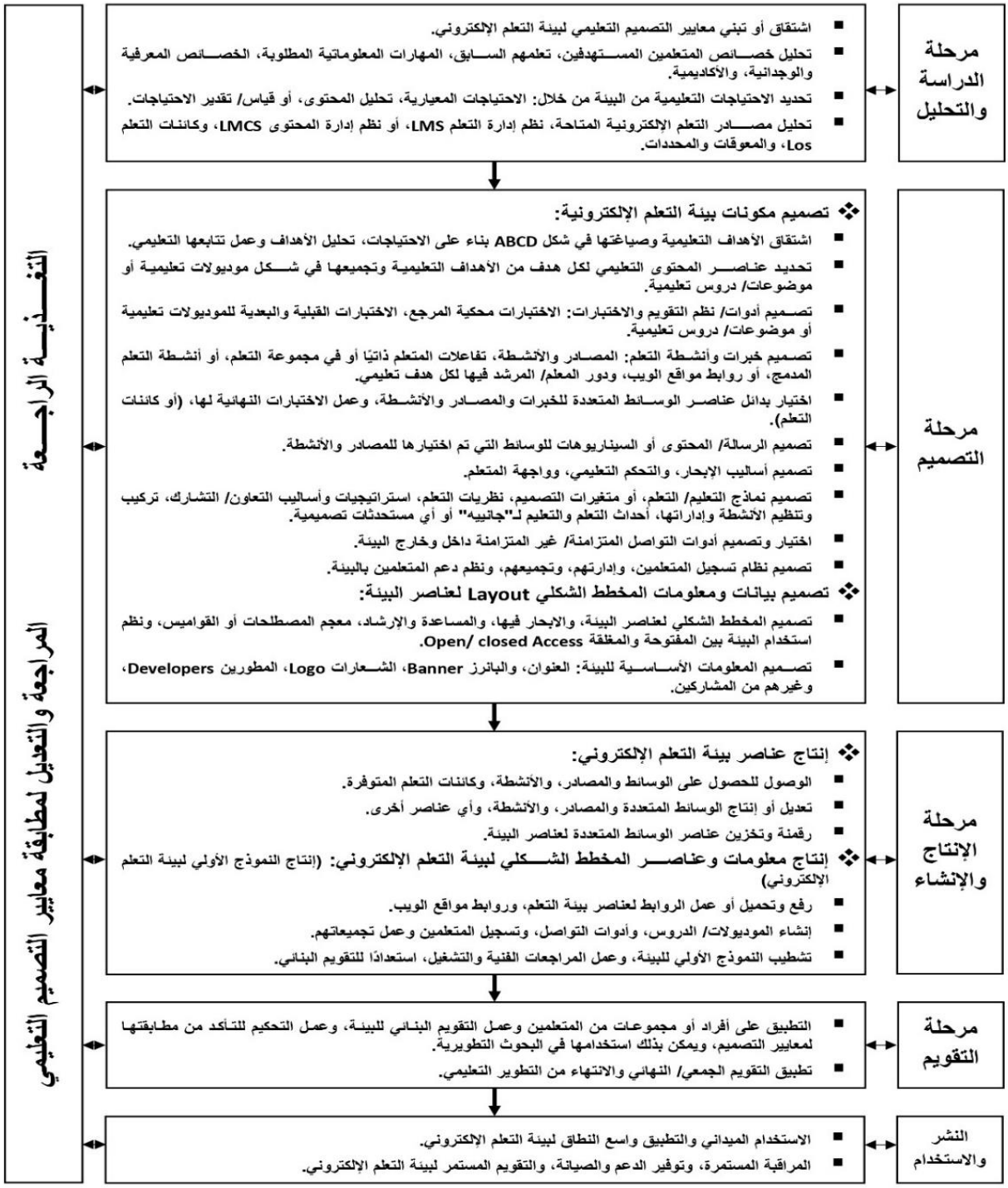
في الفيديو التفاعلي، (٣) المعايير الخاصة بالأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي.

المحور الثامن: نموذج التصميم التعليمي المستخدم في البحث الحالي:

من خلال مراجعة العديد من نماذج التصميم التعليمي، ومنها نموذج التصميم العام ADDIE، ونموذج محمد عطية خميس (٢٠٠٧) للتصميم والتطوير التعليمي الإلكتروني، ونموذج عبد اللطيف الجزار للتصميم التعليمي (Elgazzar, 2014)، ونموذج محمد الدسوقي (٢٠١٢)، ونموذج ريان وآخرين (Ryan, et al., 2000) لتصميم مقرر تعليمي عبر الإنترنت. وقع اختيار الباحثان على نموذج عبد اللطيف الجزار للتصميم التعليمي (Elgazzar, 2014)، حيث يتميز هذا النموذج بالحداثة، وشمول كل المراحل الأساسية للتصميم التعليمي، ويأخذ في الاعتبار مبادئ تصميم لنظم إدارة التعلم الإلكتروني بأنواعه المختلفة، وباستخدام هذا النموذج تم تصميم بيئة تعلم إلكترونية قائمة على تدوين المذكرات (الموجه/ الحر) ومعدل طرح الأسئلة الضمنية (منخفض/ مرتفع) في الفيديو التفاعلي، وذلك بالاعتماد على نظام إدارة التعلم الإلكتروني MOODLE، وفق مراحل نموج عبد اللطيف الجزار شكل (٢).

شكل (٣)

نموذج التصميم التعليمي عبد اللطيف الجزار (٢٠١٤).



ومعدل طرح الأسئلة الضمنية (منخفض/ مرتفع) في الفيديو التفاعلي ببيئة التعلم الإلكترونية وأثره على تنمية التحصيل الفوري والمؤجل وخفض الحمل المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، لذلك فقد قام الباحثان بالإجراءات الآتية:

- التصميم التعليمي لبيئة تعلم إلكترونية قائمة على تدوين المذكرات (الموجه/ الحر) ومعدل طرح الأسئلة الضمنية (منخفض/ مرتفع) في الفيديو التفاعلي.
- بناء أدوات القياس وإجازتها.
- التجربة الأساسية للبحث.
- الأساليب الإحصائية المستخدمة في هذا البحث.

أولًا: التصميم التعليمي لبيئة تعلم إلكترونية قائمة على تدوين المذكرات (الموجه/ الحر) ومعدل طرح الأسئلة الضمنية (منخفض/ مرتفع) في الفيديو التفاعلي.

قام الباحثان بتصميم بيئة تعلم إلكترونية قائمة على تدوين المذكرات (الموجه/ الحر) ومعدل طرح الأسئلة الضمنية (منخفض/ مرتفع) في الفيديو التفاعلي، وذلك باتباع مراحل وخطوات التصميم والتطوير التعليمي لنموذج عبد اللطيف الجزار (٢٠١٤)، وقد تم دمج وتعديل بعض خطواته الفرعية بما يتناسب مع طبيعة البحث الحالي، وفيما يأتي عرض للخطوات التنفيذية التي قام بها الباحثان في مراحل وخطوات النموذج:

المرحلة الأولى: مرحلة الدراسة والتحليل، وتضمنت هذه المرحلة الخطوات الآتية:

١- اشتقاق معايير تصميم بيئة تعلم إلكترونية قائمة على تدوين المذكرات (الموجه/ الحر) ومعدل طرح الأسئلة الضمنية (منخفض/ مرتفع) في الفيديو التفاعلي:

تم إعداد قائمة بمعايير تصميم بيئة تعلم إلكترونية قائمة على تدوين المذكرات (الموجه/ الحر) ومعدل طرح الأسئلة الضمنية (منخفض/ مرتفع) في الفيديو التفاعلي لتنمية التحصيل الفوري والمؤجل وخفض الحمل المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، بإتباع الخطوات الآتية:

أ- تحديد الهدف من قائمة المعايير:

استهدفت القائمة تحديد المعايير التي يتم على ضوئها تصميم بيئة تعلم إلكترونية قائمة على تدوين المذكرات (الموجه/ الحر) ومعدل طرح الأسئلة الضمنية (منخفض/ مرتفع) في الفيديو التفاعلي لتنمية التحصيل الفوري والمؤجل وخفض الحمل المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؛ وقد روعي في بناء المعايير أن تعكس الأسس الفنية والتربوية لبيئات التعلم الإلكترونية القائمة على الفيديو التفاعلي، وتدوين المذكرات (الموجه/ الحر) في الفيديو التفاعلي، ومعدل طرح الأسئلة الضمنية

(منخفض/ مرتفع) في الفيديو التفاعلي المستخدمة في البحث الحالي.

ب- إعداد قائمة مبدئية بالمعايير:

من خلال ما تم عرضه بالإطار النظري والدراسات السابقة التي حددت معايير بيئات التعلم الإلكترونية القائمة على الفيديو التفاعلي، وتدوين المذكرات (الموجه/ الحر) في الفيديو التفاعلي، ومعدل طرح الأسئلة الضمنية (منخفض/ مرتفع) في الفيديو التفاعلي، تم التوصل لصورة مبدئية لقائمة المعايير.

ج- التأكد من صدق المعايير:

تم عرض الصورة المبدئية لقائمة المعايير على مجموعة محكمين من خبراء تكنولوجيا التعليم، لإبداء الرأي حولها، وللتأكد من ارتباط المؤشرات بالمعايير الخاصة بها، وكذلك دقة الصياغة العلمية للمعيار والمؤشرات، وقد اتفقت الآراء على صلاحية القائمة للتطبيق مع إعادة صياغة اللغوية لبعض المؤشرات، وقد تم إجراء التعديلات وفق آراء المحكمين.

د- الصورة النهائية للمعايير:

بعد الانتهاء من التعديلات التي قررها السادة المحكمين، تم التوصل إلى قائمة المعايير في صورتها النهائية؛ والتي وقعت في عدد (٣) مجالات رئيسية، تتضمن عدد (١٢) معيار رئيسي، ويحققها عدد (٧٠) مؤشرًا فرعيًا، وقد تمثلت المعايير فيما يأتي:

المجال الأول: المعايير الخاصة بتصميم بيئة التعلم القائمة على الفيديو التفاعلي:

المعيار (١): أن تصاغ الأهداف التعليمية لبيئة التعلم الإلكترونية القائمة على الفيديو التفاعلي بطريقة سليمة.

المعيار (٢): أن تقدم بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على الفيديو التفاعلي للمتعلمين تعليمات وتوجيهات واضحة.

المعيار (٣): أن تحتوي بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على الفيديو التفاعلي على واجهة تفاعل بسيطة وسهلة الاستخدام.

المعيار (٤): أن تشتمل بيئة التعلم الإلكترونية على فيديو تفاعلي (المحتوى التعليمي) جذاب يحقق الأهداف التعليمية.

المعيار (٥): أن تتضمن بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على الفيديو التفاعلي على أنشطة تفاعلية فردية تشجع المتعلمين على المشاركة النشطة.

المعيار (٦): أن تتضمن بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على الفيديو التفاعلي على مستوى مناسب من التفاعلية والتحكم في تدفق المعلومات.

المعيار (٧): أن تتضمن بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على الفيديو التفاعلي على أساليب الإبحار المناسبة للمتعلمين.

المعيار (٨): أن تتضمن بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على الفيديو التفاعلي على أدوات التقويم المناسبة لقياس الأهداف التعليمية.

المجال الثاني: المعايير الخاصة بتدوين المذكرات في الفيديو التفاعلي:

المعيار (٩): أن تصمم مهام تدوين المذكرات في الفيديو التفاعلي في ضوء النمطين (الموجه/ الحر).

المعيار (١٠): أن تحتوي واجهة عرض الفيديو التفاعلي على أدوات تدوين المذكرات بشكل مناسب.

المجال الثالث: المعايير الخاصة بالأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي:

المعيار (١١): أن تصمم الأسئلة الضمنية بالفيديو التفاعلي وفق معدل طرح (منخفض/ مرتفع) وبما يناسب كثافة المعلومات بالمحتوى.

المعيار (١٢): أن تصمم للأسئلة الضمنية بالفيديو التفاعلي بما يناسب طبيعة المحتوى وخصائص المتعلمين.

٢- تحديد خصائص المتعلمين المستهدفين:

قام الباحثان في هذه الخطوة بتحديد خصائص المتعلمين المستهدفين، وهم أفراد عينة البحث الحالي كالآتي:

- **تحديد عينة البحث: هم طلاب المستوى الثالث ببرنامج اعداد اخصائي تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية ـ جامعة الفيوم، وبلغ عددهم (١٠٠) طالبًا، يدرسون مقرر الجولات الافتراضية.**
- **الخصائص العامة للنمو حسب المرحلة العمرية: وتتراوح أعمارهم ما بين (١٨: ٢١) سنة.**
- **الخصائص والقدرات الخاصة: فيزيائيًا فالطلاب أصحاء، ولهم قدرات سمعية وبصرية طبيعية.**
- **التعلم السابق: توفر دراسة الطلاب عينة البحث لمدة عامين دراسيين سابقين المتطلبات الأساسية لدراسة المستحدثات التكنولوجية، كما أن مقرر الجولات الافتراضية ليس له متطلب سابق.**
- **المهارات المعلوماتية والمعرفية: بحكم كونهم في المستوى الثالث ببرنامج اعداد اخصائي تكنولوجيا التعليم، فإنهم يمتلكون المهارات الأساسية لاستخدام الحاسب الآلي، والإنترنت، كما يمتلكون البريد الإلكتروني الجامعي، ومهارات التعامل مع بيئات التعلم الإلكترونية المختلفة، ونظام إدارة التعلم الإلكتروني MOODLE.**
- **الخصائص الوجدانية والاجتماعية: لدى الطلاب عينة البحث اتجاهات إيجابية نحو**

التكنولوجيا واستخدام الإنترنت ومواقع التواصل الاجتماعي؛ وكذلك يفضلون التعلم من خلال الفيديو والفيديو التفاعلي؛ ومن الناحية الاجتماعية يقع معظمهم في مستوى ثقافي واجتماعي متقارب.

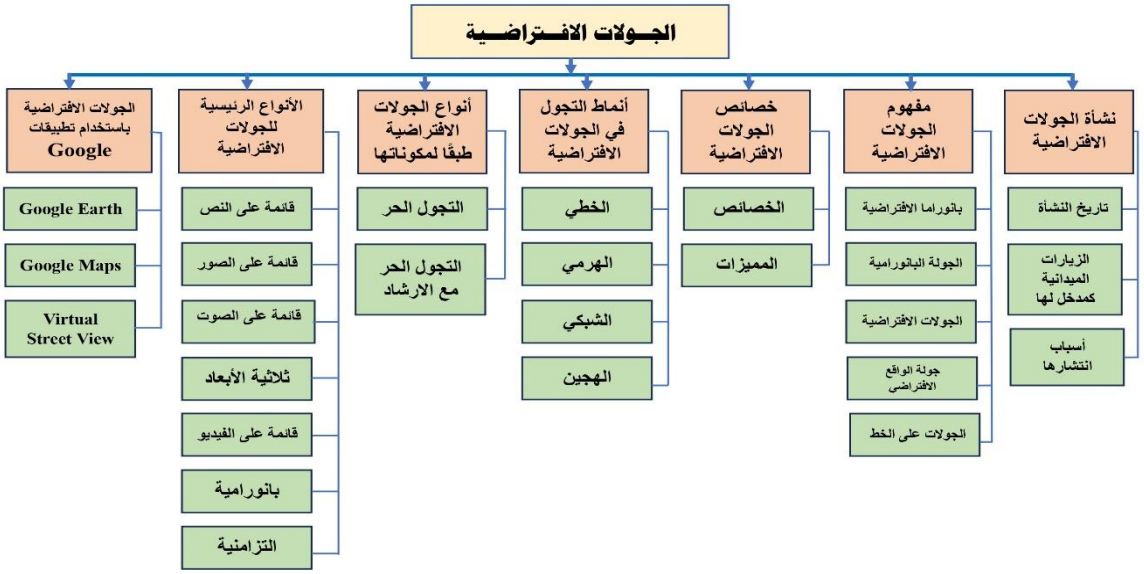
٣- تحديد الاحتياجات التعليمية:

تم تحديد الاحتياجات التعليمية اللازمة لتنمية التحصيل المعرفي لمقرر الجولات الافتراضية، وذلك من خلال الاطلاع على توصيف المقرر الدراسي، وكتاب مقرر الجولات الافتراضية الذي يدرسه الطلاب، وكذلك بعض الكتب والأدبيات التي تناولت موضوع الجولات الافتراضية؛

ولتحليل هذه الحاجة التعليمية إلى مكوناتها الفرعية، تم استخدام أسلوب التخليل الهرمي من أعلى لأسفل، بهدف تجزئة المعارف التعليمية الرئيسية إلى معارف فرعية، وبذلك تم التوصل إلى خريطة التحليل الهرمي الخاصة بموضوع الجولات الافتراضية، والتي يوضحها شكل (٤).

شكل ٤

خريطة تحليل المهام للمحتوى التعليمي للجولات الافتراضية.



ومما سبق تم التوصل إلى قائمة مبدئية بالاحتياجات الرئيسية والفرعية، الخاصة بموضوع الجولات الافتراضية، وللتوصل إلى قائمة الاحتياجات التعليمية الرئيسية والفرعية، قام الباحثان بعرض قائمة الاحتياجات التعليمية على السادة الخبراء والمتخصصين في تكنولوجيا التعليم لتقدير أهمية كل بند من بنود الاحتياجات التعليمية لطلاب المستوى الثالث ببرنامج اعداد اخصائي

تكنولوجيا التعليم؛ وقد حصلت القائمة على نسبة اتفاق كبيرة من السادة الخبراء، وبذلك يمكن تحديد الاحتياجات التعليمية الرئيسية على النحو الآتي:

يحتاج طلاب المستوى الثالث ببرنامج اعداد اخصائي تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية جامعة الفيوم إلى التمكن من المعارف الخاصة بمقرر الجولات الافتراضية، وتتفرع هذه الحاجة الرئيسية إلى مجموعة من الاحتياجات الفرعية، والتي تتضمن اكساب الطلاب المعارف الخاصة بكل مما يأتي:

١- نشأة الجولات الافتراضية.
٢- مفهوم الجولات الافتراضية.
٣- خصائص ومميزات الجولات الافتراضية.
٤- أنماط التجول في الجولات الافتراضية.
٥- أنواع الجولات الافتراضية طبقًا لمكوناتها.
٦- الأنواع الرئيسية للجولات الافتراضية.
٧- الجولات الافتراضية باستخدام تطبيقات جوجل Google الرقمية.

٤- تحليل مصادر التعلم الإلكتروني المتاحة، والمحددات:

قام الباحثان بدراسة مصادر التعلم الإلكتروني المتاحة، والتي من شأنها المساهمة في إجراء تجربة البحث، ومن أهم المصادر المتاحة:

- يوجد بقسم تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية جامعة الفيوم معامل الحاسب الآلي المتصلة بشبكة الإنترنت، والتي يمكن استخدامها في عقد الجلسات التمهيدية قبل تطبيق التجربة الأساسية للبحث.
- كما تم في هذه الخطوة البحث عن أفضل وأنسب منصات التعلم الإلكتروني، وكان نظام إدارة التعلم الإلكتروني Moodle، لكونه نظام مجاني ومفتوح المصدر، ويعمل على أجهزة الكمبيوتر المختلفة وكذلك الهواتف الذكية، وله واجهة تفاعل بسيطة مألوفة لدى الطلاب حيث درسوا العديد من المقررات الإلكترونية من خلاله من قبل، إلا أن من أهم نقاط قوة هذا النظام هو إمكانية عمل الإضافات عليه Plugins حيث تسمح منصة مودل بإدماج مجموعة متنوعة من الإضافات لتعزيز التجربة التعليمية، وهو ما تم توظيفه من إضافات الفيديو التفاعلي.
- وفي إطار البحث عن أنسب الأدوات لإنشاء الفيديو التفاعلي، تم التوصل إلى منصة H5P هي أداة مفتوحة المصدر تستخدم لإنشاء محتوى تفاعلي على الويب، ويمكن دمجها بسهولة مع أنظمة إدارة التعلم مثل مودل Moodle، كما تتميز بعرض الفيديو التفاعلي من خلال نافذة بجوارها إمكانية تدوين المذكرات يتم التحكم بها من خلال المعلم، كما تسمح

للمعلم بالتحكم في الأسئلة الضمنية من حيث نوعها ومعدل طرحها وتوقيتات عرضها.

أما من أهم المحددات التي ظهرت هي ضعف شبكة الإنترنت لدى بعض الطلاب خاصة أن المحتوى يقوم على الفيديو، الذي يحتاج إلى شبكة إنترنت قوية ليعمل الفيديو، وتم التغلب على هذه المشكلة بالسماح للطلاب الذين لديهم مشكلة في الاتصال بالإنترنت بالدخول إلى المنصة من خلال أحد المعامل بالكلية.

المرحلة الثانية: مرحلة التصميم، وتضمنت هذه المرحلة الخطوات الآتية:

١- اشتقاق الأهداف التعليمية السلوكية:

قام الباحثان بتحديد الأهداف العامة، في ضوء الاحتياجات التعليمية التي تم التوصل إليها في مرحلة الدراسة والتحليل، وكان عددها سبع احتياجات تعليمية عامة، بواقع حاجة تعليمية لكل موضوع تعليمي، وبناءً عليه تم صياغة سبعة أهداف عامة بواقع هدف عام لكل موضع تعليمي، وتمثلت الأهداف العامة فيما يأتي:

- تمكن الطلاب من اكتساب المفاهيم والمعارف الخاصة بنشأة الجولات الافتراضية.
- تمكن الطلاب من اكتساب المفاهيم والمعارف الخاصة بمفاهيم الجولات الافتراضية.
- تمكن الطلاب من اكتساب المفاهيم والمعارف الخاصة بخصائص الجولات الافتراضية.
- تمكن الطلاب من اكتساب المفاهيم والمعارف الخاصة بأنماط التجول في الجولات الافتراضية.
- تمكن الطلاب من اكتساب المفاهيم والمعارف الخاصة بأنواع الجولات الافتراضية طبقًا لمكوناتها.
- تمكن الطلاب من اكتساب المفاهيم والمعارف الخاصة بالأنواع الرئيسية للجولات الافتراضية.
- تمكن الطلاب من اكتساب المفاهيم والمعارف الخاصة بالجولات الافتراضية باستخدام تطبيقات جوجل الرقمية.

كما تم تحديد ستة وعشرون هدفًا تعليميًا فرعيًا، في ضوء الحاجات التعليمية والأهداف العامة السابقة، وتم صياغة الأهداف التعليمية في شكل عبارات سلوكية واضحة قابلة للقياس؛ وتم تصنيف الأهداف المرتبطة بكل مهمة تعليمية وفقًا لتصنيف بلوم للمستويات المعرفية؛ واشتملت الموضوعات التعليمية السبعة التي تم التوصل إليها على (٢٦) هدفًا فرعيًا، وتوزعت إلى (٣،٧،٢،٤،٢،٥،٣) هدفًا فرعيًا على الترتيب؛ وقد تم عرضها في صورتها الأولية على مجموعة من المحكمين من الخبراء والمتخصصين في تكنولوجيا التعليم، بهدف استطلاع آرائهم في سلامة الصياغة اللغوية للأهداف، وسلامة ترتيبها، وأتفق

المحكمون على سلامة الصياغة اللغوية للأهداف، ومناسبتها لتحقيق الأهداف التعليمية العامة.

٢- تحديد عناصر المحتوى التعليمي:

تم التوصل إلى عناصر المحتوى التعليمي، والتي تحقق الأهداف التعليمية المحددة في الخطوة السابقة، من خلال الكتاب الإلكتروني المنشور للمقرر، وكذلك بعض المراجع لتكوين المحتوى التعليمي الخاص بموضوع الجولات الافتراضية؛ وتم الأخذ في الاعتبار أن يكون هذا المحتوى مرتبط بالأهداف التعليمية ومناسب لتحقيقها، وكذلك يكون مناسب لطبيعة المهمات التعليمية، ولخصائص الطلاب واحتياجاتهم التعليمية؛ وتم تقسيم المحتوى التعليمي إلى سبع موضوعات تعليمية، بحيث يتناول كل فيديو تفاعلي أحد هذه الموضوعات.

٣- تصميم أدوات التقويم والاختبارات:

قام الباحثان بتصميم أدوات التقويم والاختبارات في هذا البحث، وتمثلت في الاختبار التحصيلي، ومقياس الحمل المعرفي؛ ومرت تصميم وبناء أدوات القياس بخطوات متعددة، وسوف يتم عرض هذه الخطوات تفصيليًا عن التعرض لأدوات البحث.

٤- تصميم خبرات وأنشطة التعلم ببيئة التعلم الإلكتروني القائمة على الفيديو التفاعلي:

قام الباحثان في ضوء الأهداف التعليمية وموضوعات المحتوى التعليمي للفيديو التفاعلي، والتي تم التوصل إليها في خطوة سابقة بتحديد الخبرات التعليمية وتصميم أنشطة تدوين المذكرات في الفيديو التفاعلي، وكذلك تصميم الأسئلة الضمنية وتحديد معدل طرحها في الفيديو التفاعلي كما يأتي:

- تصميم الخبرات التعليمية: تتنوع الخبرات التعليمية الناتجة تفاعل المتعلمين مع الفيديو التفاعلي، فتبدأ بالخبرات المهمة في الفيديو التفاعلي وهي الخبرات البديلة الناتجة من مشاهدة مقاطع الفيديو وما تتضمنه من صور ورسومات والتعليقات الصوتية المسموعة، والتغذية الراجعة بعد الاستجابة للأسئلة الضمنية؛ وكذلك الخبرات الرمزية البصرية من خلال تدوين المذكرات في الفيديو التفاعلي بعد التفاعل مع المحتوى المتضمن للصور والرسومات والنصوص؛ بالإضافة إلى الخبرات المجردة من خلال قراءة النصوص المكتوبة المصاحبة للعروض البصرية من الصور والرسومات.
- تصميم الأنشطة التعليمية الخاصة بتدوين المذكرات (الموجه/ الحر) في الفيديو التفاعلي: تم تصميم نمطين لتدوين المذكرات في الفيديو التفاعلي في هذا البحث، الأول هو نمط تدوين المذكرات الموجه حيث يجد الطالب الأفكار الرئيسية للمحتوى مكتوبة بالفعل في نافذة كتابة المذكرات ويقوم الطالب بكتابة

مذكراته في ضوء هذه الأفكار الرئيسية وذلك بالنسبة لطلاب المجموعة الأولى والمجموعة الثانية. أم النمط الثاني هو نمط تدوين المذكرات الحر حيث يجد الطالب نافذة تدوين المذكرات فارغة تمامًا ويقوم هو بكتابة مذكراته بشكل حر وذلك بالنسبة لطلاب المجموعة الثالثة والمجموعة الرابعة؛ ويقوم الطلاب في المجموعات الأربعة بحفظ مذكراتهم وكذلك أخذ لقطة شاشة من مذكراتهم وحفظها على أجهزتهم كإجراء احتياطي.

- تصميم الأنشطة التعليمية الخاصة بالأسئلة الضمنية، ومعدل طرحها (منخفض/ مرتفع) بالفيديو التفاعلي: تم تصميم الأسئلة الضمنية داخل الفيديو التفاعلي باستخدام أسئلة الاختيار من متعدد وأسئلة الصواب والخطأ، كما تم اعتماد أن الطالب لا ينتقل على إلى المقطع التالي في نفس الفيديو التفاعلي إلا بعد الإجابة الصحيحة على السؤال المعروض له؛ وكذلك تم تحديد من متوسط مدة كل فيديو بثماني دقائق؛ أما معدل طرح الأسئلة الضمنية داخل كل فيديو فتحدد له نمطين، الأول معدل طرح الأسئلة الضمنية المنخفض ويقدر بعدد ثلاث أسئلة موزعة على مدة الفيديو بالتساوي وبما يناسب أجزاء محتوى الفيديو وذلك بالنسبة لطلاب المجموعة الأولى والمجموعة الثالثة؛ والثاني معدل طرح الأسئلة الضمنية المرتفع في الفيديو التفاعلي، ويقدر بعدد سبع أسئلة موزعة على مدة الفيديو بالتساوي وبما يناسب أجزاء محتوى الفيديو وذلك بالنسبة لطلاب المجموعة الثانية والمجموعة الرابعة.

٥- تصميم السيناريوهات للوسائط التي تم اختيارها للمصادر والأنشطة:

قام الباحثان بإعداد لوحة الأحداث للفيديو التفاعلي وما يتضمنه من تدوين للمذكرات وكذلك الأسئلة الضمنية، وكذلك كتابة السيناريو لموضوعات المحتوى التعليمي التي يتم تقديمها في الفيديو التفاعلي، وذلك على النحو الآتي:

- إعداد لوحة أحداث الفيديو التفاعلي: وتتكون لوحة الأحداث من مجموعة من البطاقات، تتضمن كل بطاقة الهدف التعليمي المطلوب تحقيقه، ورقم الإطار والتفريعات المرتبطة بكل إطار؛ كما تتضمن البطاقة المعلومات المطلوبة لفكرة محددة وبجانبها رسم كروكي للمشهد، وتسهم هذه البطاقات في تقديم وصفًا مختصرًا للمحتوى التعليمي، ووصف وترتيب العناصر البصرية من نصوص وصور ورسومات، وكذلك التعليق الصوتي المصاحب للعناصر البصرية؛ كما توضح طرق تدوين المذكرات (الموجه/ الحر)، وتوضح صياغة الأسئلة الضمنية باستخدام الأسئلة الموضوعية من

نوع الاختيار من متعدد والصواب والخطأ، ومعدل طرحها (منخفض/ مرتفع).

- كتابة السيناريو: بعد الانتهاء من إعداد بطاقات لوحة الأحداث تم تحويلها لسيناريو يشمل رقم اللقطة، وعنوانها، ووصف لمحتويات الشاشة من نصوص وصور ورسومات والتعليق الصوتي المصاحب، بالإضافة لرسم كروكي للإطار، مع تمييز نوعين من السيناريو، السيناريو الأول خاص بالفيديو التفاعلي بمعدل طرح منخفض للأسئلة الضمنية، والسيناريو الثاني خاص بالفيديو التفاعلي بمعدل طرح مرتفع للأسئلة الضمنية، مع الأخذ في الاعتبار الإشارة في عمود خاص لنمط تدوين المذكرات المصاحب لكل سيناريو منهم، ففي حالة تدوين المذكرات الموجه توضع النصوص التي تمثل الأفكار العامة للمذكرات، أم في حالة تدوين المذكرات الحر فتترك فارغة بدون أي نصوص.

٦- تصميم أساليب الإبحار، والتحكم التعليمي، وواجهة التفاعل لبيئة التعلم الإلكتروني القائمة على الفيديو التفاعلي:

- أساليب الإبحار: تم تصميم بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على الفيديو التفاعلي باستخدام نظام إدارة التعلم Moodle، حيث يتميز بأنه يمنح الطالب درجة كبيرة من التحكم في بيئة التعلم والابحار فيها بشكل سلس وبسيط؛ ويتم تسجيل الدخول للبيئة من خلال كتابة اسم المستخدم وكلمة المرور ثم النقر على مفتاح الدخول؛ وبالنسبة للإبحار داخل البيئة يتم من خلال قائمو الإبحار الرئيسية يمين الشاشة وتحتوي على الأهداف التعليمية والاختبار القبلي ثم المحتوى التعليمي ويتضمن سبع موضوعات ثم الاختبار البعدي والاختبار المؤجل ومقياس الحمل المعرفي.
- التحكم التعليمي: يتمكن المتعلم داخل بيئة التعلم الإلكترونية من التحكم الكامل في تعلمه من حيث التحكم في الدخول على الموضوع التعليمي وفتح الفيديو والتفاعل مع الأسئلة الضمنية حسب معدل طرحها بالفيديو التفاعلي للانتقال للمقطع التالي، كما يتحكم في سرعة عرض الفيديو، كما يتمكن من تدوين المذكرات (الموجه/ الحر) وكتابة ما يريد في نافذة التدوين والحفظ وأخذ لقطة شاشة لمذكراته.
- واجهة التفاعل: يتميز نظام Moodle ببساطة واجهة التفاعل، كما إنها مألوفة لدى الطلاب عينة البحث، كما تتميز بالثبات والوضوح، كما تم تصميم بانر مناسب لموضوع التعلم، كما جميع أيقونات البيئة مميزة وتيسر الوصول لكافة أجزاء البيئة.

٧- تصميم نماذج وأحداث واستراتيجيات التعليم والتعلم في بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على الفيديو التفاعلي:

- تحديد استراتيجيات التعليم والتعلم:

فيما يتعلق باستراتيجيات التعليم، وفقًا لطبيعة البحث الحالي وما يهدف إليه فقد تم اختيار استراتيجية تجمع بين العرض والاكتشاف ببيئة التعلم الإلكترونية القائمة على الفيديو التفاعلي، حيث يعرض المحتوى التعليمي من خلال الفيديو التفاعلي، ويكتشف المتعلم المحتوى التعليمي ويظهر ذلك من خلال استجابته للأسئلة الضمنية، وتدوين المذكرات في بيئة الفيديو التفاعلي. وبناءً على ذلك فتكون استراتيجية التعلم الذاتي هي الركيزة الأساسية وتظهر آثارها عند الاستجابة للأسئلة الضمنية وتتشارك معها استراتيجية التعلم فوق المعرفية والتي تظهر آثارها عند تدوين المذكرات في الفيديو التفاعلي.

- تصميم الأحداث التعليمية في بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على الفيديو التفاعلي:

تمر الأحداث التعليمية بالخطوات الأتية:

أ. استثارة دافعية الطالب، والتأكد من استعداده للتعلم من خلال عرض الأهداف التعليمية المطلوب تحقيقها.

ب. اتاحة الاختبار التحصيلي القبلي للطلاب للوقوف على المستوى الفعلي للطلاب قبل بدء التعلم.

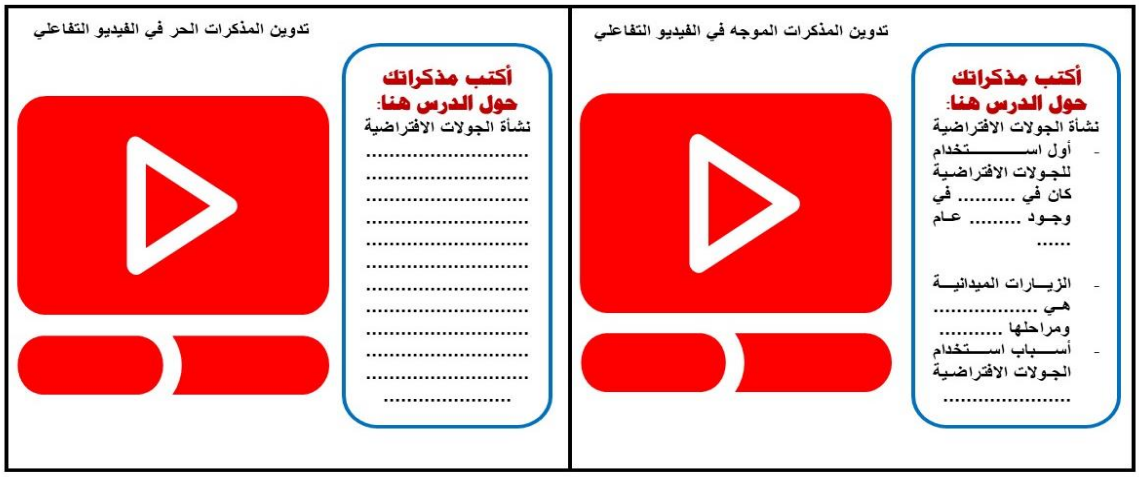
ج. اتاحة الفيديو التفاعلي للطلاب لدراسة المحتوى التعليمي، وللفيديو التفاعلي المستخدم في هذا البحث مجموعة من الخصائص كما يأتي:

- عدد الموضوعات سبع موضوعات تعالجها عدد سبعة فيديوهات تفاعلية.
- متوسط مدة كل فيديو تفاعلي ثمان دقائق.
- يعرض الفيديو التفاعلي في بيئة التعلم الإلكترونية من خلال نافذة تتضمن مساحة تسمح للطالب تدوين مذكراته التعليمية بأحدي النمطين (الموجه/ الحر)، ونمط تدوين المذكرات الموجه هو عبارة عن مذكرات يقوم على إعداداها المعلم تهدف إلى توجيه الطلاب أثناء مشاهدة الفيديو باستخدام التلميحات القياسية والمساحات الفارغة لكتابة الحقائق والمفاهيم والعناصر الرئيسية، ويستخدم هذا النمط مع طلاب المجموعات التجريبية الأولى والثانية؛ بينما نمط تدوين المذكرات الحر فهو قيام الطلاب بتدوين مذكرات بطريقة حرة دون توجيه وتدخل من المعلم، ويبدأ بكتابة الفكرة الرئيسية والأفكار

الفرعيـــة، واســـتخدام الاختصـــارات والرمـوز فـي التـدوين لسـرعة تـدوين المـــذكرات، وتقـــديم المخطـــط العـــام للمحتوى، ويستخدم هذا النمط مع طلاب المجموعات التجريبيـة الثالثـة والرابعـة. ويوضح شكل (٥) الفرق بين نمط تدوين المذكرات (الموجه/ الحر).

شكل ٥

الفرق بين نمط تدوين المذكرات (الموجه/ الحر) في الفيديو التفاعلي.

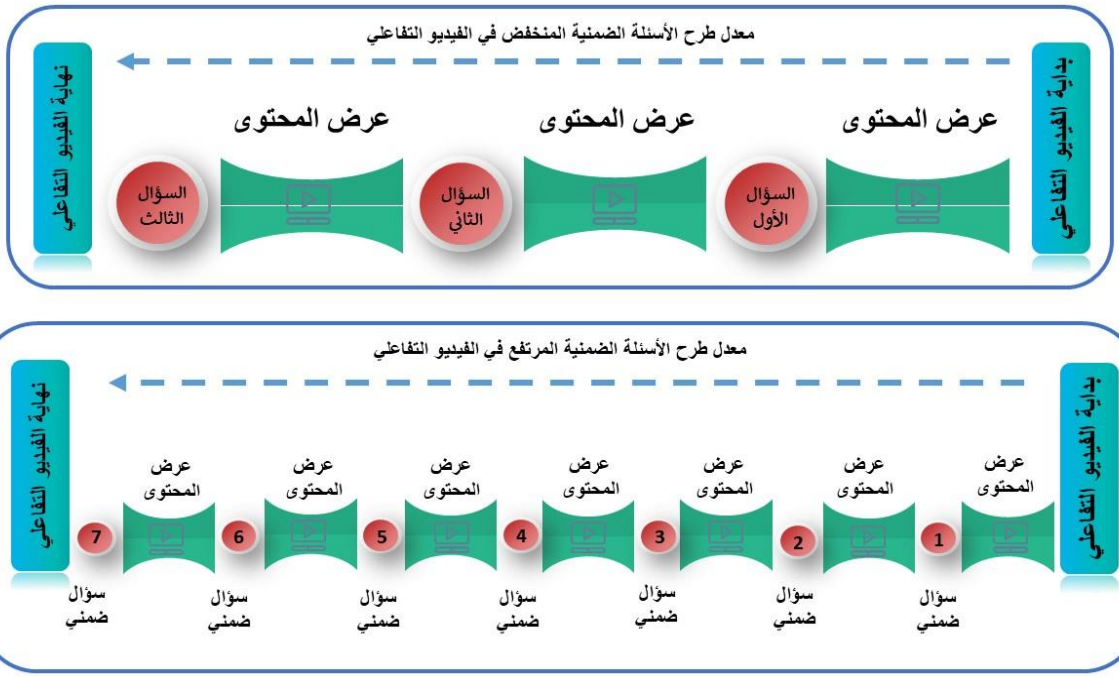


- يتضمن الفيديو التفاعلي في بيئة التعلم الإلكترونية على مجموعة من الأسئلة الضمنية باستخدام نوع الأسئلة الاختيار من متعدد وأسئلة الصواب والخطأ، وبمعدل طرح (منخفض/ مرتفع). ومعدل طرح الأسئلة الضمنية المنخفض هو عدد الأسئلة الضمنية والتي لا تزيد عن ثلاثة أسئلة، والتي يتم تقديمها للمتعلمين مدة الفيديو التفاعلي التي تتراوح من خمس إلى ثمانية دقائق، لتحقيق أهداف تعليمية محددة، ويستخدم معدل طرح الأسئلة الضمنية المنخفض مع المجموعات التجريبية الأولى والثالثة؛ بينما معدل طرح الأسئلة الضمنية المرتفع هو عدد الأسئلة الضمنية والتي لا تزيد عن سبعة أسئلة، والتي يتم تقديمها للمتعلمين مدة الفيديو التفاعلي التي تتراوح من خمس إلى ثمانية دقائق، لتحقيق أهداف تعليمية محددة، ويستخدم في هذا البحث مع المجموعات التجريبية الثانية والرابعة؛ ويوضح شكل (٦) الفرق بين معدل طرح

الأسئلة الضمنية (منخفض/ مرتفع) في الفيديو التفاعلي.

شكل ٦

الفرق بين معدل طرح الأسئلة الضمنية (منخفض/ مرتفع) في الفيديو التفاعلي.



- بعد الانتهاء من كل درس يقوم الطلاب بتدوين مذكراتهم حسب النمط المعمول به في مجموعاتهم، ويقومون بحفظ المذكرات، وأخذ لقطة شاشة منها للاحتفاظ بها على أجهزتهم وهواتفهم للرجوع السريع إليها مستقبلًا.

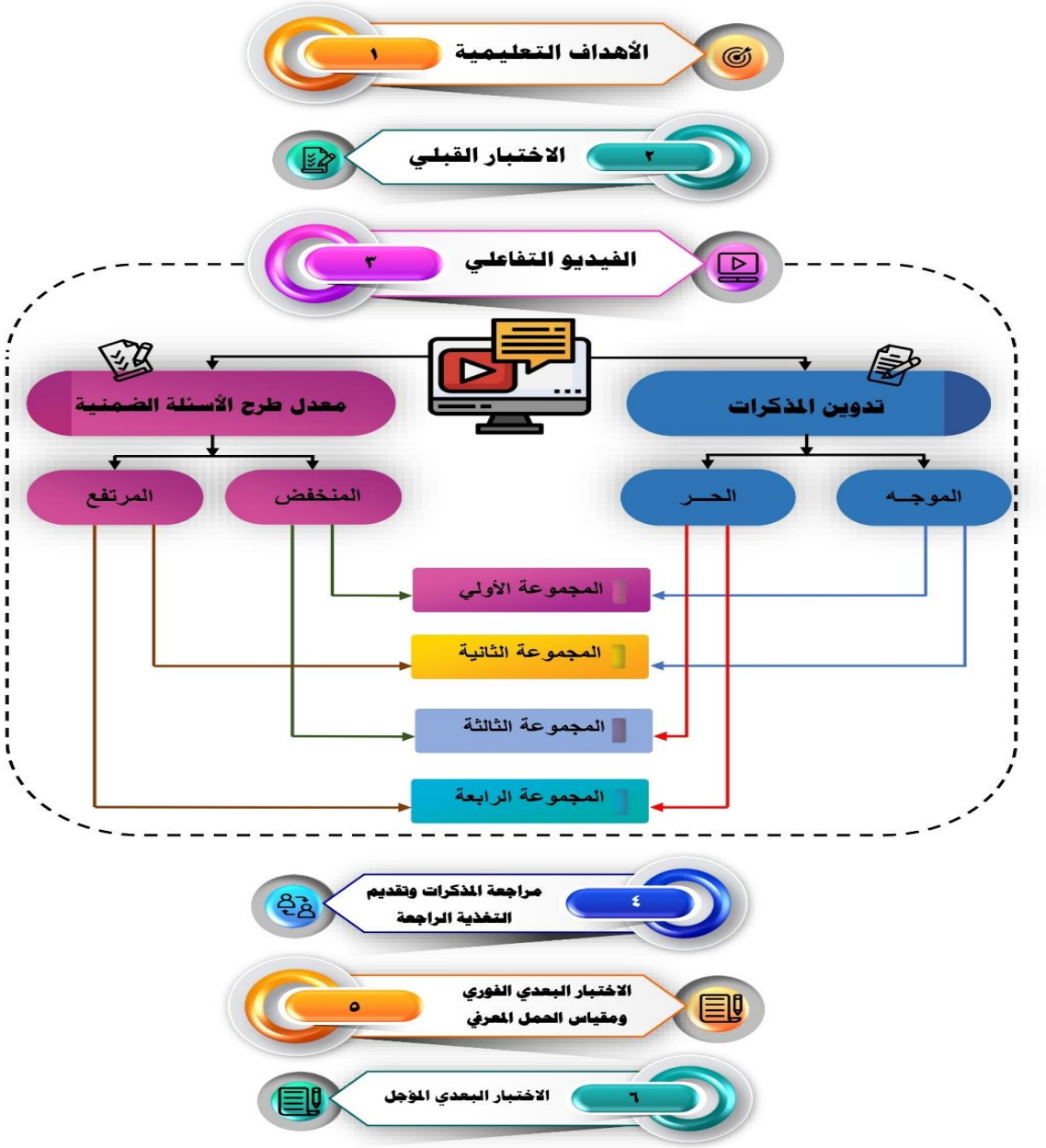
د. يقوم المعلم بمراجعة مذكرات الطلاب وتفاعلاتهم مع البيئة ككل، ومن ثم يقدم لكل طالب التغذية الراجعة بشكل فردي للعمل على سد الفجوات التعليمية.

ه. القياس البعدي: بعد الانتهاء من دراسة الموضوعات التعليمية السبعة وتقديم الأنشطة المتمثلة في تدوين المذكرات ومراجعتها والحصول على التغذية الراجعة تبدأ مرحلة القياس البعدي، ويتاح الاختبار البعدي الفوري، كما يتم تطبيق مقياس الحمل المعرفي.

و. **الاختبار البعدي المؤجل: بعد مرور ثلاثة أسابيع على تطبيق الاختبار البعدي يتم إعادة تطبيق الاختبار البعدي بشكل مؤجل على الطلاب لقياس بقاء أثر التعلم. ويوضح شكل (٧) الأحداث التعليمية في بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على الفيديو التفاعلي.**

شكل ٧

الأحداث التعليمية في بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على الفيديو التفاعلي.



٨- اختيار وتصميم أدوات التواصل المتزامنة/ غير المتزامنة داخل وخارج البيئة:

يمتلك نظام إدارة التعلم الإلكتروني Moodle أدوات متنوعة للتواصل، منها الرسائل النصية، والمنتديات، وإمكانية العديد من المصادر والأنشطة المتنوعة؛ كما سيتم عمل مجموعة على تطبيق الواتساب WhatsApp للطلاب عينة البحث لإرسال رسائل التذكير والتنبيه لهم بشكل جماعي، أو بشكل فردي.

٩- تصميم نظام تسجيل المتعلمين، وإدارتهم، وتجميعهم، ونظم دعم المتعلمين بالبيئة:

قام الباحثان بعمل حسابات لجميع الطلاب عينة البحث على نظام Moodle، ثم تم إنشاء عدد أربع مقررات دراسية على كالتالي:

- المقرر الأول: خاص بالمجموعة التجريبية الأولي، وتستخدم نمط تدوين المذكرات الموجه، مع معدل طرح أسئلة ضمنية منخفض في الفيديو التفاعلي.
- المقرر الثاني: خاص بالمجموعة التجريبية الثانية، وتستخدم نمط تدوين المذكرات الموجه، مع معدل طرح أسئلة ضمنية مرتفع في الفيديو التفاعلي.
- المقرر الثالث: خاص بالمجموعة التجريبية الثالثة، وتستخدم نمط تدوين المذكرات الحر، مع معدل طرح أسئلة ضمنية منخفض في الفيديو التفاعلي.
- المقرر الرابع: خاص بالمجموعة التجريبية الرابعة، وتستخدم نمط تدوين المذكرات الحر، مع معدل طرح أسئلة ضمنية مرتفع في الفيديو التفاعلي.

ثم إضافة كل طالب في المقرر الخاص به، ثم من خلال منصة الواتساب WhatsApp قام الباحثان بعمل مجموعة للطلاب وارسال الرابط الخاص ببيئة التعلم الإلكتروني بها، وبعد ذلك تم ارسال حساب بيئة Moodle لكل طالب في رسالة خاصة، أما المجموعة العامة تم توظيفها لتقديم الدعم الفني والتعليمي للطلاب.

١٠- تصميم المعلومات الأساسية للبيئة:

في هذه الخطوة تم تصميم Banner لكل مقرر من المقررات الأربعة على نظام Moodle، ويتضمن البانر اسم المقرر واسم المجموعة؛ وتم الإبقاء على الشكل الأساسي لنظام MOODLE بدون إضافة أي سمات، ويتميز هذا النظام بثبات الخطوط من حيث أنواعها واحجامها وألوانها.

المرحلة الثالثة: مرحلة الإنتاج والإنشاء، وتضمنت هذه المرحلة الخطوات الآتية:

١- إنتاج عناصر بيئة التعلم الإلكتروني:

تتضمن هذه الخطوة القيام بالعمليات الأتية:

أ- تجهيز المواد وعناصر الوسائط المتعددة ومعالجتها: حيث تم كتابة النصوص المستخدمة باستخدام برنامج Microsoft Word، وتجميع الصور والرسومات المطلوبة ومعالجتها باستخدام برنامج Adobe Photoshop، كما تم إنتاج بعض الرسومات باستخدام برنامج Adobe Illustrator؛ كما تم كتابة وتجهيز الأسئلة الضمنية التي سوف تضاف إلى الفيديوهات بعض رفعها على بيئة التعلم الإلكتروني، وكذلك تم كتابة أسئلة الاختبار التحصيلي ومقياس الحمل المعرفي وتجهيزها.

ب- رقمنة وتجهيز عناصر الوسائط المتعددة لإنتاج الفيديو: حيث تم استخدام برنامج Microsoft PowerPoint لتصميم وتنسيق شرائح عرض المحتوى، ثم تم إضافة التعليق الصوتي المصاحب لكل شريحة في العرض، وأخيرًا تم حفظ العرض بصيغة MPEG-4 Video للحصول على ملفات الفيديو الخاصة بالموضوعات السبعة التي سوف يتم رفعها على بيئة التعلم الإلكتروني.

ج- عمل قناة على منصة Youtube، ثم رفع الفيديوهات الرقمية الخاصة بالموضوعات السبعة على القناة، تمهيدًا لتضمينها في بيئة Moodle.

٢- إنتاج النموذج الأولي لبيئة التعلم الإلكتروني:

تتضمن هذه الخطوة القيام بالعمليات الأتية:

أ- إعداد بيئة التعلم الإلكترونية، تم في هذه الخطوة مجموعة من العمليات تمثلت فيما يأتي:

- تم شراء مساحة استضافة Host على أحد الخوادم الموثوقة، وكذلك اسم النطاق؛ ثم تم الدخول للوحة تحكم الخادم وتنصيب نظام إدارة التعلم الإلكتروني Moodle.
- من داخل نظام Moodle، وباستخدام نافذة إدارة الموقع Site administration، تم تركيب الإضافة الخاصة بالفيديو التفاعلي H5P Plugin باستخدام Install plugins، والتي تمكن من إضافة الأسئلة الضمنية داخل الفيديو، وكذلك تدوين المذكرات.

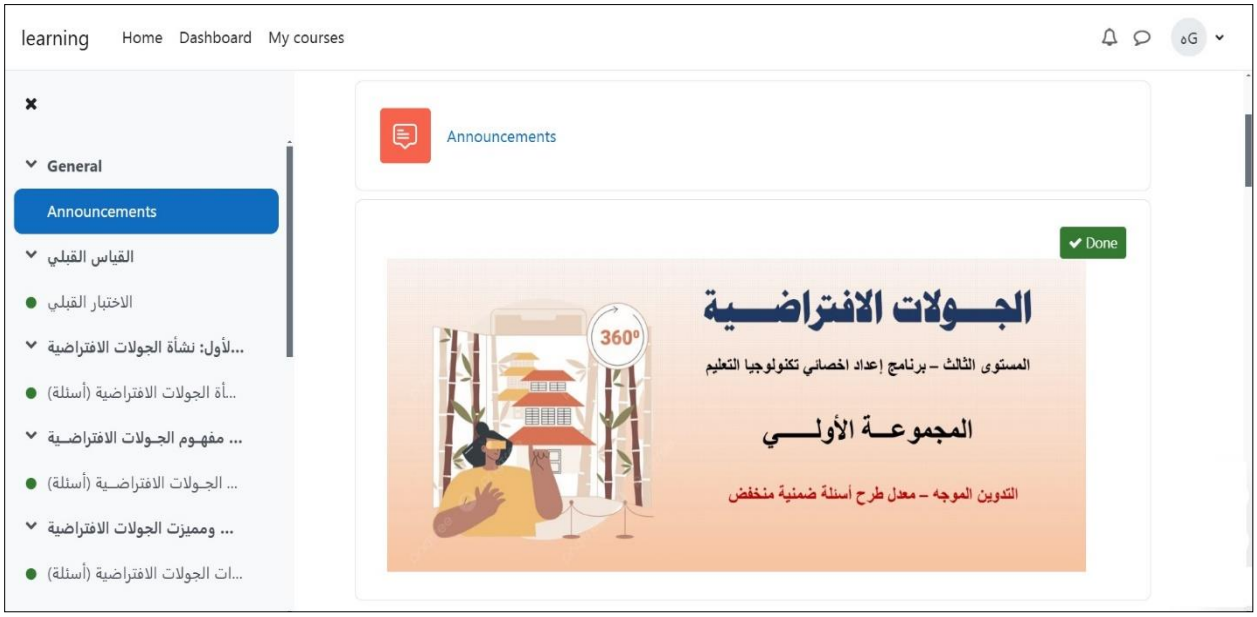
ب- إنشاء المقررات الإلكترونية في بيئة Moodle:

- تم انشاء عدد (٤) مقررات على بيئة Moodle، حسب التصميم التجريبي لهذا البحث، وإضافة كل طالب للمقرر الخاص به.
- في كل مقرر تم إنشاء البانر Banner الخاص به، وإنشاء الاختبار القبلي، والبعدي

الفوري، والبعدي، المؤجل، ومقياس الحمل المعرفي، ويوضح شكل (٨) شكل البانر الخاص بالمقرر الأول.

شكل ٨

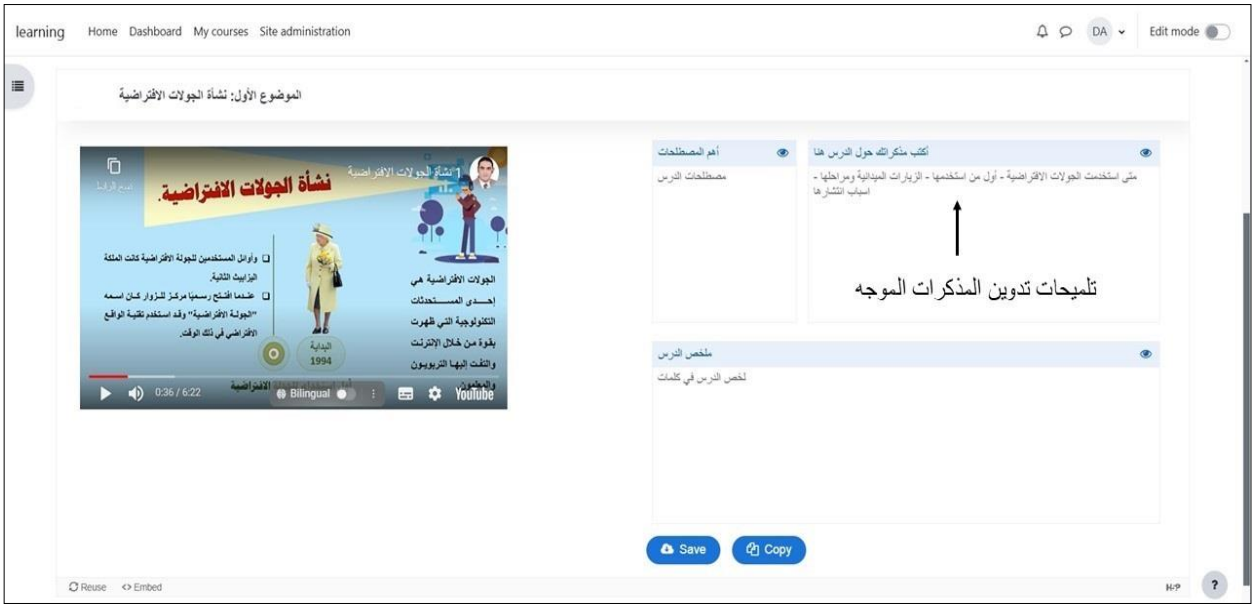
البانر الخاص بالمقرر الأول.



- أما المحتوى التعليمي فتم إنشاء عدد (٧) موضوعات تعليمية، كل موضوع عبارة فيديو تفاعلي باستخدام H5P من خلال إدراج الفيديو الخاص بالموضوع من منصة Youtube.
- إضافة تدوين المذكرات (الموجه/ الحر): من خلال H5P تم إضافة نافذة تتضمن تدوين المذكرات بجانب الفيديو في نفس النافذة. وتم تحديد المقررات الخاصة بالمجموعات التجريبية الأولى والثانية كتدوين موجه، حيث تمت إضافة الأفكار الرئيسية في نافذة تدوين المذكرات لتساعد الطالب على كتابة مذكراته، ويوضح شكل (٩) نافذة تدوين المذكرات الموجه؛ بينما تم تحديد المقررات الخاصة بالمجموعات الثالثة والرابعة كتدوين حر، حيث تركت نافذة التدوين فارغة يكتب فيها الطالب ما يريد دون أي تلميحات، ويوضح شكل (١٠) نافذة تدوين المذكرات الحر.

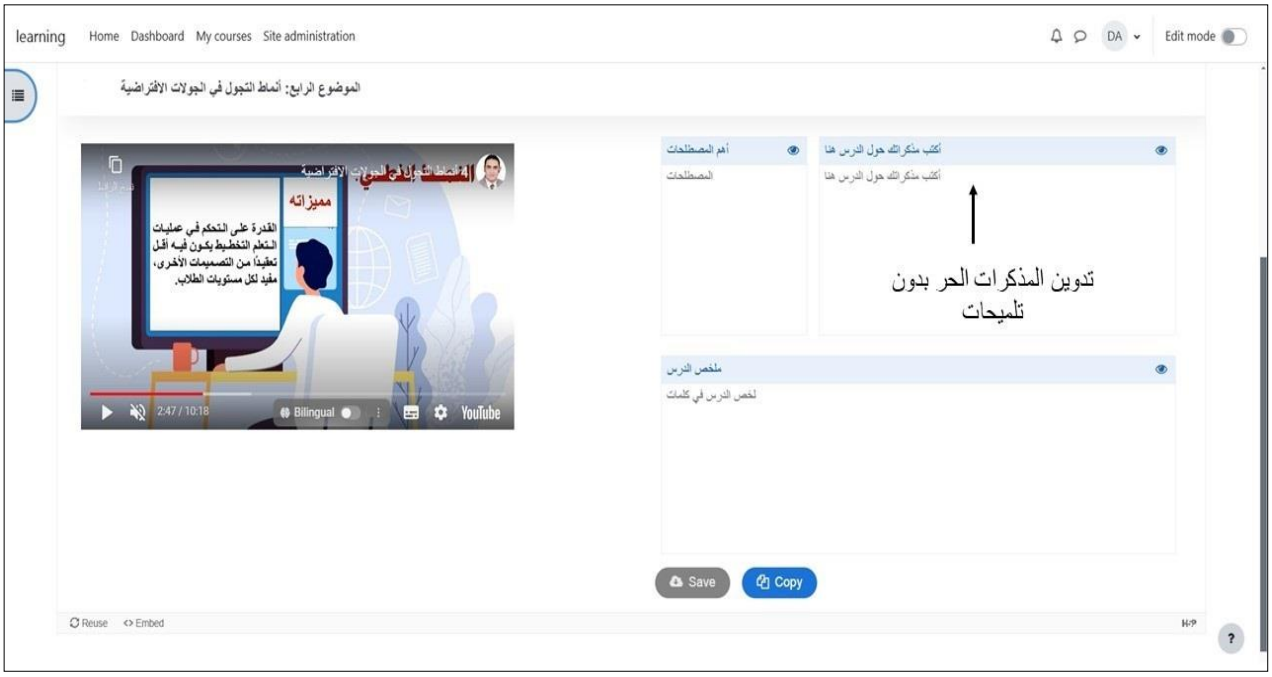
شكل ٩

نافذة تدوين المذكرات الموجه في الفيديو التفاعلي.



شكل ١٠

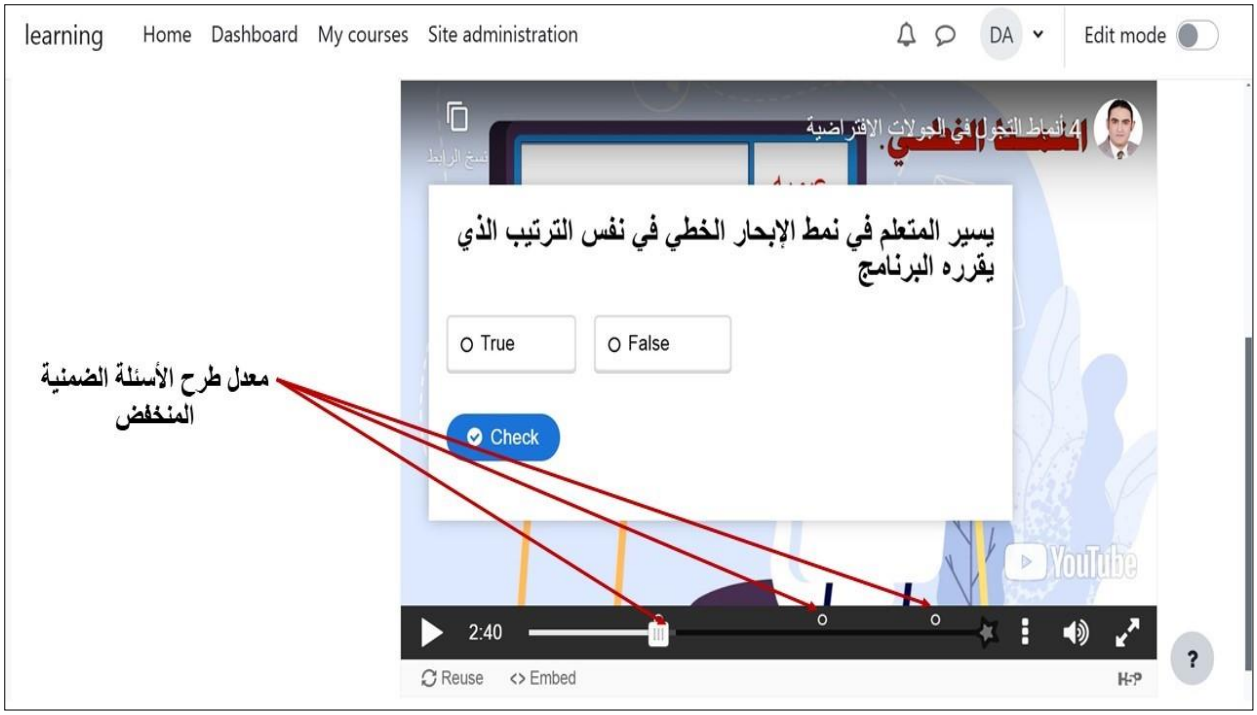
نافذة تدوين المذكرات الحر في الفيديو التفاعلي.



- إضافة الأسئلة الضمنية بمعدل الطرح (المنخفض/ المرتفع): من خلال H5P تم إضافة الأسئلة الضمنية الخاصة بكل فيديو؛ وكانت المقررات الخاصة بالمجموعات التجريبية الأولى والثالثة تستخدم معدل طرح الأسئلة الضمنية المنخفض، بحيث يتضمن كل فيديو على عدد (٣) أسئلة فقط موزعة بشكل متساوي طول مدة عرض الفيديو، ويوضح شكل (١١) معدل طرح الأسئلة الضمنية المنخفض في الفيديو التفاعلي؛ بينما كانت المقررات الخاصة بالمجموعات التجريبية الثانية والرابعة تستخدم معدل طرح الأسئلة الضمنية المرتفع، بحيث يتضمن كل فيديو على عدد (٧) أسئلة ضمنية موزعة بشكل متساوي طول مدة عرض الفيديو، ويوضح شكل (١٢) معدل طرح الأسئلة الضمنية المرتفع في الفيديو التفاعلي

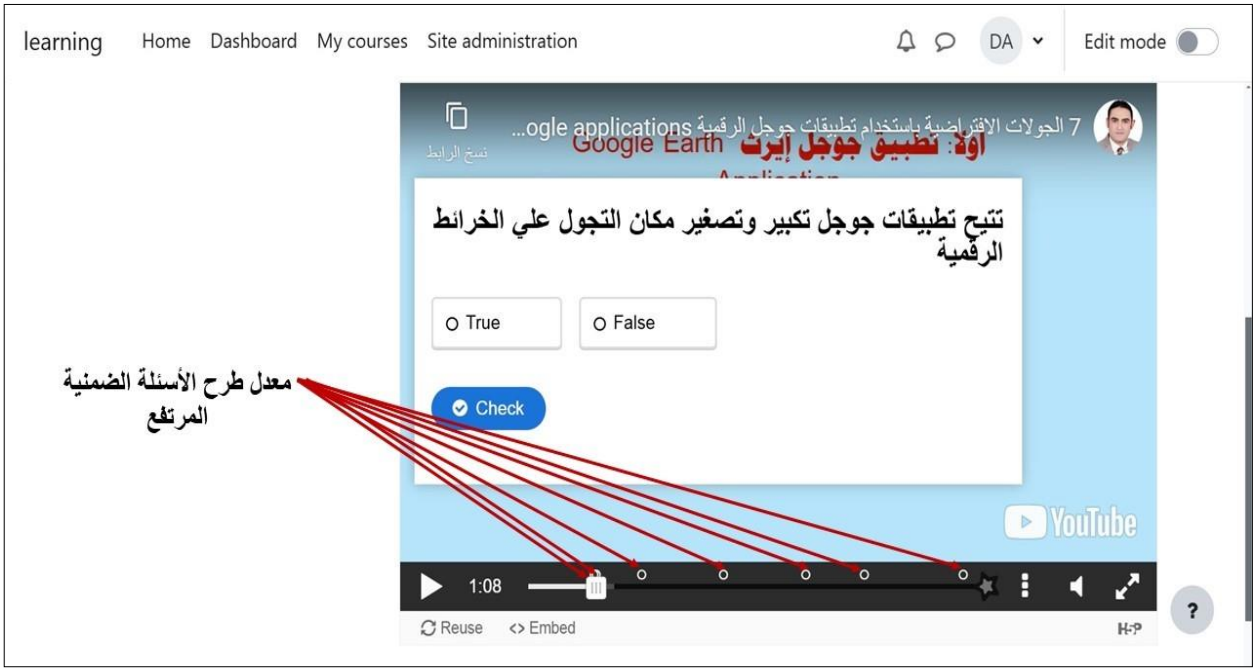
شكل ١١

معدل طرح الأسئلة الضمنية المنخفض في الفيديو التفاعلي.



شكل ١٢

معدل طرح الأسئلة الضمنية المرتفع في الفيديو التفاعلي.



ج- تشطيب النموذج الأولي للبيئة: حيث تم عمل المراجعات الفنية للبيئة بمقرراتها الأربعة، تمهيدًا لعمليات التقويم البنائي.

المرحلة الرابعة: مرحلة التقويم، وتضمنت هذه المرحلة الخطوات الآتية:

١- التقويم البنائي للنموذج الأولي لبيئة التعلم الإلكتروني:

حيث تم تجريب المعالجة التجريبية المتمثلة في بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على تدوين المذكرات (الموجه/ الحر) ومعدل طرح الأسئلة الضمنية (المنخفض/ المرتفع) في الفيديو التفاعلي على عينة استطلاعية تتكون من (١٦) طالبًا من طلاب المستوى الثالث ببرنامج اعداد اخصائي تكنولوجيا التعليم، نفس مجتمع عينة البحث، تم تقسيمهم إلى أربع مجموعات، وتطبيق الاختبارات والمقاييس التي تم اعدادها للتأكد من مناسبتها لتحقيق الأهداف المحددة؛ وقام الباحثات بتسجيل ملاحظات وتعليقات الطلاب، وقاما بإجراء التعديلات في البيئة وفق ذلك.

٢- التحكيم للتأكد من مطابقة معايير التصميم:

تم عرض البيئة على مجموعة من المحكمين المتخصصين في تكنولوجيا التعليم لاستطلاع آرائهم في ضوء قائمة المعايير التصميمية التي سبق إعدادها؛ ثم قام الباحثان بعمل

التعديلات اللازمة بناء على ملاحظات السادة المحكمين.

وبعد الانتهاء من كافة التعديلات في ضوء تعليقات الطلاب، وأراء المحكمين، أصبحت بيئة التعلم الإلكتروني في صورتها النهائية، وجاهزة لإجراء تجربة البحث الأساسية.

ثانيًا: بناء أدوات القياس وإجازتها.

وشملت إنتاج الأدوات الأتية:

الأداة الأولى: الاختبار التحصيلي.

في ضوء الأهداف التعليمية المحددة للمحتوى التعليمي، وبناءً على تحديد الأهداف التعليمية، قام الباحثان بإعداد الاختبار التحصيلي بغرض تطبيقه قبليًا وبعديًا وبشكل مؤجل، وكانت إجراءات إعداده وفق الإجراءات الآتية:

١- تحديد الهدف من الاختبار: يهدف الاختبار إلى الحصول على مقياس ثابت وصادق يقيس معدل الكسب في تحصيل عينة من الطلاب للمعارف الخاصة بالمحتوى التعليمي الذي تعلمه الطلاب والمرتبط بمقرر الجولات الافتراضية، وتم إعداد هذا الاختبار لتحقيق ما ياتي:

- استخدامه في القياس القبلي للتعرف على ما تملكه عينة البحث من معلومات ومعارف سابقة أو حالية، بالإضافة إلى التعرف على مدى تجانس المجموعات التجريبية، ومن ثم تحديد الأساليب الإحصائية المناسبة لمعالجة البيانات التي تسفر عنها التجربة الرئيسية للبحث.
- استخدامه في القياس البعدي للتعرف على أثر المعالجات التجريبية على المعارف الخاصة بالجولات الافتراضية.
- استخدامه في القياس البعدي المؤجل بعد مرور مدة ثلاثة أسابيع من تاريخ الاختبار البعدي الفوري للتعرف على أثر المعالجات التجريبية على بقاء أثر التعلم لدى الطلاب عينة البحث.

٢- تحديد مفردات الاختبار وصياغتها: تم صياغة مفردات الاختبار بشكل موضوعي وفقًا لنمط أسئلة الصواب والخطأ بعدد (٤٥) سؤال، وفي ضوء الأهداف التعليمية، مع مراعاة معايير تصميم هذا النمط من الأسئلة الموضوعية، وتكون الاختبار في صورته الأولية من (٤٥) سؤال.

٣- إعداد جدول مواصفات الاختبار: في ضوء الأهداف المحددة للمهمات التعليمية، تم اعداد أسئلة مناسبة من حيث العدد والصياغة تقيس كل هدف من الأهداف التعليمية وفقًا لتصنيف بلوم، وقد تم إعداد جدول المواصفات ثنائي الاتجاه، حيث تمثلت فيه الموضوعات المتضمنة في المحتوى في العمود الرأسي، وأسئلة قياس الأهداف المعرفية في الصفوف

الأفقية، وتم مراعاة في جدول المواصفات التوازن بين عدد الأسئلة من حيث مستويات الأهداف التي تقيسها؛ ويعرض جدول (١) جدول مواصفات الاختبار التحصيلي.

جدول ١

مواصفات الاختبار التحصيلي.

الموضوعات التعليمية	مستويات الأهداف وفقًا لبلوم			المجموع الكلي للأسئلة	النسبة المئوية لعدد الأسئلة (%)
	تذكر	فهم	تطبيق		
نشأة الجولات الافتراضية.	٥	٣	-	٨	٪١٧,٨
مفهوم الجولات الافتراضية.	٣	٤	-	٧	٪١٥,٦
خصائص ومميزات الجولات الافتراضية.	٣	٤	٢	٩	٪٢٠
أنماط التجول في الجولات الافتراضية.	٢	٥	١	٨	٪١٧,٨
أنواع الجولات الافتراضية طبقًا لمكوناتها.	-	٢	-	٢	٪٤,٤
الأنواع الرئيسية للجولات الافتراضية.	٢	٥	-	٧	٪١٥,٦
الجولات الافتراضية باستخدام تطبيقات جوجل Google الرقمية.	-	٢	٢	٤	٪٨,٨
المجموع الكلي للأسئلة	١٥	٢٥	٥	٤٥	٪١٠٠
النسبة المئوية لعدد الأسئلة (%)	٪٣٣,٣	٪٥٥,٦	٪١١,١	٪١٠٠	

٤- صياغة تعليمات الاختبار: تم صياغة تعليمات الاختبار بصورة واضحة في الشاشة الأولى من شاشات الاختبار، واشتملت التعليمات على: الهدف من الاختبار، عدد الأسئلة ونوعها، كيفية الإجابة عنها، والتنبيه على ضرورة قراءة كل سؤال بدقة وعناية، وتجنب ترك أي سؤال دون الإجابة عنه.

٥- وضع نظام تقدير الدرجات: تم وضع نظام تقدير الدرجات بحيث يحصل الطالب على درجة واحدة فقط عن كل إجابة صحيحة، في حين لا يحصل الطالب على أي درجة في حالة إجابة الطالب بشكل خاطئ أو تركه أي سؤال دون الإجابة عنه، وبالتالي الدرجة الكلية المرصودة لهذا الاختبار (٤٥) درجة فقط.

٦- صدق المحكمين: حيث تم عرض الاختبار على مجموعة من الخبراء في مجال تكنولوجيا التعليم لاستطلاع رأيهم حول مدى ارتباط المفردات بالهدف من الاختبار، مدى انتماء المفردات للمستويات التابعة لها، وأيضًا مدى دقة صياغة المفردات علميًا ولغويًا. وقد أبدى الخبراء بعض التعديلات المرتبطة بإعادة صياغة بعض الكلمات، وبناءً على ذلك فقد تم الإبقاء على جميع الأسئلة الواردة في الاختبار بعدما أجمع الخبراء على مناسبتها وصلاحيتها لقياس التحصيل المعرفي المرتبط بالجولات الافتراضية، وأصبح الاختبار الان صالحًا للتطبيق على العينة الاستطلاعية للبحث.

٧- حساب متوسط زمن الإجابة عن الاختبار: من خلال تطبيق الاختبار على العينة الاستطلاعية للبحث وعددها (١٦) طالبًا، وأسفرت التجربة الاستطلاعية عن تحديد زمن الإجابة عن الاختبار، حيث تم حساب متوسط زمن الطلاب الأعلى والأقل زمنًا، وتبين أن الزمن اللازم للإجابة عن الاختبار هو (٤٠) دقيقة.

٨- حساب معاملات السهولة والصعوبة والتمييز لمفردات الاختبار: وتبين أن معامل السهولة لجميع المفردات تراوح بين (٠,٩) و(٠,٢)، كما أظهر حساب معامل التمييز، أن معامل التمييز لجميع المفردات كان أكبر من (٠,٢).

٩- حساب معامل ثبات الاختبار: حيث قام الباحثان بحساب معامل ثبات الاختبار باستخدام معادلة سبيرمان Spearman وبراون Brown لحساب معامل ثبات الاختبار، وذلك بعد حساب معامل الارتباط للاختبار باستخدام طريقة التجزئة النصفية، حيث تبين أن معامل الارتباط يساوى (٠,٧٩٠)، وبذلك يكون معامل ثبات الاختبار يساوى (٠,٨٨٣) وهو معامل ثبات مرتفع مما يدل على ثبات الاختبار.

١٠- حساب الصدق الذاتي للاختبار: تم حساب الصدق الذاتي للاختبارات بحساب الجذر التربيعي لمعامل ثبات الاختبار، حيث تبين أن الصدق الذاتي للاختبار يساوى (٠,٩٤٠) مما يشير إلى صدق الاختبار.

١١- إعداد الصورة النهائية للاختبار: بعد إعداد الاختبار، والتأكد من صدقه وثباته قام الباحثان بإعادة ترتيب مفردات الاختبار بحيث يبدأ بالمفردات الأكثر سهولة وينتهي

بالمفردات الأكثر صعوبة، لكي يتوفر فيه عامل (التدرج من السهل إلى الصعب) وهو من سمات الاختبار الجيد، حيث بلغ عدد مفردات الاختبار في صورته النهائية (٤٥) مفردة، وتكون الدرجة النهائية للاختبار (٤٥) درجة.

الأداة الثانية: مقياس الحمل المعرفي.

في ضوء أهداف البحث الحالي، قام الباحثان بإعداد مقياس الحمل المعرفي بغرض تطبيقه بعديًا، وكانت إجراءات إعداده وفق الإجراءات الآتية:

١- تحديد هدف المقياس: بعد مراجعة مجموعة كبيرة من مقاييس الحمل المعرفي وسبق الإشارة إليها في الإطار النظري لهذا البحث، قام الباحثان بالاعتماد على بنود مقياس الحمل المعرفي لحلمي الفيل (٢٠١٥) مع إجراء بعض التعديلات ليناسب طبيعة البحث الحالي، وذلك بهدف قياس مستوى الحمل المعرفي لدى الطلاب، حيث أنه يركز على استجابة الطالب لبنود المقياس وفقًا لمستويات تقدير متدرجة تعكس شعور الطالب وإحساسه بالحمل الواقع عليه أثناء عملية تعلمه؛ وكذلك لتحديد ما إذا كان المعالجات التجريبية قد ساهمت في خفض الحمل المعرفي لدى الطلاب عينة البحث، وتحديد أفضل المعالجات في خفض الحمل المعرفي لدى الطلاب.

٢- وصف المقياس وتحديد مفرداته في صورته الأولية: ويتكون المقياس من (١٦) مفردة، ويتكون المقياس من ثلاثة أبعاد، حيث يتضمن البعد الأول (٦) مفردات تقيس الحمل المعرفي الأساسي، ويتضمن البعد الثاني (٥) مفردات تقيس الحمل المعرفي الدخيل، ويتضمن البعد الثالث (٥) مفردات تقيس الحمل المعرفي وثيق.

٣- نظام تقدير الدرجات في المقياس: يقابل كل مفردة في المقياس (٥) إجابات تتفاوت في شدتها، وهي (منخفض جدًا – منخفض – متوسط – مرتفع – مرتفع جدًا).

٤- صدق المقياس: للتأكد من صدق المقياس تم عرضه على مجموعة من المحكمين المتخصصين في تكنولوجيا التعليم وعلم النفس، للتأكد من وضوح عبارات المقياس وارتباط كل مفردة بالبعد الذي تنتمي إليه، وقد أبدى المحكمين بعد التعديلات في صياغة بعض العبارات، وتم تعديلها.

٥- حساب الصدق الداخلي للمقياس: للتأكد من الصدق الداخلي لمقياس الحمل المعرفي تم تطبيقه على العينة الاستطلاعية للبحث المكونة من (١٦) طالبًا، وتم حساب معاملات الارتباط بين درجة كل مفردة، والدرجة الكلية للبعد الذي تنتمي إليه، وتراوحت معاملات الارتباط بين (٠,٧: ٠,٩) وجميعها معاملات

ارتباط مرتفعة؛ كذلك تم حساب معاملات الارتباط بين درجة كل بعد من أبعاد المقياس والدرجة الكلية له، وتراوحت معاملات الارتباط بين (٠,٩: ١) وجميعها معاملات ارتباط مرتفعة؛ مما يؤكد الصدق الداخلي للمقياس.

٦- حساب ثبات المقياس: للتأكد من ثبات مقياس الحمل المعرفي تم تطبيقه على العينة الاستطلاعية للبحث المكونة من (١٦) طالبًا، وتم حساب ثبات فقرات المقياس ككل باستخدام معادلة سبيرمان Spearman وبراون Brown، حيث تبين أن معامل الارتباط يساوى (٠,٧٣٩)، وبذلك يكون معامل ثبات المقياس يساوى (٠,٨٥) وهو معامل ثبات مرتفع مما يدل على ثبات المقياس.

٧- الصورة النهائية للمقياس: بعد إجراء تعديلات المحكمين، والتأكد من صدق وثبات المقياس، أصبح المقياس في صورته النهائية، وجاهز للتطبيق على الطلاب عينة البحث؛ وأشتمل على (١٦) مفردة، وأتبع المقياس أسلوب لكريت الخماسي، حيث الدرجة (١) تمثل الاستجابة المنخفضة جدا، (٢) تمثل الاستجابة المنخفضة، (٣) تمثل الاستجابة بدرجة متوسطة، (٤) تمثل الاستجابة بدرجة مرتفعة، (٥) تمثل الاستجابة بدرجة مرتفعة جدا للمفردات (٢، ٥، ١١، ١٣، ١٤، ١٦)، بينما المفردات (١، ٣، ٤، ٦، ٧، ٨، ٩، ١٠، ١٢، ١٥) منخفض جدًا (٥)، منخفض (٤)، متوسط (٣)، مرتفع (٢)، مرتفع جدًا (١)؛ فالنهاية الكبرى تمثل (٧٥) درجة مما يعني أنه كلما أقترب الطالب من هذه الدرجة انخفض الحمل المعرفي، والنهاية الصغرى تمثل (١٦) درجات مما يعني أنه كلما اقترب الطالب من هذه الدرجة ازداد الحمل المعرفي لديه.

ثالثًا: التجربة الأساسية للبحث.

تمت إجراءات تجربة البحث كما يأتي:

١- اختيار العينة، وتقسيم الطلاب وتوزيعهم على المجموعات: تم اختيار عدد (١٠٠) طالب من طلاب المستوى الثالث ببرنامج إعداد اخصائي تكنولوجيا التعليم والمسجلين بمقرر الجولات الافتراضية بشكل عشوائي، كذلك تم تقسيمهم بشكل عشوائي على أربع مجموعات تجريبية ليكون قوام المجموعة الواحدة (٢٥) طالبًا، وتكونت أربع مجموعات تجريبية كما يأتي:

- المجموعة التجريبية الأولي: نمط تدوين المذكرات الموجه - معدل طرح أسئلة ضمنية منخفض في الفيديو التفاعلي.

- **المجموعة التجريبية الثانية: نمط تدوين المذكرات الموجه - معدل طرح أسئلة ضمنية مرتفع في الفيديو التفاعلي.**
- **المجموعة التجريبية الثالثة: نمط تدوين المذكرات الحر - معدل طرح أسئلة ضمنية منخفض في الفيديو التفاعلي.**
- **المجموعة التجريبية الرابعة: نمط تدوين المذكرات الحر - معدل طرح أسئلة ضمنية مرتفع في الفيديو التفاعلي.**

٢- تطبيق الاختبار التحصيلي قبليًا: تم تطبيق الاختبار التحصيلي على عينة البحث بهدف التأكد من تكافؤ المجموعات التجريبية الأربع، وذلك قبل إجراء تجربة البحث، وتم ذلك باستخدام تحليل التباين أحادي الاتجاه، للتعرف على دلالة الفروق بين المجموعات الأربعة، وذلك بالنسبة للمتوسطات والانحرافات المعيارية، وهو ما يوضحه جدول (٢).

جدول ٢

المتوسطات والانحرافات المعيارية للتطبيق القبلي للاختبار التحصيلي.

المتغير	المقياس	المجموعة				المجموع
		الأولى	الثانية	الثالثة	الرابعة	
التحصيل	المتوسط	٨,٧٢	٩,٠٤	٨,٥٦	٨,٦	٣٤,٩٢
	الانحراف المعياري	٢,٦٠٦	٢,٧٦١	١,٩١٤	٢,٢٧٣	٩,٥٥٤

أما جدول (٣) فيوضح نتائج تحليل التباين أحادي الاتجاه للمجموعات التجريبية الأربعة في التحصيل وذلك كآلاتي:

جدول ٣

نتائج تحليل التباين في التطبيق القبلي للاختبار التحصيلي للتحقق من تكافؤ المجموعات التجريبية.

المتغير	مصدر التباين	درجات الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	قيمة (F) المحسوبة	الدلالة عند مستوى ٠,٠٥
التحصيل	بين المجموعات	٣,٢٤	٣	١,٠٨	٠,١٨٥	غير دال
	داخل المجموعات	٥٥٨	٩٦	٥,٨١٢		
	الكلى	٥٦١,٢٤	٩٩			

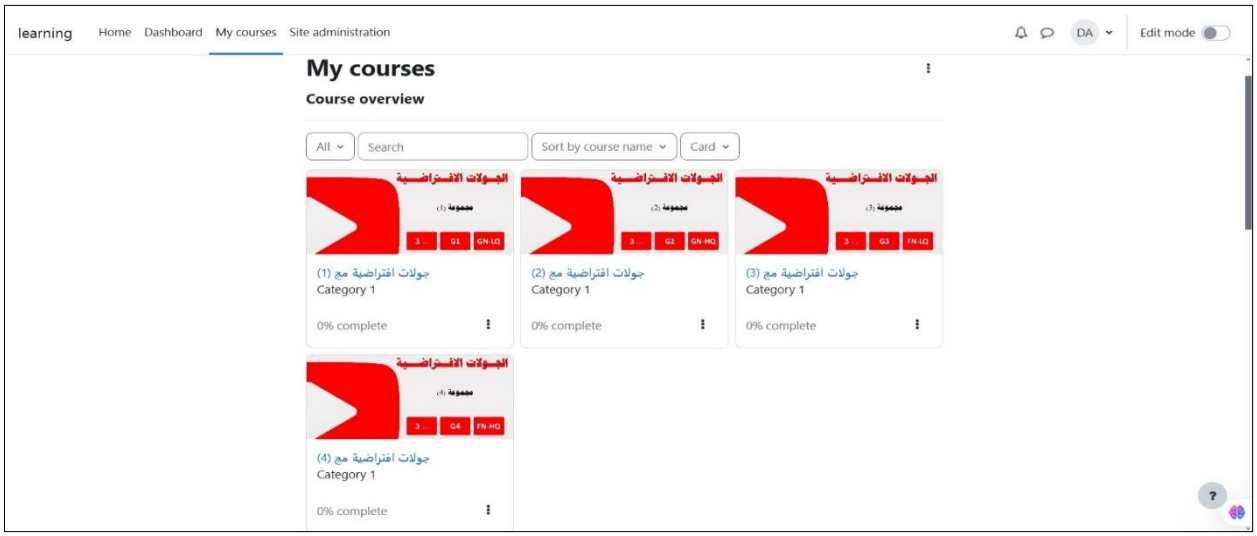
يتبين من نتائج جدول (٣) عدم وجود فروق بين المجموعات التجريبية الأربعة في درجات الاختبار التحصيلي، حيث بلغت قيمة (F) في اختبار التحصيلي (٠,١٨٥) هي غير دالة عند مستوى (٠,٠٥)، وهو يدل على تكافؤ المجموعات التجريبية.

٣- تنفيذ تجربة البحث: ومر تنفيذ التجربة بمجموعة من الإجراءات كما يأتي:

- التأكد من جاهزية بيئة التعلم الإلكتروني لتطبيق تجربة البحث، ووجود جميع مصادر التعلم داخل البيئة بالترتيب الصحيح. ويوضح شكل (١٣) واجهة المقررات الأربعة في Moodle.

شكل ١٣

المقررات الأربعة في منصة Moodle.

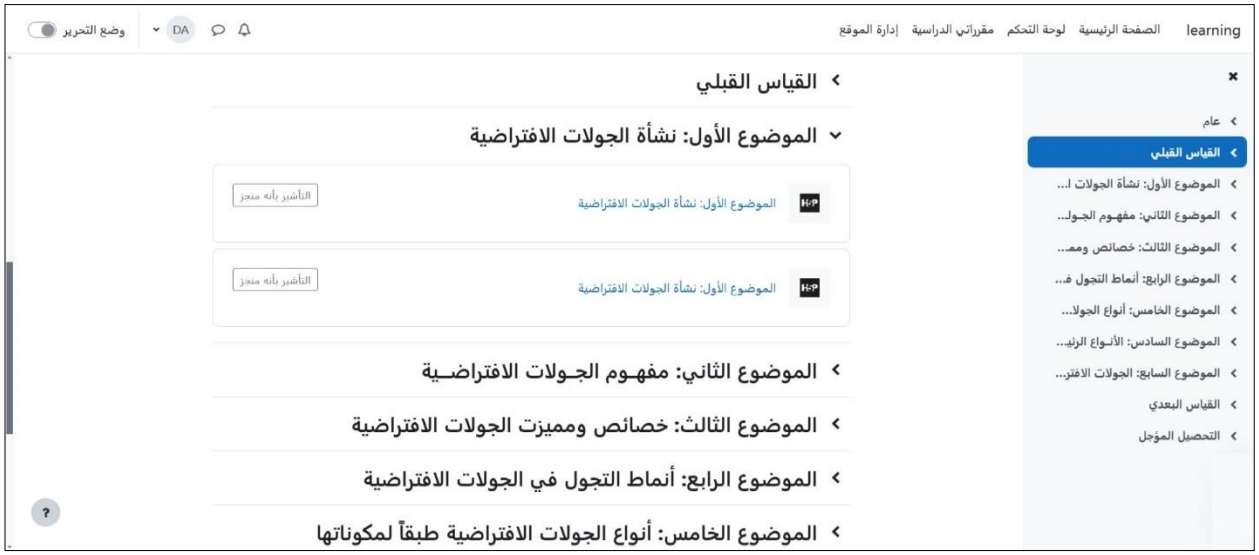


- تسكين الطلاب في المجموعات الخاصة بهم، ومنحهم الحسابات الخاصة بهم للدخول للبيئة.
- تدريب الطلاب على التعامل مع البيئة، وكذلك شرح استراتيجية التعلم العامة الخاصة بكل مجموعة، وأهداف المقرر، والجدول الزمني للسير في المقرر، وإتاحة دليل المقرر للطلاب.
- تنفيذ التجربة وفق استراتيجية التعلم العامة الخاصة بكل مجموعة، والتزام الطلاب بدراسة محتوى كل موضوع دراسي حسب التنظيم والترتيب المتاح بالمقرر الإلكتروني في بيئة Moodle، ووفق نمط تدوين المذكرات (الموجه/ الحر) المحدد للمجموعة، ومعدل طرح الأسئلة الضمنية (المنخفض/ المرتفع)

المحـدد للمجموعـة؛ ويوضـح شـكل (١٤) نمـوذج لترتيـب موضـوعات المقـررات الإلكترونية الخاصة بكل مجموعة.

شكل ١٤

نموذج لترتيب موضوعات المقررات الإلكترونية الخاصة بكل مجموعة.



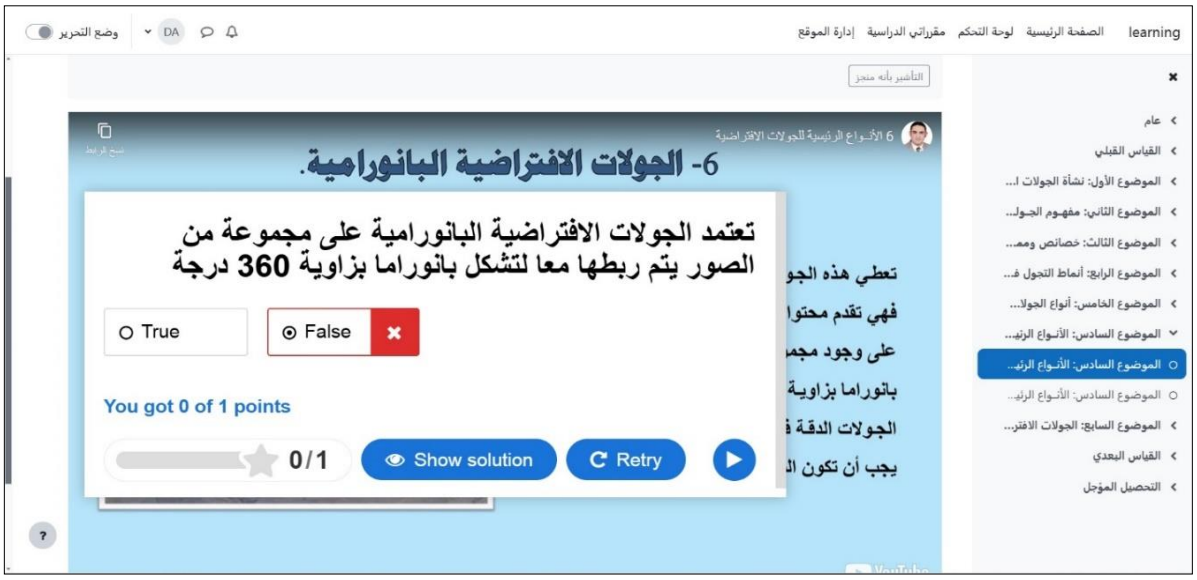
- فـي كـل موضـوع مـن الموضـوعات السـبع بـالمقرر، يعـرض المحتـوى التفـاعلي الخـاص بالموضوع من خـلال نافـذة الفيـديو التفـاعلي، ويقوم الطلاب بالتفاعل مع الفيديو والاستجابة للأسئلة الضمنية داخل الفيديو بـاختلاف معدل طرحها، ففي المجموعة الأولى والثالثـة يكـون معدل طـرح الأسـئلة الضـمنية مـنخفض وهـو (٣) أسـئلة ضـمن الفيـديو، بينمـا المجموعـة الثانيـة والرابعـة يكـون معـدل طـرح الأسـئلة الضــمنية مرتفــع وهــو (٧) أســئلة ضــمن الفيديو؛ ويحصل الطالب في كلا الحالتين علـى التغذيــة الراجعــة علــى اســتجابته للأســئلة الضمنية ويوضح شكل (١٥) التغذيـة الراجعـة في حالة الإجابة الصحيحة، بينما يوضح شـكل (١٦) التغذية الراجعة في حالة الإجابة الخطأ.

شكل ١٥

التغذية الراجعة في حالة الإجابة الصحيحة على الأسئلة الضمنية.

شكل ١٦

التغذية الراجعة في حالة الإجابة الخطأ على الأسئلة الضمنية.

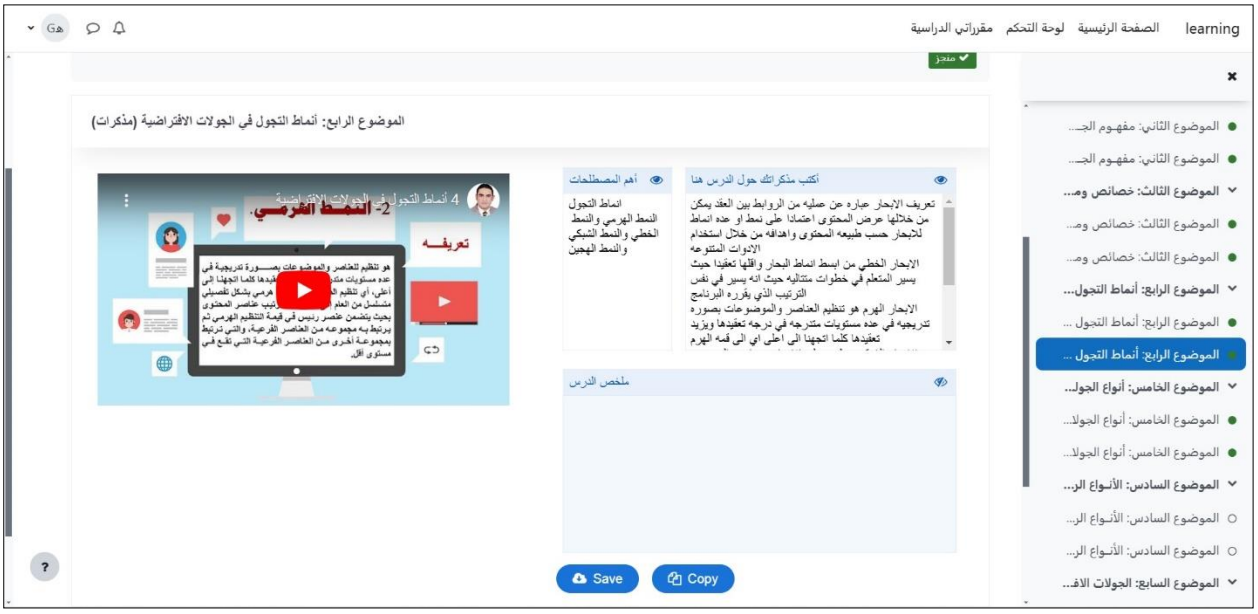


- بعد التفاعل مع مختوى كل موضوع من خلال الأسئلة الضمنية باختلاف معدل طرحها يقوم الطالب بتدوين المذكرات حسب النمط المحدد لكل مجموعة، فتستخدم المجموعة الأولى والثانية نمط تدوين المذكرات الموجه، بينما تستخدم المجموعة الثالثة والرابعة نمط تدوين

المذكرات الحر؛ ويوضح شكل (١٧) مذكرات أحد طلاب المجموعة الأولى على الموضوع الرابع.

شكل ١٧

مذكرات أحد طلاب المجموعة الأولى على الموضوع الرابع.



- يقوم المعلم بمراجعة مذكرات الطلاب على كل موضوع تعليمي، ويقدم لهم التغذية الراجعة على مذكراتهم، واستغرقت التجربة ثمانية أسابيع دراسية.

٤- التطبيق البعدي الفوري والمؤجل لأدوات البحث: بعد الانتهاء من دراسة المحتوى التعليمي، تم تطبيق أدوات البحث بعديًا وهي الاختبار التحصيلي الفوري، ومقياس الحمل المعرفي، وبعد مرور ثلاثة أسابيع من تاريخ الاختبار التحصيلي البعدي الفوري تم إعادة تطبيقه بشكل مؤجل على الطلاب عينة البحث؛ وتم تجميع ورصد الدرجات الخام لكل أداة تمهيدًا لتحليلها إحصائيًا.

رابعًا: الأساليب الإحصائية المستخدمة.

في ظل توافر شروط الإحصاء البارومتري، تم استخدام أسلوب تحليل التباين ثنائي الاتجاه Two-way analysis of variance (Two way ANOVA)؛ وذلك لاستخدام متغيرين مستقلين، وكل منهم له أسلوبين؛ وبذلك يمكن قياس التأثير الأساسي لتأثير الأسلوبين في كل متغير، وكذلك تأثير التفاعل بين المتغيرين المستقلين.

اختبار صحة الفروض وعرض نتائج البحث:

تم استخدام برنامج SPSS الإصدار ١٨,٠ لاختبار صحة الفروض والتوصل لنتائج البحث، حيث تم إجراء تحليل التباين ثنائي الاتجاه Two Way ANOVA، وذلك للإجابة عن الأسئلة من الرابع إلى السادس تبعًا لفروض البحث، وذلك لكل من التحصيل المعرفي الفوري، والتحصيل المعرفي المؤجل، وخفض الحمل المعرفي وذلك كما يأتي:

أولًا: النتائج المرتبطة بالتحصيل المعرفي الفوري.

١- الإحصاء الوصفي لنتائج الاختبار التحصيلي الفوري:

قام الباحثان بتحليل نتائج المجموعات التجريبية الأربعة الخاصة بالتحصيل الفوري، وذلك للمتوسطات والانحرافات المعيارية، كما يتبين من جدول (٤):

جدول٤

المتوسطات والانحرافات المعيارية لنتائج تطبيق الاختبار التحصيلي الفوري.

المجموعة			نمط تدوين المذكرات		المجموع
			التدوين الموجه	التدوين الحر	
معدل طرح الأسئلة الضمنية	المنخفض	المتوسط	٤٠,٨٤	٤٣,٠٨	٨٣,٩٢
		الانحراف المعياري	٢,١٣٤	١,٤١١	٣,٥٤٥
	المرتفع	المتوسط	٣٤,٩٢	٣٧,٩٦	٧٢,٨٨
		الانحراف المعياري	٣,٧٢٩	٢,٤٩١	٦,٢٢
المجموع		المتوسط	٧٥,٧٦	٨١,٠٤	١٥٦,٨
		الانحراف المعياري	٥,٨٦٣	٣,٩٠٢	٩,٧٦٥

٢- عرض النتائج الاستدلالية للاختبار التحصيلي الفوري:

قام الباحثان بتحليل التباين ثنائي الاتجاه لنتائج الاختبار التحصيلي الفوري للمجموعات الأربعة، وذلك على النحو الموضح في جدول (٥):

جدول٥

نتائج تحليل التباين ثنائي الاتجاه بين نمط تدوين المذكرات ومعدل طرح الأسئلة الضمنية على التحصيل الفوري.

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة (F) المحسوبة	الدلالة عند مستوى ٠,٠٥
(أ) نمط تدوين المذكرات	٧٦١,٧٦	١	٧٦١,٧٦	١١٤,٢٦٤	دال
(ب) معدل طرح الأسئلة الضمنية	١٧٤,٢٤	١	١٧٤,٢٤	٢٦,١٣٦	دال
(أ) × (ب)	٤	١	٤	٠,٦	غير دال
الخطأ	٦٤٠	٩٦	٦,٦٦		
المجموع	١٥٨٠	٩٩			

من خلال النتائج الموضحة في جدول (٥) يتبين ما يأتي:

- **يتبين من جدول (٥) وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسط درجات الطلاب في التحصيل الفوري نتيجة لاختلاف نمط تدوين المذكرات في الفيديو التفاعلي، وعلى ذلك تم قبول الفرض الأول وهو: "يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات الطلاب الذين استخدموا نمط تدوين المذكرات الموجه في الفيديو التفاعلي، والطلاب الذين استخدموا نمط تدوين المذكرات الحر في الفيديو التفاعلي في التحصيل المعرفي الفوري، يرجع إلى التأثير الأساسي لنمط تدوين المذكرات في الفيديو التفاعلي".**

ولتحديد اتجاه الفرق تم الرجوع إلى جدول (٤) حيث تبين أن المتوسط الأعلى كان لصالح

المجموعة التجريبية ذات نمط التدوين (الحر)، حيث بلغ المتوسط (٨١,٠٤)، في حين بلغ المتوسط للمجموعة ذات نمط التدوين (الموجه) (٧٥,٧٦).

- يتبين من جدول (٥) وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسط درجات الطلاب في التحصيل الفوري نتيجة لاختلاف معدل طرح الأسئلة الضمنية، وعلى ذلك تم قبول الفرض الثاني وهو: "يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات الطلاب الذين استخدموا معدل طرح الأسئلة الضمنية المنخفض في الفيديو التفاعلي، والطلاب الذين استخدموا معدل طرح الأسئلة الضمنية المرتفع في الفيديو التفاعلي في التحصيل المعرفي الفوري، يرجع إلى التأثير الأساسي لمعدل طرح الأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي".

ولتحديد اتجاه الفرق تم الرجوع إلى جدول (٤) حيث تبين أن المتوسط الأعلى كان لصالح المجموعة التجريبية ذات معدل طرح الأسئلة الضمنية المنخفض، حيث بلغ المتوسط (٨٣,٩٢)، في حين بلغ المتوسط للمجموعة ذات معدل طرح الأسئلة الضمنية المرتفع (٧٢,٨٨).

- يتبين من جدول (٥) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات درجات المجموعات التجريبية في الاختبار التحصيلي الفوري ترجع إلى التفاعل بين نمط تدوين المذكرات ومعدل طرح الأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي، وعلى ذلك تم رفض الفرض الثالث وهو: "يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات الطلاب في التحصيل المعرفي الفوري؛ يرجع إلى أثر التفاعل بين نمط تدوين المذكرات (الموجه/ الحر) ومعدل طرح الأسئلة الضمنية (منخفض/ مرتفع) في الفيديو التفاعلي".

ثانيًا: النتائج المرتبطة بالتحصيل المعرفي المؤجل.

١- الإحصاء الوصفي لنتائج الاختبار التحصيلي المؤجل:

قام الباحثان بتحليل نتائج المجموعات التجريبية الأربعة الخاصة بالتحصيل المؤجل، وذلك للمتوسطات والانحرافات المعيارية، كما يتبين من جدول (٦):

جدول٦

المتوسطات والانحرافات المعيارية لنتائج تطبيق الاختبار التحصيلي المؤجل.

المجموعة			نمط تدوين المذكرات		المجموع
			التدوين الموجه	التدوين الحر	
معدل طرح الأسئلة الضمنية	المنخفض	المتوسط	٣٩,٥٦	٤٢,٥٢	٨٢,٠٨
		الانحراف المعياري	٣,٩٢٧	١,٥٠٣	٥,٤٣
	المرتفع	المتوسط	٣٥,٤٨	٣٥,٤	٧٠,٨٨
		الانحراف المعياري	٣,٣١٨	٣,٨١٨	٧,١٣٦
المجموع		المتوسط	٧٥,٠٤	٧٧,٩٢	
		الانحراف المعياري	٧,٢٤٥	٥,٣٢١	

٢- عرض النتائج الاستدلالية للاختبار التحصيلي المؤجل:

قام الباحثان بتحليل التباين ثنائي الاتجاه لنتائج الاختبار التحصيلي المؤجل للمجموعات الأربعة، وذلك على النحو الموضح في جدول (٧):

جدول٧

نتائج تحليل التباين ثنائي الاتجاه بين نمط تدوين المذكرات ومعدل طرح الأسئلة الضمنية على التحصيل المؤجل.

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة (F) المحسوبة	الدلالة عند مستوى ٠,٠٥
(أ) نمط تدوين المذكرات	٧٨٤	١	٧٨٤	٧٢,٤٦	دال
(ب) معدل طرح الأسئلة الضمنية	٥١,٨٥	١	٥١,٨٥	٤,٧٩	دال
(أ) × (ب)	٥٧,٧٦	١	٥٧,٧٦	٥,٣٣	دال
الخطأ	١٠٣٨,٦٤	٩٦	١٠,٨١٩		
المجموع	١٩٣٢,٢٤	٩٩			

من خلال النتائج الموضحة في جدول (٧) يتبين ما يأتي:

- يتبين من جدول (٧) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات درجات المجموعات التجريبية في الاختبار التحصيلي المؤجل ترجع إلى نمط تدوين المذكرات في الفيديو التفاعلي، وعلى ذلك تم قبول الفرض الرابع وهو: "يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات الطلاب الذين استخدموا نمط تدوين المذكرات الموجه في الفيديو التفاعلي، والطلاب الذين استخدموا نمط تدوين المذكرات الحر في الفيديو التفاعلي في التحصيل المعرفي المؤجل، يرجع إلى التأثير الأساسي لنمط تدوين المذكرات في الفيديو التفاعلي".

ولتحديد اتجاه الفرق تم الرجوع إلى جدول (٦) حيث تبين أن المتوسط الأعلى كان لصالح المجموعة التجريبية ذات نمط تدوين المذكرات الحر، حيث بلغ المتوسط (٧٧,٩٢)، في حين بلغ المتوسط للمجموعة ذات نمط تدوين المذكرات الموجه (٧٥,٠٤).

- يتبين من جدول (٧) وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسط درجات الطلاب في الاختبار التحصيلي المؤجل نتيجة لاختلاف معدل طرح الأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي، وعلى ذلك تم قبول الفرض الخامس وهو: "يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات الطلاب الذين استخدموا معدل طرح الأسئلة الضمنية المنخفض في الفيديو التفاعلي، والطلاب الذين استخدموا معدل طرح الأسئلة الضمنية المرتفع في الفيديو التفاعلي في التحصيل المعرفي المؤجل، يرجع إلى التأثير الأساسي لمعدل طرح الأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي".

ولتحديد اتجاه الفرق تم الرجوع إلى جدول (٦) حيث تبين أن المتوسط الأعلى كان لصالح المجموعة التجريبية ذات معدل طرح الأسئلة الضمنية المنخفض، حيث بلغ المتوسط (٨٢,٠٨)، في حين بلغ المتوسط للمجموعة ذات معدل طرح الأسئلة الضمنية المرتفع (٧٠,٨٨).

- يتبين من جدول (٧) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات درجات المجموعات التجريبية في الاختبار التحصيلي المؤجل ترجع إلى التفاعل بين نمط تدوين المذكرات ومعدل طرح الأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي، وعلى ذلك تم قبول الفرض السادس وهو: "يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات الطلاب في التحصيل المعرفي المؤجل؛ يرجع إلى أثر التفاعل بين نمط تدوين

المـذكرات (الموجـه/ الحـر) ومعـدل طـرح الأسـئلة الضـمنية (مـنخفض/ مرتفـع) فـي الفيديو التفاعلي".

ولتحديد اتجاه الفرق تم الرجوع إلى جدول (٦) حيث تبين أن المتوسط الأعلى كان لصالح المجموعة التجريبية الثانية ذات (تدوين المذكرات الحر – معدل طرح الأسئلة الضمنية المنخفض)، حيث بلغ المتوسط (٤٢,٥٢)، يدل على أن التحصيل المؤجل يكون أعلى لدى الطلاب الذين يستخدمون تدوين المذكرات الحر مع معدل طرح أسئلة ضمنية منخفضة.

ثالثًا: النتائج المرتبطة بخفض الحمل المعرفي.

١- الإحصاء الوصفي لنتائج مقياس الحمل المعرفي:

قام الباحثان بتحليل نتائج المجموعات التجريبية الأربعة الخاصة بالحمل المعرفي، وذلك للمتوسطات والانحرافات المعيارية، كما يتبين من جدول (٨):

جدول٨

المتوسطات والانحرافات المعيارية لنتائج التطبيق البعدي لمقياس الحمل المعرفي.

المجموعة			نمط تدوين المذكرات		المجموع
			التدوين الموجه	التدوين الحر	
معدل طرح الأسئلة الضمنية	المنخفض	المتوسط	٥٥,٣٢	٦٢,٦٨	١١٨
		الانحراف المعياري	٤,١٨	٦,٩٦	١١,١٤
	المرتفع	المتوسط	٥١,٨	٥٨,٠٨	١٠٩,٨٨
		الانحراف المعياري	٥,٤٤	٩,٥٣	١٤,٩٧
المجموع		المتوسط	١٠٧,١٢	١٢٠,٧٦	
		الانحراف المعياري	٩,٦٢	١٦,٤٩	

٢- عرض النتائج الاستدلالية لمقياس الحمل المعرفي:

قام الباحثان بتحليل التباين ثنائي الاتجاه لنتائج مقياس الحمل المعرفي للمجموعات الأربعة، وذلك على النحو الموضح في جدول (٩):

جدول٩

نتائج تحليل التباين ثنائي الاتجاه بين نمط تدوين المذكرات ومعدل طرح الأسئلة الضمنية على خفض الحمل المعرفي.

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة (F) المحسوبة	الدلالة عند مستوى ٠,٠٥
(أ) نمط تدوين المذكرات	١١٦٢,٨١	١	١١٦٢,٨١	٢٤,٩٤	دال
(ب) معدل طرح الأسئلة الضمنية	٤١٢,٠٩	١	٤١٢,٠٩	٨,٨٤	دال
(أ) × (ب)	٧,٢٩	١	٧,٢٩	٠,١٥٦	غير دال
الخطأ	٤٤٧٤,٧٢	٩٦	٤٦,٦١		
المجموع	٦٠٥٦,٩١	٩٩			

من خلال النتائج الموضحة في جدول (٩) يتبين ما يأتي:

- يتبين من جدول (٩) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات درجات المجموعات التجريبية في القياس البعدي لمقياس الحمل المعرفي ترجع إلى اختلاف نمط تدوين المذكرات في الفيديو التفاعلي، وعلى ذلك تم قبول الفرض السابع وهو: "يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات الطلاب الذين استخدموا نمط تدوين المذكرات الموجه في الفيديو التفاعلي، والطلاب الذين استخدموا نمط تدوين المذكرات الحر في الفيديو التفاعلي في خفض الحمل المعرفي، يرجع إلى

التأثير الأساسي لنمط تدوين المذكرات في الفيديو التفاعلي".

ولتحديد اتجاه الفرق تم الرجوع إلى جدول (٨) حيث تبين أن المتوسط الأعلى كان لصالح المجموعة التجريبية ذات نمط تدوين المذكرات الحر، حيث بلغ المتوسط (١٢٠,٧٦)، في حين بلغ المتوسط للمجموعة ذات نمط تدوين المذكرات الموجه (١٠٧,١٢).

- يتبين من جدول (٩) وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسط درجات الطلاب في المجموعات التجريبية في القياس البعدي لمقياس الحمل المعرفي ترجع إلى لاختلاف معدل طرح الأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي، وبذلك تم قبول الفرض الثامن وهو: "يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات الطلاب الذين استخدموا معدل طرح الأسئلة الضمنية المنخفض في الفيديو التفاعلي، والطلاب الذين استخدموا معدل طرح الأسئلة الضمنية المرتفع في الفيديو التفاعلي في خفض الحمل المعرفي، يرجع إلى التأثير الأساسي لمعدل طرح الأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي".

ولتحديد اتجاه الفرق تم الرجوع إلى جدول (٨) حيث تبين أن المتوسط الأعلى كان لصالح المجموعة التجريبية ذات معدل طرح الأسئلة الضمنية المنخفض، حيث بلغ المتوسط (١١٨)، في حين بلغ المتوسط للمجموعة ذات معدل طرح الأسئلة الضمنية المرتفع (١٠٩,٨٨).

- يتبين من جدول (٩) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات درجات المجموعات التجريبية في القياس البعدي لمقياس الحمل المعرفي ترجع إلى التفاعل بين نمط تدوين المذكرات ومعدل طرح الأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي، وعلى ذلك فقد تم رفض الفرض التاسع وهو: "يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات الطلاب في خفض الحمل المعرفي؛ يرجع إلى أثر التفاعل بين نمط تدوين المذكرات (الموجه/ الحر) ومعدل طرح الأسئلة الضمنية (منخفض/ مرتفع) في الفيديو التفاعلي".

مناقشة النتائج وتفسيرها:

أولًا: مناقشة النتائج المرتبطة بالتحصيل الفوري، وتفسيرها.

أ- مناقشة نتائج الفرض الأول والمرتبط بتأثير نمط تدوين المذكرات (الموجه/ الحر) في الفيديو التفاعلي على التحصيل الفوري:

اشارت نتائج البحث الحالي إلى وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسط درجات الطلاب في التحصيل الفوري نتيجة لاختلاف نمط تدوين

المذكرات في الفيديو التفاعلي؛ كما أشارت النتائج إلى أفضلية مجموعة الطلاب الذين استخدموا نمط تدوين المذكرات الحر على مجموعة الطلاب الذين استخدموا نمط تدوين المذكرات الموجه، حيث كان المتوسط الأعلى لصالح مجموعة نمط تدوين المذكرات الحر؛ وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة (محمد عبد الرازق، ٢٠٢٣)، وكذلك دراسات (Gurkan, 2019; Miller et al., 2013; Yang et al., 2013; Wu, 2020)؛ بينما تختلف هذه النتائج مع نتائج دراسة (نشوى رفعت، ٢٠٢٢)، وكذلك دراسات (Chen et al., 2017; Kotsopoulos et al., 2022; Konrad et al.,2011; Liu et al., 2019). ويمكن تفسير هذه النتيجة في ضوء الأسباب الآتية:

- ما يشير إليه نموذج التعلم التوليدي أن الأساس عند تدوين المذكرات أثناء عملية التفاعل مع المحتوى في الفيديو التفاعلي، هي عملية توليد المعلومات حيث تبدأ عندما يقوم المتعلم بالاستماع، واختيار الأفكار الرئيسة، والاحتفاظ بها وتنظيمها، وتفسيرها وتحليلها، وتحديد ما يجب ملاحظته، مع مراعاة اللغة وطريقة التدوين المطلوبة، والتدوين، ثم مراجعة ما تم تدوينه وربط المعلومات والمعارف الجديدة بالسابقة. ويتيح نمط التدوين الحر هذه الخطوات حرفيًا بدون التداخل الذي يحدث في التدوين الموجه، مما يجعل التعلم ناتج من المتعلم نفسه، وأكثر عمقًا.
- إن صياغة المتعلمين المذكرات بأنفسهم دون تدخل المعلم كون لديهم ملخصًا شاملًا لموضوع الفيديو بأسلوبهم وفهم الشخصي، مما ساعدهم أكثر من غيرهم على تعزيز الفهم ومهارات ما وراء المعرفة Meta-cognition، حيث يحتاج المتعلم إلى إدراك ما يعرفه وما يحتاج إلى فهمه بشكل أفضل، مما يوجهه نحو تعلم أكثر فعالية.
- نمط تدوين المذكرات الحر ييسر عملية التعلم أكثر من النمط الموجه، حيث يشير كل من شي وويلي(2014) Chi and Wylie انعملية تدوين المذكرات يمكن أن تسهل التعلم خاصة عندما ينتج المتعلمون مخرجات تحتوي على أفكار تتجاوز المعلومات المقدمة مثل التفصيل والشرح.
- ويمكن تفسير أفضلية نمط تدوين المذكرات الحر من خلال نظرية معالجة المعلومات، حيث أن عمليات الترميز أثناء تدوين المذكرات الحر، تكون مدعومة بالمعالجة التفصيلية من المتعلم مثل توليد التفسيرات الذاتية، وكذلك يسهم نمط تدوين المذكرات الحر على تشجيع بناء الروابط مع المعرفة السابقة؛ كما تشير النظرية المعرفية للتعلم بالوسائط المتعددة أن المحفزات التي تتم معالجتها من خلال القنوات

المرئية والسمعية تساعد الطلاب على التعلم بكفاءة أكبر لأنهم يقومون بالربط بين الكلمات والصور (Mayer, 2005). كما يفسر هذه النتيجة الاعتقاد الذي تقوم عليه النظرية البنائية وهو أن المتعلمين ينشئون معرفتهم الشخصية من خلال خبراتهم، والمعرفة تنبى بواسطة المتعلم. أما نظرية النشاط فتشير في هذا الصدد إلى أن النشاط أو الحدث الذي يقوم به المتعلم باستخدام أدوات معينة، وعلى ذلك فهي تهتم بإشراك المتعلم في عملية التعلم من خلال تشجيعهم على المشاركة بنشاط في الأنشطة المختلفة، بدلاً من تلقي المعلومات بشكل سلبي (محمد عطية خميس، ٢٠١٥، ٤٤). كذلك تفسر هذه النتيجة النظرية التوليدية من خلال افتراضها أن المتعلم قادر على إنتاج المعرفة من خلال التفاعل مع المعلومات؛ وعند استخدام الفيديو التفاعلي، يتم توفير المحتوى بطريقة تشجع الطلاب على التفكير النقدي وإنتاج أفكار جديدة بناءً على ما يشاهدونه.

ب- مناقشة نتائج الفرض الثاني والمرتبط بتأثير معدل طرح الأسئلة الضمنية (المنخفض/ المرتفع) في الفيديو التفاعلي على التحصيل الفوري:

اشارت نتائج البحث الحالي إلى وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسط درجات الطلاب في التحصيل الفوري نتيجة لاختلاف معدل طرح الأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي؛ كما أشارت النتائج إلى أفضلية مجموعة الطلاب الذين استخدموا معدل طرح الأسئلة الضمنية المنخفض، حيث كان المتوسط الأعلى لصالح المجموعة التجريبية ذات معدل طرح الأسئلة الضمنية المنخفض؛ وتتفق هذه النتائج ونتائج دراسات (Vijayanarasimhan & Grauman, 2012; Vondrick et al., 2013)، وتختلف هذه النتائج مع نتائج (دراسة شاهيناز محمود، ٢٠٢٤؛ Deng et al., 2014)؛ ويمكن تفسير هذه النتيجة في ضوء الأسباب الآتية:

- طبيعة المحتوى حيث أن بساطة المحتوى التعليمي المقدم في الفيديوهات لا يحتاج إلى المزيد من الأسئلة الضمنية، فكان معدل طرح الأسئلة الضمنية المنخفض هو الأنسب، بينما سبب معدل طرح الأسئلة الضمنية المرتفع تشتت الطلاب، وطول المدة المستغرقة للتفاعل مع الفيديو.
- معدل طرح الأسئلة الضمنية المنخفض يمكن أن يساعد في توجيه انتباه المتعلمين إلى نقطة معينة ويمنع تشتتهم، ويعطي فرصة للمتعلمين للتفكير بشكل أعمق في موضوع الفيديو التفاعلي، وفي المقابل يمكن أن يكون معدل طرح أسئلة ضمنية مرتفع سبب في ارهاق الطلاب، مما يؤدي إلى تأثير سلبي على الفهم والاستيعاب.

- بسبب مدة الفيديوهات القصيرة التي تقدم معلومات أكثر إيجازًا، يمكن أن يكون معدل طرح أسئلة ضمنية منخفض هو الأنسب لضمان عدم إرهاق الطلاب وتشتيت ذهنهم.
- حيث أن مستوى الخبرة والمعرفة لدى الطلاب يؤثر على عدد الأسئلة الضمنية المطروحة، فالمتعلمين الأكثر خبرة يستفيدون من عدد أكبر من الأسئلة؛ ويدرس الطلاب مقرر الجولات الافتراضية للمرة الأولى فكان معدل طرح الأسئلة الضمنية المنخفض الأنسب لمستوى خبرتهم ومعرفتهم.
- يتكامل معدل طرح الأسئلة الضمنية في هذا البحث مع تدوين المذكرات في الفيديو التفاعلي، بهدف تعزيز نتائج التعلم؛ ولذلك كان معدل طرح الأسئلة الضمنية المنخفض الأنسب ليتمكن الطلاب من توزيع جهودهم بين دراسة المحتوى والاستجابة للأسئلة الضمنية وتدوين المذكرات.
- ويمكن تفسير هذه النتيجة من خلال نظرية معالجة المعلومات التي تشير إلى أن كثرة المشتتات يمكن أن تؤدي إلى إرباك المتعلم وتشتت انتباهه، مما يؤثر سلبًا على قدرة الفرد على استيعاب المعلومات ومعالجتها بفعالية، وفي حالة معدل طرح الأسئلة الضمنية المرتفع تحولت إلى مشتتات للطلاب؛ كما تركز نظرية تجربة التعلم Experiential Learning Theory على أهمية الخبرة المباشرة في التعلم، وتشير إلى أن كثرة المشتتات يمكن أن تعرقل قدرة المتعلم على التركيز والتفاعل بنشاط مع التجارب التعليمية؛ كما تؤكد نظرية التعلم النشط Active Learning Theory على أهمية مشاركة المتعلم بشكل نشط في العملية التعليمية، إلا أنه إذا كانت هناك مشتتات كثيرة قد يصبح من الصعب على المتعلمين الانخراط بفعالية في الأنشطة التعليمية.

ج- مناقشة نتائج الفرض الثالث والمرتبط بتأثير التفاعل بين نمط تدوين المذكرات (الموجه/ الحر) ومعدل طرح الأسئلة الضمنية (منخفض/ مرتفع) في الفيديو التفاعلي على التحصيل الفوري:

اشارت نتائج البحث الحالي إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المجموعات التجريبية في الاختبار التحصيلي الفوري ترجع إلى التفاعل بين نمط تدوين المذكرات ومعدل طرح الأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي، ويمكن تفسير هذه النتيجة في ضوء الأسباب الآتية:

- أن التفاعل بين نمط تدوين المذكرات ومعدل طرح الأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي، لم

يكن قويًا بالقدر الكافي لإحداث فرق كبير وواضح في التحصيل الفوري، أو أن تأثير كل منهم لم يكن قويًا بما فيه الكفاية على الآخر.

- ظهور عوامل أخري مرتبطة بتدوين المذكرات بالفيديو التفاعلي، مثل قدرة الطلاب على الكتابة والتعبير عن أفكارهم، والتنظيم الذاتي، والقدرة على التعلم الذاتي وبعض العوامل الذاتية الأخرى؛ مما يضعف الروابط بين نمط تدوين المذكرات ومعدل طرح الأسئلة الضمنية، وتتجاوز تأثير التفاعل بينهم.
- كذلك قد يكون من الأسباب المحتملة تميز التصميم التعليمي المستخدم لتصميم بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على الفيديو التفاعلي، وتميزها بالبساطة والوضوح، وقدرة البيئة على تعليم جميع الطلاب بغض النظر عن نمط تدوين المذكرات أو معدل طرح الأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي.
- كما أنه من الأسباب المحتملة الدور الذي قامت به التغذية الراجعة التي قدمها المعلم على جودة المذكرات التي قدمها الطلاب، فقد تكون ساهمت في سد الفجوة بين جميع الطلاب بغض النظر عن نمط تدوين المذكرات أو معدل طرح الأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي.

ثانيًا: مناقشة النتائج المرتبطة بالتحصيل المؤجل، وتفسيرها.

أ- **مناقشة نتائج الفرض الرابع والمرتبط بتأثير نمط تدوين المذكرات (الموجه/ الحر) في الفيديو التفاعلي على التحصيل المؤجل:**

اشارت نتائج البحث الحالي إلى وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسط درجات الطلاب في التحصيل المؤجل نتيجة لاختلاف نمط تدوين المذكرات في الفيديو التفاعلي؛ كما أشارت النتائج إلى أفضلية مجموعة الطلاب الذين استخدموا نمط تدوين المذكرات الحر على مجموعة الطلاب الذين استخدموا نمط تدوين المذكرات الموجه، حيث كان المتوسط الأعلى لصالح مجموعة نمط تدوين المذكرات الحر؛ وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسات (Baldwin et al., 2023; Gurkan, 2019)، وتختلف هذه النتائج مع دراسات (حنان إسماعيل، ٢٠٢٤؛ Chen et al., 2017)؛ ويرجع الباحثان تفسير هذه النتيجة لنفس الأسباب التي تم ذكرها في تفسير الفرض الأول للبحث الخاص بالتحصيل الفوري؛ نظرًا لتشابه الأسباب التي أدت لهذه النتيجة؛ بالإضافة إلى الأسباب الآتية:

- يمكن تفسير هذه النتيجة من خلال أن تدوين المذكرات الحر في الفيديو التفاعلي يمكن

الطلاب من استخدام مفرداتهم وكلماتهم الخاصة مما يسهم في تعزيز الذاكرة وبقاء أثر التعلم لمدة أطول مقارنة بكتابة المذكرات وفق نمط محدد مسبقًا.

- أن التدوين الحر للمذكرات في الفيديو التفاعلي يسهم في تعزيز الفهم، مما يؤدي إلى معالجة أعمق للمعلومات في المحتوى التعليمي (Blankenship, 2016)؛ وطبقًا لنموذج عمق المعالجة الذي قدمه كل من كرايك ولوكهارت Lockhart and Craik (١٩٧٢) الذي يفترض أن الاحتفاظ بالذاكرة يعتمد بشكل كبير على عمق المعالجة المطبق على المعلومات.
- وتفسر النظرية البنائية هذه النتيجة حيث أنها تفترض أن المتعلمين يبنون معارفهم بأنفسهم من خلال تفاعلهم مع بيئة التعلم، وبذلك عندما تكون المعرفة الجديدة ذات معنى بالنسبة للمتعلمين فيساعد ذلك على بقاء أثر التعلم؛ أما النظريات المعرفية التي تقوم على أن التعلم هو عملية داخلية تتضمن معالجة المعلومات، ونتيجة لذلك فإن التعلم يكون أبقى أثرًا عندما يتم تنظيم المعلومات بشكل جيد في ذاكرة المتعلم، مما يسهل الوصول إليها واسترجاعها مستقبلًا، وهو ما يقوم به المتعلم في تدوين المذكرات الحر حيث ينظم المعلومات بشكل يتناسب معه وليس بالشكل المفروض عليه في التدوين الموجه؛ وكذلك فأن نظرية معالجة المعلومات تهتم بتأثير طريقة معالجة المعلومات على التعلم، وعليه يكون التعلم من خلال التفاعل النشط والمرئيات وهو أقوى في خالة تدوين المذكرات الحر، يجعل التعلم يبقى في الذاكرة أطول فترة ممكنة.
- كما يمكن تفسير هذه النتيجة في ضوء النظريات المفسرة للنسيان، حيث أن المتعلم في تدوين المذكرات الحر ينظم المعلومات الجديدة وفق المخططات المعرفية الخاصة به والموجودة في ذاكرته؛ و يوضح أنور الشرقاوي (٢٠٠٣) إلى أنه إذا كانت المعارف الجديدة لا تتوافق مع المخططات الموجودة في ذاكرة المتعلم فهذا يؤدي إلى استثارة ميكانزم عقلي يعمل على المحافظة على المعلومة السابقة وحمايتها من التشوه، ومن ثم فإنه يحاول ترجمة المعلومة الجديدة بما لا يتعارض مع المخططات السابقة، ويرجع ذلك الميكانزم إلى أن تجنب التعارض يمثل نزعة طبيعية للعقل البشري.

ب- مناقشة نتائج الفرض الخامس والمرتبط بتأثير معدل طرح الأسئلة الضمنية (المنخفض/ المرتفع) في الفيديو التفاعلي على التحصيل المؤجل:

اشارت نتائج البحث الحالي إلى وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسط درجات الطلاب في التحصيل المؤجل نتيجة لاختلاف معدل طرح الأسئلة

الضمنية في الفيديو التفاعلي؛ كما أشارت النتائج إلى أفضلية مجموعة الطلاب الذين استخدموا معدل طرح الأسئلة الضمنية المنخفض، حيث كان المتوسط الأعلى لصالح المجموعة التجريبية ذات معدل طرح الأسئلة الضمنية المنخفض؛ وتتفق هذه النتائج ونتائج دراسات (Vijayanarasimhan & Grauman, 2012; Vondrick et al., 2013)، وتختلف هذه النتائج مع نتائج دراسة (شاهيناز محمود، ٢٠٢٤)؛ يرجع الباحثان تفسير هذه النتيجة لنفس الأسباب التي تم ذكرها في تفسير الفرض الثاني للبحث الخاص بالتحصيل الفوري؛ نظرًا لتشابه الأسباب التي أدت لهذه النتيجة؛ بالإضافة إلى الأسباب الآتية:

- من خلال نظرية التعلم الاجتماعي Social Learning Theory، وفيما يتعلق بتفاعل الطلاب مع الفيديو التفاعلي، يمكن أن يساهم معدل طرح الأسئلة الضمنية المنخفض في الفيديو التفاعلي في جعل الطلاب يتحملون مسؤولية أكبر عن تعلمهم، مما يعزز من الشعور بالملكية تجاه المحتوى ويعزز بقاء أثر التعلم.
- ويمكن تفسير هذه النتيجة من خلال نموذج التعلم الذاتي Self-Directed Learning Model الذي يهتم بتمكين الطلاب من إجراءات تعلمهم، ويعد معدل طرح الأسئلة الضمنية المنخفض في الفيديو التفاعلي وسيلة لتعزيز قدرة المتعلمين على توجيه أنفسهم واستكشاف الأفكار بعمق أكبر، مما يساهم في تعزيز بقاء أثر التعلم على المدى الطويل.
- نظرية التعلم النشط التي تقوم على انخراط الطلاب بشكل فعال في عملية التعلم، وعلى هذا فإن معدل طرح الأسئلة الضمنية المنخفض في الفيديو التفاعلي يسمح للطلاب بالتفكير في المحتوى وتطبيقه، مما يعزز عملية التعلم النشط، وبالتالي يسهم في بقاء أثر التعلم لفترة أطول.

ج- مناقشة نتائج الفرض السادس والمرتبط بتأثير التفاعل بين نمط تدوين المذكرات (الموجه/ الحر) ومعدل طرح الأسئلة الضمنية (منخفض/ مرتفع) في الفيديو التفاعلي على التحصيل المؤجل:

اشارت نتائج البحث الحالي إلى وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسط درجات الطلاب في المجموعات التجريبية في التحصيل المؤجل ترجع إلى التفاعل بين نمط تدوين المذكرات ومعدل طرح الأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي، كما أشارت النتائج إلى أن المتوسط الأعلى كان لصالح المجموعة التجريبية الثانية ذات (تدوين المذكرات الحر/ معدل طرح الأسئلة الضمنية المنخفض)، ويمكن تفسير هذه النتيجة في ضوء الأسباب الآتية:

- بالرغم من عدم ظهور هذا التفاعل في التحصيل الفوري، وظهوره في التحصيل المؤجل، إلا أنه يمكن تفسير هذه الظاهرة من خلال أن تفاعل نمط تدوين المذكرات ومعدل طرح الأسئلة في الفيديو التفاعلي، قد أدى إلى تحضير نفسي أفضل للطلاب، مما يساعدهم على الأداء بشكل أفضل في الاختبارات المؤجلة من خلال زيادة الإلمام بالمقرر.
- ويمكن تفسير هذه النتيجة في ضوء ما أشارت العديد من الدراسات (Tweissi, 2016; Wachtter et al., 2016) إلى فاعلية الأسئلة الضمنية بالفيديو التفاعلي في رفع مستوى الفهم المتعلمين، وزيادة تفاعلهم، وتركيز انتباههم على المحتوى، وجودة تدوين المذكرات، ومساعدتهم على الاحتفاظ بالتعلم، وهو ظهر في التحصيل المؤجل.
- كذلك يمكن تفسير تفوق مجموعة (تدوين المذكرات الحر/ معدل طرح الأسئلة الضمنية المنخفض) لأن كل من المتغيرين قد حقق نتائج أفضل على حده، ومن المحتمل أن يكون التفاعل بينهم قد تم بطريقة تعزز الفهم والاستيعاب، وفعال في تحسين قدرة الطالب على استرجاع المعلومات، وقد ظهر ذلك في التحصيل المؤجل.
- كما حقق معدل طرح الأسئلة الضمنية المنخفض نتائج أفضل في التحصيل الفوري والمؤجل، حيث ساعد الطلاب في تطوير فهم أعمق للمعارف والمفاهيم وعززت تفاعل الطلاب مع المحتوى بالشكل المناسب، مما يسهم في احتمالية أن يتمكن الطلاب من الاحتفاظ بالمعلومات لفترة أطول؛ وما يعزز هذا الأسلوب هو دمجه مع نمط تدوين المذكرات الحر الذي حقق نتائج أفضل في التحصيل الفوري والمؤجل، حيث ساعد الطلاب في تنظيم أفكارهم بالشكل المناسب لمخططاتهم المعرفية، مما حسن من إمكانية استرجاع المعلومات بعد فترة طويلة.

ثالثًا: مناقشة النتائج المرتبطة بخفض الحمل المعرفي، وتفسيرها.

أ- **مناقشة نتائج الفرض السابع والمرتبط بتأثير نمط تدوين المذكرات (الموجه/ الحر) في الفيديو التفاعلي على خفض الحمل المعرفي:**

اشارت نتائج البحث الحالي إلى وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسط درجات الطلاب في خفض الحمل المعرفي، نتيجة لاختلاف نمط تدوين المذكرات في الفيديو التفاعلي؛ كما أشارت النتائج إلى أفضلية مجموعة الطلاب الذين استخدموا نمط تدوين المذكرات الحر على مجموعة الطلاب الذين استخدموا نمط تدوين المذكرات الموجه، حيث كان المتوسط الأعلى لصالح مجموعة نمط تدوين

المذكرات الحر؛ وتختلف هذه النتائج مع نتائج دراسة باديلي Baddeley (2012)، إلا أن هذا الاختلاف ليس مطلق حيث تشير هذه الدراسة أن تدوين المذكرات المولدة ذاتيًا أو الحر يؤدي إلى زيادة الحمل المعرفي وثيق الصلة بالمحتوى التعليمي؛ ويرجع الباحثان تفسير هذه النتيجة لنفس الأسباب التي تم ذكرها في تفسير الفرض الأول والرابع للبحث والمرتبطين بالتحصيل المعرفي الفوري والمؤجل؛ نظرًا لتشابه الأسباب التي أدت لهذه النتيجة؛ بالإضافة إلى الأسباب الآتية:

- كلما كانت المذكرات التي يدونها المتعلم مكتملة وأكبر حجمًا كلما كان لها أثر إيجابي على درجة احتفاظ الطلاب بالمعلومات من الدرس (Haynes et al., 2015)؛ علاوة على ذلك تشير الأبحاث إلى أن المذكرات الكاملة تقلل من الحمل المعرفي الذي يشعر به الطلاب عند محاولة تذكر المعلومات (Hadwin et al., 1999)، والسبب في ذلك هو أنه يمكن للمتعلمين تقسيم عبء العمل الخاص بكتابة المذكرات والتركيز بشكل أوثق على المواد الدراسية (Tindale & Winget, 2017)، وهذا يعني أن المتعلم يبذل جهد عقلي أقل (الحمل المعرفي) في كتابة المذكرات، ويستفيد من هذا التخفيض في الجهد العقلي لبذله في تعلم المحتوى من خلال الرجوع للمذكرات التي دونها (Kirschner et al., 2018).
- يتضمن نمط تدوين المذكرات الحر بالإضافة إنها مكتوبة بلغة الطالب وطريقته، عمليات أخرى كالتخزين والتشفير الخارجي للمعلومات، وبذلك تكون المعلومات ليست في ذاكرة المتعلمين التي هي عرضة للنسيان، فهم يحتفظون بها للرجوع إليها في أي وقت مما يسهل تذكر واستدعاء المعلومات، مما يقلل من الحمل المعرفي، حيث أنها توفير سجلًا دائمًا للمحتوى يمكن مراجعته والاستفادة منه لاحقًا.
- يؤدي تسجيل العناصر أو النقاط الرئيسية أو الحقائق أو تعريفات المفاهيم الرئيسية الواردة في الفيديو أثناء مشاهدته بأسلوب الطالب، خارجيًا بدلًا من احتفاظ الفرد بها في ذاكرته، إلى تقليل الحمل المعرفي على الذكرة الشغالة، ومن الجدير بالذكر أن نظرية الحمل المعرفي توضح ذلك من خلال أن تسجيل المعلومات الخارجي يقلل من الحمل المعرفي العرضي أو الدخيل Extraneous Load المرتبط بالأسلوب الذي تقدم به المعلومات، ويركز الجهد على الحمل المعرفي وثيق الصلة Germane Load بالمادة التعليمية.

ب- مناقشة نتائج الفرض الثامن والمرتبط بتأثير معدل طرح الأسئلة الضمنية (المنخفض/ المرتفع) في الفيديو التفاعلي على خفض الحمل المعرفي:

اشارت نتائج البحث الحالي إلى وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسط درجات الطلاب في المجموعات التجريبية في القياس البعدي لمقياس الحمل المعرفي ترجع إلى لاختلاف معدل طرح الأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي، كما أشارت النتائج إلى أفضلية مجموعة الطلاب الذين استخدموا معدل طرح الأسئلة الضمنية المنخفض في الفيديو التفاعلي، حيث تبين أن المتوسط الأعلى كان لصالح المجموعة التجريبية ذات معدل طرح الأسئلة الضمنية المنخفض؛ وتتفق هذه النتائج ودراسة (Wong et al., 2023)، وتختلف ونتائج دراسة (Deng & Gao, 2024)؛ ويرجع الباحثان تفسير هذه النتيجة لنفس الأسباب التي تم ذكرها في تفسير الفرض الثاني والخامس للبحث الخاص بالتحصيل الفوري والمؤجل؛ نظرًا لتشابه الأسباب التي أدت لهذه النتيجة؛ بالإضافة إلى الأسباب الآتية:

- **يسهم معدل طرح الأسئلة الضمنية المنخفض في الفيديو التفاعلي، في تقليل كمية المعلومات التي يحتاج الطالب إلى معالجتها في وقت واحد، مما يمكنه من التركيز بشكل أكبر على المحتوى الرئيسي، وعدم التشتت بين المعلومات الكثيرة والأسئلة المعقدة.**
- **يتيح معدل طرح الأسئلة الضمنية المنخفض في الفيديو التفاعلي للطلاب الفرصة لاستيعاب وفهم المحتوى بشكل تدريجي، ولا يولد لديهم الشعور بالضغط لتقديم إجابات سريعة ومتتابعة، وذلك من شأنه تقليل الحمل المعرفي الواقع عليهم.**
- **يمكن معدل طرح الأسئلة الضمنية المنخفض في الفيديو التفاعلي الطلاب من إدارة انتباههم، فيتمكن الطالب من التركيز بشكل أفضل على كل سؤال، ويأخذ الوقت اللازم للتفكير فيه دون أي ضغوط، مما يسهم في تقليل الحمل المعرفي.**
- **كما تركز نظرية الحمل المعرفي Cognitive Load Theory على عدم تجاوز الحد الأقصى للحمل المعرفي الواقع على الطالب، ويحقق هذا الهدف معدل طرح الأسئلة الضمنية المنخفض في الفيديو التفاعلي، مما يحسن الحمل المعرفي من خلال تقليل الحمل الدخيل، وزيادة الحمل وثيق الصلة لإعطاء الفرصة للطلاب بالتعلم والتركيز على المحتوى التعليمي دون تشويش أو ضغوط.**

ج- مناقشة نتائج الفرض التاسع والمرتبط بتأثير التفاعل بين نمط تدوين المذكرات (الموجه/ الحر) ومعدل طرح الأسئلة الضمنية (منخفض/

مرتفع) في الفيديو التفاعلي على خفض الحمل المعرفي:

اشارت نتائج البحث الحالي إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المجموعات التجريبية في التطبيق البعدي لمقياس الحمل المعرفي، ترجع إلى التفاعل بين نمط تدوين المذكرات ومعدل طرح الأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي، ويرجع الباحثان تفسير هذه النتيجة لنفس الأسباب التي تم ذكرها في تفسير الفرض الثالث للبحث؛ نظرًا لتشابه الأسباب التي أدت لهذه النتيجة، والمرتبطة بأن التفاعل لم يكن قويًا بالقدر الكافي لإحداث فرق كبير وواضح في خفض الحمل المعرفي؛ والعوامل المرتبطة ببعض القدرات الفردية للطلاب للقيام بتدوين المذكرات والتي من شأنها إضعاف الروابط مع معدل طرح الأسئلة الضمنية، وتجاوز تأثيرها تأثير التفاعل في خفض الحمل المعرفي؛ وكذلك الدور المحتمل للتصميم التعليمي المستخدم لتصميم بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على الفيديو التفاعلي، وتميزها بالبساطة والوضوح، وقدرة البيئة على تعليم جميع الطلاب؛ بالإضافة إلى الدور الذي قامت به التغذية الراجعة التي قدمها المعلم على جودة المذكرات التي قدمها الطلاب، فقد تكون ساهمت في سد الفجوة بين جميع الطلاب بغض النظر عن نمط تدوين المذكرات أو معدل طرح الأسئلة الضمنية في الفيديو التفاعلي.

توصيات البحث:

في ضوء النتائج يوصي هذا البحث بما يأتي:

١- الاهتمام بالتصميم الجيد لبيئات التعلم الإلكترونية القائمة على الفيديو التفاعلي في المرحلة الجامعية، لما لها من دور كبير في تنمية التحصيل الفوري والمؤجل، وخفض الحمل المعرفي.

٢- التأكيد على تصميم الفيديو التفاعلي بإمكانية تدوين المذكرات بنمطيها (الموجه/ الحر)، في المقررات الإلكترونية في المرحلة الجامعية، لما لها من أهمية كبيرة في انخراط الطلاب في التعلم، وتحقيق التعلم العميق، وبقاء أثر التعلم، وخفض الحمل المعرفي.

٣- توظيف أنشطة تدوين المذكرات في الفيديو التفاعلي كإستراتيجية تعليمية مفيدة تعمل على تحسين حل المشكلات، والشرح الذاتي، وتعزيز التعلم والفهم.

٤- التأكيد على تصميم الفيديو التفاعلي بمعدل طرح مناسب للأسئلة الضمنية، لما تحققه من تنمية للدافعية، وزيادة الدور الفعال للطلاب وانخراطهم في تعلمهم، وتنمية الكفاءة الذاتية، وخفض الحمل المعرفي.

٥- التأكيد على التصميم الجيد لمتغيرات الأسئلة الضمنية بالفيديو التفاعلي، من تنوع المستويات المعرفية للأسئلة، وكذلك نوع هذه

الأسئلة، وتوقيتات عرض الأسئلة، بالإضافة إلى معدل طرح الأسئلة الضمنية المناسب.

٦- الاهتمام بتوعية وتدريب أعضاء هيئة التدريس بمهارات تصميم وإنتاج الفيديو التفاعلي في مقرراتهم الإلكترونية.

البحوث المقترحة:

في ضوء نتائج البحث، يقترح البحث الحالي إجراء الدراسات والبحوث الأتية:

١- إجراء دراسات موسعة تشمل عينات أكبر ومتنوعة الفئات والمستويات التعليمية للتحقق من نتائج البحث الحالي.

٢- إجراء مزيد من البحوث للكشف عن أثر التفاعل بين نمط تدوين المذكرات (الموجه/ الحر) في الفيديو التفاعلي وبعض الأساليب المعرفية كالأسلوب المعرفي (التبسيط/ التعقيد) المعرفي على بعض نواتج التعلم كتنمية التحصيل وبقاء أثر التعلم وخفض الحمل المعرفي.

٣- إجراء مزيد من البحوث للكشف عن أثر التفاعل بين نمط تدوين المذكرات (الموجه/ الحر)، ونوع تدوين المذكرات (النصي/ الرسومي) في الفيديو التفاعلي على بعض نواتج التعلم.

٤- إجراء مزيد من البحوث للكشف عن أثر التفاعل بين نمط تدوين المذكرات (الموجه/ الحر)، وأسلوب تدوين المذكرات (الفردي/ التشاركي) على الانخراط في التعلم وخفض الحمل المعرفي.

٥- إجراء مزيد من البحوث للكشف عن أثر معدل طرح الأسئلة الضمنية (منخفض/ متوسط/ مرتفع) بالفيديو التفاعلي في بيئات التعلم الإلكترونية المختلفة.

٦- إجراء مزيد من البحوث للكشف عن أثر التفاعل بين معدل طرح الأسئلة الضمنية بالفيديو التفاعلي، وتوقيت ظهورها على بعض نواتج التعلم كتنمية التحصيل، والمهارات، وخفض الحمل المعرفي.

٧- إجراء مزيد من البحوث للكشف عن أثر التفاعل بين معدل طرح الأسئلة الضمنية بالفيديو التفاعلي، ونوعها، على بعض نواتج التعلم كتنمية التحصيل، والمهارات، وعمق التعلم.

٨- إجراء مزيد من البحوث للكشف عن العلاقة بين معدل طرح الأسئلة الضمنية، وطول مدة الفيديو التفاعلي وأثرها على بعض نواتج التعلم كتنمية عمق التعلم، وخفض التجول العقلي.

The interaction between the style of note-taking (guided/free) and the rate of embedded questions (low/high) in interactive video within the e-learning environment, and its impact on the development of immediate and delayed cognitive achievement, and the reduction of cognitive load among educational technology students

Abstract:

The current research aims to measure the interaction between the style of note-taking (guided/free) and the rate of embedded questions (low/high) in interactive video within the e-learning environment, and its impact on the development of immediate and delayed cognitive achievement, and the reduction of cognitive load among educational technology students. More than one educational research method was used, which includes the descriptive method, the systems development method and the experimental method. The research was applied to a sample of (100) third-level students in the Educational Technology Specialist Preparation Program -the Faculty of Specific Education - Fayoum University. They were divided equally into four experimental groups. The results indicated significant statistical differences between the note-taking styles in the interactive video (guided/free) in favor of the free note-taking style regarding immediate and delayed cognitive achievement and the reduction of cognitive load. The results also indicated significant statistical differences between the rate of embedded questions (low/high) in the interactive video, in favor of the low rate of embedded questions regarding immediate and delayed cognitive achievement and

the reduction of cognitive load. The results indicated that there were no statistically significant differences attributable to the interaction between the note-taking style and the rate of embedded questions in the interactive video regarding immediate cognitive achievement and the reduction of cognitive load. However, statistically significant differences were observed attributable to the interaction between the note-taking style and the rate of embedded questions in the interactive video regarding delayed cognitive achievement, in favor of the second experimental group (free note-taking/low rate of embedded questions).

Keywords: Interactive Video – Guided note-taking style - Free note-taking style - low rate of embedded questions - High rate of embedded questions - Immediate cognitive achievement - Delayed cognitive achievement - Cognitive load.

المراجع:

أولًا: المراجع العربية:

أحمد سعيد سالم العطار (٢٠٢٤). نمطا الأسئلة الضمنية (مفتوحة - مغلقة) في بيئة تعلم إلكتروني قائمة على الفيديو التفاعلي المواضيعي وأثرهما على تنمية مهارات الإحصاء والتفكير الناقد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *مجلة تكنولوجيا التعليم*، ٣٤(٥)، ٣-١٩٣.

أحمد عبد النبي عبد الملك (٢٠١٧). التفاعل بين نمط الأسئلة المدمجة بالفيديو وتوقيت تقديمها في بيئة الفصل المقلوب وأثره على تنمية التحصيل والانخراط في التعلم والفهم العميق لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، *مجلة دراسات تربوية واجتماعية*، ٢٦ (١)، ١٣-١٢٩.

أحمد مصطفي موسي عبد الله (٢٠٢٢). التفاعل بين توقيت تقديم الأسئلة الضمنية (الموزعة/ في النهاية) ونمط التغذية الراجعة (المكتوبة/ المسموعة) ببيئة تعلم قائمة على الفيديو التفاعلي وأثره على تنمية مهارات إنتاج العروض التقديمية التفاعلية والتحصيل المعرفي ودافعية الإنجاز لدى طلاب كلية التربية. *مجلة تكنولوجيا التعليم*، ٣٢(١٢)، ٢٨٥-٤٤٩.

أسماء رويبح سالم السريحي، أمجاد طارق مجلد (٢٠١٨). أثر استخدام الفيديو التفاعلي في تنمية المفاهيم العلمية في مادة العلوم لدى طالبات الصف الثالث متوسط بمحافظة جدة. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، ٢ (٢١)، ٦٧ -٨٢.

أشرف أحمد عبد العزيز زيدان (٢٠١٨). مدخلا تصميم الأسئلة الضمنية بالفيديو التفاعلي عبر المنصات الرقمية (داخل منصة الفيديو/ خارجها) وأثرهما على الانخراط في التعلم ومؤشرات ما وراء الذاكرة. *مجلة تكنولوجيا التعليم*، ٢٨ (٣)، ٣ -٧٦.

أمل السيد أحمد الطاهر (٢٠١٧). نمطا الفيديو (التفاعلي/ الخطي) في بيئة التعلم المقلوب وأثرهما في تنمية مهارات استخدام الإنترنت والاتجاه نحو المادة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *مجلة تكنولوجيا التعليم*، ٢٧ (٣)، ٣ -٥٤.

أمل عبد الغني قرني بدوي (٢٠٢١). التفاعل بين نمطي الأسئلة الضمنية والتغذية الراجعة التصحيحية ببيئة تعلم إلكتروني عبر الويب قائمة على محاضرات الفيديو التفاعلي وأثره على التحصيل المعرفي الفوري والمرجأ والتفاعل والحمل المعرفي لدى الطلاب المعلمين بكلية علوم ذوي الاحتياجات الخاصة. *مجلة تكنولوجيا التعليم*، ٣١ (١٢)، ٢٨١-٤٨٥.

أميرة السيد مسعود السيد (٢٠٢١). فعالية برنامج تدريبي قائم على استخدام الفيديو التفاعلي في تنمية بعض مهارات القراءة والكتابة لدى ذوي صعوبات التعلم. *مجلة التربية الخاصة*، ١٠ (٣٧)، ١٢٤-١٦١.

أميرة محمد المعتصم الجمل (٢٠١٩). أسلوبان لتنظيم محتوى الفيديو التفاعلي التعليمي (الكلي/ الجزئي) عبر الويب وفاعليتهما في تنمية التحصيل ومهارات صيانة الأجهزة التعليمية لدى طالبات تكنولوجيا التعليم والمعلومات. *مجلة تكنولوجيا التعليم*، ٢٩ (٦)، ٢٥٩-٣٦٠.

إيمان شعبان إبراهيم السيد، أحلام محمد السيد عبد الله (٢٠٢٣). تصميم التعلم القائم على أمثلة النمذجة في بيئة الفيديو التفاعلي باستخدام التحليلات التعليمية وأثرها على تنمية التفكير الحاسوبي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم المعاقين سمعيًا واستقلالية تعلمهم . *مجلة تكنولوجيا التعليم*، ٣٣ (١١)، ١٣٧-٣١٧.

إيمان عطيفي بيومي (٢٠١٩). التفاعل بين نمط الفيديو التفاعلي (تعليق صوتي/ نصي مكتوب) وأسلوب التعلم (السمعي/ البصري) وأثره على التحصيل وبقاء أثر التعلم وخفض الحمل المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *مجلة تكنولوجيا التعليم*، ٢٩ (٧)، ٢٠٥-٣٠٤.

إيناس السيد محمد أحمد عبد الرحمن (٢٠٢٢). التفاعل بين نوع التلميحات البصرية بالفيديو التفاعلي (خارجية/ داخلية) ومستوي الانتباه ببيئة قائمة على التطبيقات السحابية وأثره في تنمية مستويات الفهم العميق ومؤشرات ما وراء الذاكرة لدى تلاميذ الحلقة الإعدادية. *المجلة الدولية للتعليم الإلكتروني*، ٦ (٢)، ١١-٢٠١.

تامر سمير عبد البديع عبد الجواد، سناء عبد المجيد نوفل (٢٠٢١). أثر التفاعل بين الفيديو التفاعلي والأسلوب المعرفي (اندفاع/ تروي) وفقًا لاستراتيجية تعلم معكوس على تنمية مهارات صيانة الحاسب والانخراط في التعلم لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *مجلة تكنولوجيا التعليم*، ٣١ (٥)، ١١٩-٢٠٣.

حلمي محمد حلمي الفيل (٢٠١٥). *الذكاء المنظومي في نظرية العبء المعرفي*. مكتبة الأنجلو المصرية.

حنان إسماعيل محمد أحمد إسماعيل (٢٠٢٤). استراتيجيتان لتدوين الملاحظات التشاركية (الموجهة/ المولدة ذاتيا) في بيئة تعلم إلكتروني قائمة على الفيديو الرقمي وأثر تفاعلهما مع الأسلوب المعرفي على بقاء أثر التعلم ومعالجة المعلومات وتركيز الانتباه وجودة الملاحظات لدى الطالبات المعلمات *مجلة تكنولوجيا التعليم*، ٣٤ (٢)، ٣٠٩ -٥١٧.

حنان محمد السيد صالح عمار (٢٠٢٣). نمط الأسئلة الضمنية (المكثفة/ الموزعة) بالفيديو التفاعلي وأسلوب التعلم (الكلي/ التحليلي) وأثره على تنمية مهارات البرمجة والكفاءة الذاتية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *مجلة تكنولوجيا التعليم*، ٣٣(٣)، ٣٦٧-٥٤٣.

داليا عبد المجيد عبدالمولى عبد المجيد (٢٠٢٠). فاعلية نمطا الفيديو (التفاعلي/ الخطي) في بيئة التعلم المقلوب وأثرهما في تنمية مهارات حل المشكلات لدى طلاب المرحلة الثانوية. *مجلة المناهج المعاصرة وتكنولوجيا التعليم*، ١ (١)، ١-٤٧.

رحاب السيد أحمد فؤاد أحمد، غادة عبد العاطي علي عبد العاطي (٢٠٢١). مستويان لكثافة التلميحات البصرية في الفيديو التفاعلي ببيئة التعلم المصغر عبر الويب النقال وأثرهما في تنمية مهارات التعلم الرقمي والاحتفاظ المعرفي لدى طلبة تكنولوجيا التعليم مرتفعي ومنخفضي السعة العقلية. *المجلة الدولية للتعليم الإلكتروني*، ٢ (١)، ١١-١٣٩.

زينب حسن السلامي وأيمن جبر محمود أحمد (٢٠٢٠). نوع الأسئلة الضمنية وتوقيت تقديمها بمحاضرات الفيديو التفاعلي في بيئة تعلم الكتروني وأثر تفاعلهما على تنمية التحصيل المعرفي ومستوى التقبل التكنولوجي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم وتصوراتهم عنها. *مجلة البحث العلمي في التربية*، (٢١) ٥ ٤٢٧-٥٠٧.

سلمى مجيد حميد (٢٠١٤). فاعلية أنموذج التعلم التوليدي في تحصيل طالبات الصف الرابع الإعدادي في مادة التاريخ. *مجلة جامعة ديالى*، ٦٣ (١)، ٣٤٢-٣٧٢.

سلمان سالم سالم المالكي (٢٠٢٠). أثر استخدام الفيديو التفاعلي في تنمية مهارة الاستيعاب السمعي بمادة اللغة الإنجليزية لدى طلاب الصف الأول المتوسط. *المجلة التربوية لتعليم الكبار*، ٢ (١)، ١٣١-١٦٧.

سلوى حشمت حسن عبد الوهاب، حنان صلاح الدين صالح (٢٠٢٢). التفاعل بين نمط دعم الأداء في بيئة فصل مقلوب واليقظة العقلية في تنمية مهارات إنتاج الجولات الافتراضية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم . *مجلة العلوم التربوية*، ٥٣ (١)، ٤٠٣-٤٧١.

شاهيناز محمود احمد على (٢٠٢٤). التفاعل بين توقيت ظهور الأسئلة الضمنية (أثناء/ بعد المشاهدة) ومعدل طرحها (أحادي/ متعدد) في الفيديو التفاعلي ببيئة التعلم الإلكتروني وأثره على التحصيل المعرفي والكفاءة الذاتية الأكاديمية والانخراط في التعلم لدى الطالبات المعلمات. *مجلة تكنولوجيا التعليم*، ٣٤(٨)، ٣-٢١٨.

عامر سعيد خاطر الزهراني، بدر سلمان حمد السليمان (٢٠٢٣). فاعلية تصميم بيئة تعلم إلكترونية قائمة على الفيديو الرقمي (تفاعلي/ عادي) في تنمية التحصيل الفوري والمؤجل لدى طلاب المرحلة المتوسطة. *مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، ١٤٨، ٢٣ - ٤٨.

عصام شوقي شبل (٢٠١٥). أثر التفاعل بين نمط خرائط المفاهيم وقابليتها للإبحار في بيئات التعلم الإلكترونية على التحصيل الفوري والمؤجل واتجاهات طلاب المرحلة الثانوية. *مجلة كلية التربية*، ٣٠ (٢)، ٩٣-١٨٢.

غادة ربيع محمد خليفة (٢٠٢٢). نمطا التعليق المصاحب للفيديو التفاعلي ببيئة المقررات الكثيفة واسعة الانتشار على الخط وأثرهما في تنمية مهارات إنتاج الفيديو الرقمي وخفض الحمل المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *مجلة تكنولوجيا التعليم*، ٣٢ (٩)، ٨٣ -١٩٦.

فؤاد أبو حطب، آمال صادق (٢٠٠٠). *علم النفس التربوي*، مكتبة الأنجلو المصرية.

محمد عبد الرازق شمة (٢٠٢٣). التفاعل بين تدوين المذكرات (حر/ موجه) ببيئة فيديو فائق والأسلوب المعرفي (البأورة/ الفحص) وأثره في تنمية مهارات تصميم شبكات الكمبيوتر التعليمية ومستويات الانخراط في التعلم لدى طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم، *المجلة الدولية للتعليم الإلكتروني*، ١٠ (٢)، ١١-١١٣.

محمد عبد الرحمن مرسي عبد الرحمن (٢٠١٩). فاعلية الفيديو التفاعلي لتوظيف النظام الشبكي ببرامج الكمبيوتر جرافيك في التحصيل وتنمية مهارات تصميم الكتاب الإلكتروني لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية*، ٢٢، ١- ٥٠.

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

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

محمد عطية خميس (٢٠١٨). ***بيئات التعلم الإلكتروني (الجزء الأول)*****، دار السحاب للنشر والتوزيع.**

محمد عطية خميس (٢٠٢٠). ***اتجاهات حديثة في تكنولوجيا التعليم ومجالات البحث فيها (الجزء الأول)*****، المركز الأكاديمي العربي للنشر والتوزيع.**

محمد محمود محمد حمادة (٢٠٠٢). فعالية استراتيجية تدريس الأقران في تنمية مهارات تخطيط وتنفيذ وتقويم دروس مادة الرياضيات وفي انتقال وبقاء أثر تعلمها لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية جامعة حلوان. ***مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس*****، ٨٣، ١٧٣ -٢١٧.**

محمد يوسف الزعبي (٢٠١٨). أثر العبء المعرفي وطريقة العرض والتنظيم وزمن التقديم للمادة التعليمية في البيئات متعددة الوسائط على التذكر . ***المجلة الدولية للعلوم التربوية والنفسية*****، ١٠، ١٢ -٣٩.**

نادر سعيد شيمي، أسماء صبحي عبد الحميد (٢٠٢٤). استراتيجيتان للتعلم الإلكتروني قائمتان على مهارات ما وراء المعرفة (الفردية/ الاجتماعية) وأثرهما على تنمية التحصيل المعرفي ومهارات تطوير روايات القصص الرقمية والتنظيم الذاتي للتعلم لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. ***مجلة تكنولوجيا التعليم*****، ٢٣ (٤). ٢٤١-٥٨٠.**

نجوى أحمد عبد الله واعر (٢٠١٩). الشفقة بالذات والعبء المعرفي كمنبئات بالإجهاد التعلمي لدى طالبات كلية التربية بالوادي الجديد. ***المجلة التربوية لكلية التربية*****، (٦٢)، ١٥١-١٨٥.**

نشوى رفعت محمد شحاته (٢٠٢٢). التفاعل بين التدوين الإلكتروني بنمطيه (موجه/ وحر) ومصدر التحكم للمتعلم وأثره في تنمية مهارات التفكير التوليدي وكفاءة الذات الأكاديمية لدى طلاب كلية التربية. ***المجلة الدولية للتعليم الإلكتروني*****، ٥ (١)، ١٣٣٦-١٤٣٣.**

نهلة المتولي إبراهيم سالم (٢٠٢٣). نوع الأسئلة الضمنية (مغلقة/ مفتوحة) بالفيديو التفاعلي ببيئة تدريب إلكترونية وأثر تفاعلهما مع وجهة الضبط (داخلي/ خارجي) على تنمية مهارات إنتاج مصادر التعلم الرقمية وخفض التجول العقلي لدى الطلاب المعلمين. *مجلة تكنولوجيا التعليم*، ٣٣ (٦)، ٢٧٥-٤١٣.

نيفين منصور محمد السيد منصور (٢٠٢٢). نمطا ملخصات الفيديو التفاعلي متعددة الوسائط وتوقيت عرضهما (المايكرو أثناء المشاهدة/ الماكرو بعد المشاهدة) وأثرهما على التحصيل والسيطرة المعرفية لدى الطالبات المعلمات وتصوراتهن. *مجلة تكنولوجيا التعليم*، ٣٢ (٨)، ٣ -١٧٦.

هاني شفيق رمزي كامل (٢٠٢٠). نمطا التغذية الراجعة التصحيحية التفسيرية بالفيديو التفاعلي وأثر تفاعلهما مع توقيت تقديمها (متلازمة/ نهائية) على تنمية مهارات التحرير الصحفي الإلكتروني لدى طلاب شعبة الإعلام التربوي. *مجلة البحث العلمي في التربية*، ٢١ (٩)، ٥٦٠-٦١٣.

هاني شفيق رمزي (٢٠٢٠أ). تصميم بيئة فصل مقلوب قائمة على نموذج أبعاد التعلم وأثرها على تنمية مهارات استخدام الجولات الافتراضية والمواطنة الرقمية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *مجلة البحث العلمي في التربية*، ٦ (٢١)، ٥٣٨-٦٠٢.

هاني محمد عبده الشيخ (٢٠١٩). التفاعل بين أسلوبي عرض تعليقات الفيديو التفاعلي (مجمع/ مجزأ) ومستوييها (مكبر/ مصغر) في بيئة التعلم المقلوب وأثره على تنمية كفايات البرمجة ومهارات التعلم العميق لدى طلاب تكنولوجيا التعليم . *مجلة تكنولوجيا التعليم*، ٢٩ (١٢)، ٢٥٥ -٣٦١.

هدى صلاح الدين أبو ضيف وأميرة علي عبد الرشيد سلامة (٢٠٢٢). فاعلية استخدام الفيديو التفاعلي في تعلم تقنيات تصنيع الملابس. *مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية*، ٣٩، ٨٣١-٨٧٦.

هدى عبد العزيز مطر (٢٠٢٠). نمطا الملخصات (نصية/ انفوجرافيك) بالفيديو التفاعلي في بيئة الصف المقلوب لتنمية بعض مهارات تصميم المحتوى الرقمي لدى طلاب كلية التربية النوعية. *مجلة تكنولوجيا التعليم*، ٣٠ (٦)، ٢٤٧ -٣٢٧.

يارا أحمد محب الدين (٢٠٢١). التفاعل بين نمط التغذية الراجعة (التفسيرية/ التصحيحية) بالفيديو التفاعلي والمناقشة الإلكترونية (الموجهة/ التشاركية) في بيئة الفصل المقلوب على تنمية مهارات تصميم منصات التعليم الإلكتروني لدى طلاب الدراسات العليا . *مجلة التربية*، ١٩٢ (١)، ١٠١-١٦٦.

يوسف قطامي (٢٠١٣). ***استراتيجيات التعلم والتعليم المعرفية*****، دار المسيرة.**

ثانيًا: المراجع الأجنبية:

Agra, E., Johnson, D., Hutson, J., Loschky, L. C., & Rebello, N. S. (2015). Influence of visual cueing and outcome feedback on students' visual attention during problem solving. In *Proceedings of the 2015 Physics Education Research Conference* (pp. 27-30).

Asselanis, S.M. (2017). *Effective Note Taking Strategies in the Secondary Mathematics Classroom* (master's dissertation). University of Mary Washington Repository.

Astra, I. M., Budi, E., & Evita, C. (2020, April). The effects of active learning model guided note taking on student's critical thinking ability in high school. *In Journal of Physics: Conference Series. (Vol. 1521, No. 2, p. 022006). IOP Publishing.*

Austin, J. L., Lee, M., & Carr, J. P. (2004). The effects of guided notes on undergraduate students' recording of lecture content. *Journal of Instructional Psychology*, 31, 314-320.

Austin, J. L., Lee, M. G., Thibeault, M. D., Carr, J. E., & Bailey, J. S. (2002). Effects of guided notes on university students' responding and recall of information. *Journal of Behavioral Education*, 11(4), 243-254.

Bakla, A. (2017). Interactive Videos in Foreign Language Instruction: A New Gadget in Your Toolbox. *Mersin University Journal of the Faculty of Education*, 13(1): 124-137.

Baldwin, M. P., Fanguy, M., & Costley, J. H. (2019). The Effects of Collaborative Note-Taking in Flipped Learning Contexts. *Journal of Language and Education*, 5(4), 25-35.

Barbetta, P. M., & Skaruppa, C. L. (1995). Looking for a way to improve your behavior analysis lectures? Try guided notes. *The Behavior Analyst,* 18(1), 155–160.

Benkada, C., & Moccozet, L. (2017). Enriched interactive videos for teaching and learning. *Proceedings-2017 21st International Conference Information Visualisation, IV 2017, November, 344–349*.

Blankenship, M. W. (2016). *Comparing note taking and test performance in methods and modes of note taking conditions*. Ball State University.

Blosser, P. E. (2000). *How ask the right question*. NSTA Press.

Bohay, M., Blakely, D. P., Tamplin, A. K., & Radvansky, G. A. (2011). Note taking, review, memory, and com-prehension. *American Journal of Psychology*, 124(1), 63–73.

Boster, F. J., Meyer, G. S., Roberto, A. J., Inge, C., & Strom, R. (2006). Some effects of video streaming on educational achievement. *Communication Education*, 55(1), pp.46-62.

Brame, C. J. (2017). Effective educational videos: Principles and guidelines for maximizing student learning from video content. *CBE—Life Sciences Education*, 15 (6), 1-6.

Brame C.J., Biel R (2015). Test-enhanced learning: the potential for testing to promote greater learning in undergraduate science courses. *CBE—Life Sciences Education*, 14 (4), 1-12.

Bruning, R., Hom, P., & PytlikZillig, L. M. (2003). *Web Based Learning: What do we know? Where do we go?*. Information Age Publishing.

Brunken, R., Plass, J., & Leuntner, D. (2003). Direct Measurement of cognitive load in multimedia learning. *Educational Psychologist,* 38(1), 53-61.

Carter Jr, R. A., Rice, M., Yang, S., & Jackson, H. A. (2020). Self-regulated learning in online learning environments: strategies for remote learning. *Information and Learning Sciences*, 121(5/6), 321-329.

Castro, M. D. B., & Tumibay, G. M. (2021). A literature review: efficacy of online learning courses for higher education institution using meta-analysis. *Education and Information Technologies*, 26, 1367-1385.

Chen, H. L., & Wang, S. (2016). Turning passive watching to active learning: Engaging online learners through interactive video assessment tools. In *39th Annual Convention of the Association for Educational Communications and Technology* (Vol. 1, pp. 15-20).

Chang, H. K. (2021). *The effect of embedded interactive adjunct questions in instructional videos* (Doctoral dissertation). ProQuest Dissertations and Theses Global.

Chen, P. H., Teo, T., & Zhou, M. (2017). Effects of guided notes on enhancing college students' lecture note-taking quality and learning performance. *Current Psychology*, 36, 719-732.

Chi, M. T., & Wylie, R. (2014). The ICAP framework: Linking cognitive engagement to active learning outcomes. ***Educational psychologist*****, 49(4), 219-243.**

Chipperfield, B. (2006). ***Cognitive Load Theory and Instructional Design*****. University of Saskatchewan (USASK).**

Chiu, C. H., Wu, C. Y., & Cheng, H. W. (2013). Integrating reviewing strategies into shared electronic note-taking: Questioning, summarizing and note reading. ***Computers & Education*****, 67, 229-238.**

Clark, R. C., & Mayer, R. E. (2016). ***E-learning and the science of instruction: Proven guidelines for consumers and designers of multimedia learning*****. John Wiley & Sons.**

Cohen, D., Kim, E., & Tan, J. (2013). A note-restructuring intervention increases students' exam scores. ***College Teaching*****, 61, 95-99.**

Cooper, J. R. (1998). A multidimensional approach to the adoption of innovation. ***Management Decision*****, 36, 493-502.**

Costley, J., Courtney, M., & Fanguy, M. (2022). The interaction of collaboration, note-taking completeness, and performance over 10 weeks of an online course. ***The Internet and Higher Education*****, 52, 100831.**

Couch, B. A., Hubbard, J., K.& Potts, M. (2017). How Question Types Reveal Multiple-True-False and Free Response Formats. ***Sciences Education*****, 16(26).**

Cummins, S., Beresford, A. R., & Rice, A. (2016). Investigating engagement with in-video quiz questions in a programming course. ***IEEE Transactions on Learning Technologies*****, 9(1), 57–66.**

Dahlan, M. M., Halim, N. S. A., Kamarudin, N. S., & Ahmad, F. S. Z. (2023). Exploring interactive video learning: Techniques, applications, and pedagogical insights. ***International Journal of Advanced and Applied Sciences*****, 10 (12), 220-230.**

Deng, J., Russakovsky, O., Krause, J., Bernstein, M. S., Berg, A., & Fei-Fei, L. (2014, April). Scalable multi-label annotation. In ***Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*** **(pp. 3099-3102).**

Deng, R., & Gao, Y. (2024). Effects of embedded questions in pre-class videos on learner perceptions, video engagement, and learning performance in flipped classrooms. ***Active Learning in Higher Education*****. 25(3), 319-587.**

Fang, J., Wang, Y., Yang, C. L., Liu, C., & Wang, H. C. (2022). Understanding the effects of structured note-taking systems for video-based learners in individual and social learning contexts. ***Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction, 6*****(GROUP), 1-21.**

Freitag, M. A. (2020). Note-taking practices of students in college mathematics. ***International Journal of Research in Undergraduate Mathematics Education*****, 6(1), 65-89.**

Geri, N., Winer, A., & Zaks, B. (2017). Challenging the six-minute myth of online video lectures: Can interactivity expand the attention span of learners? Online *Journal of Applied Knowledge Management*, 5(1), 101- 111.

Giannakos, M. N., Krogstie, J., & Aalberg, T. (2016). Video-based learning ecosystem to support active learning: application to an introductory computer science course. *Smart Learning Environments*, 3(1), 1-13.

Gunter, G. A. (2008). The effects of the impact of instructional immediacy on cognition and learning in online classes. *International Journal of Social Sciences*, 2(3), 196–202.

Gurkan, S. (2019). Effect of Annotation Preferences of the EFL Students' on Their Level of Vocabulary Recall and Retention. *Journal of Educational Computing Research*, 57(6), 1436– 1467.

Haagsman, M. E., Scager, K., Boonstra, J., & Kosterm, M. C. (2020). Pop-up Questions within educational video effects on students` learning. *Journal of Science Education and Technology*, 29(1), 713-724.

Hadwin, A. F., Kirby, J. R., & Woodhouse, R. A. (1999). Individual differences in notetaking, summarization, and learning from lectures. *Alberta Journal of Educational Research*, 45(1), 1-17.

Hamat, M., Othman, J., & Zahari, M. F. (2022). Revising the used of guided note taking in mathematics classes. *Science & Digital Technology In E-Learning Future Trends*, 4, 34-38.

Harrouz, B. (2016). ***The impact of strategic note-taking in enhancing EFL learners' listening skills: A case study of third-year LMD EFL students at Biskra University*** **[Doctoral dissertation]. Biskra University, Algeria.**

Haynes, J. M., McCarley, N. G., & Williams, J. L. (2015). An analysis of notes taken during and after a lecture presentation. ***North American Journal of Psychology*****, 17(1), 175–186.**

Heward, W. L. (2001). Guided notes: Improving the effectiveness of your lectures. ***Columbus, OH: The Ohio State University Partnership Grant for Improving the Quality of Education for Students with Disabilities*****.**

Iiskala, T., Volet, S., Jones, C., Koretsky, M., & Vauras, M. (2021). Significance of forms and foci of metacognitive regulation in collaborative science learning of less and more successful outcome groups in diverse contexts. ***Instructional Science*****, 49(5), 687-718.**

Kalyuga, S. (2011). Cognitive load theory: How many types of load does it really need?. ***Educational psychology review*****, 23, 1-19.**

Kalyuga, S. (2014). Managing cognitive load when teaching and learning e-skills. In ***Proceedings of the e-Skills for Knowledge Production and Innovation Conference*** **(pp. 155-160).**

Kazanidis, I., Palaigeorgiou, G., Papadopoulou, A., & Tsinakos, A. (2018). Augmented Interactive Video: Enhancing Video Interactivity for the School Classroom. ***Journal of Engineering Science and Technology Review*****, 11 (2), 174 – 181.**

Keller, A., Langbauer, M., Fritsch, T. & Lehner, F. (2019). Interactive videos vs. hypertext documents – the effect on learning quality and time effort when acquiring procedural knowledge. ***In Proceedings of the 52nd Hawaii International Conference on System Sciences (pp. 22-31). Honolulu, Hawaii.***

Kester, M. E. (2016, July). Positive Student Response to Engaging Lecture Videos with Embedded Activities Implemented in Hybrid Online Course, Biostatistics for Biology Majors. In ***Innovations in Teaching & Learning Conference Proceedings*** **(Vol. 8).**

Kim, C. O. (2010). ***Designing for learning: Multiplayer digital game learning environments*** **[Doctoral dissertation]. University of California, Berkeley.**

Kim, J., Glassman, E. L., Monroy-Hernández, A., & Morris, M. R. (2015, April). RIMES: Embedding interactive multimedia exercises in lecture videos. ***In Proceedings of the 33rd Annual ACM Conference on Human Factors in Computing Systems (pp. 1535-1544).***

Kirschner, P. A., Sweller, J., Kirschner, F., Zambrano, R., & J. (2018). From cognitive load theory to collaborative cognitive load theory. ***International Journal of Computer- Supported Collaborative Learning*****, 13(2), 213–233.**

Konrad, M., Joseph, L. M., & Itoi, M. (2011). Using guided notes to enhance instruction for all students. ***Intervention in school and clinic*****, 46(3), 131-140.**

Kotsopoulos, D., Weatherby, C., & Woolford, D. G. (2022). Using guided notes to support learning in first-year calculus. ***International journal of mathematical education in science and technology*****, 53(6), 1629-1644.**

Lasecki, W. S., Gordon, M., Koutra, D., Jung, M. F., Dow, S. P., & Bigham, J. P. (2014, October). Glance: Rapidly coding behavioral video with the crowd. ***In Proceedings of the 27th annual ACM symposium on User interface software and technology (pp. 551-562).***

Lawson, T. J., Bodle, J. H., Houlette, M. A., & Haubner, R. R. (2006). Guiding questions enhance student learning from educational videos. ***Teach Psychol*****, 33(1), 31–33.**

Liu, C., Yang, C. L., Williams, J. J., & Wang, H. C. (2019, May). Notestruct: Scaffolding note-taking while learning from online videos. ***In Extended abstracts of the 2019 CHI conference on human factors in computing systems (pp. 1-6).***

Lin, H., & Chen, T. (2006). Decreasing cognitive load for novice EFL learners: Effects of question and descriptive advance organizers in facilitating EFL learners' comprehension of an animation-based content lesson. ***System*****, 34(3), 416-431.**

Ljubojevic, M., et al. (2014). Using supplementary video in multimedia instruction as a teaching tool to increase efficiency of learning and quality of experience. ***International Review of Research in Open and Distributed Learning*****, 15(3), 275-291.**

Long, G. M. (2014). Positive effects of restricting student note-taking in a capstone psychology course: Reducing the demands of divided attention in the classroom. ***Teaching of Psychology*****, 41(4), 340-344.**

Marshall, F. B. (2019). ***The Effects of Embedding Questions at Different Temporal Locations within Instructional Videos on Perception and Performance*** **(Doctoral dissertation, The Florida State University).**

Mayer, R. E. (2002). Multimedia learning. ***Psychology of learning and motivation*****, 41, 85-139.**

Mayer, R. E. (2005). ***Cognitive theory of multimedia learning*****. The Cambridge Handbook of Visuospatial Thinking/Cambridge University Press.**

Mayer, R. E. (2017). Using multimedia for e-learning. ***Journal of Computer Assisted Learning*****, 33(5), 403-423.**

Meij, H., & Meij, J. (2013). Eight Guidelines for the Design of Instructional Videos for Software Training. ***Technical Communication*****. 60(3), 205-228.**

Merkt, M., Ballmann, A., Felfeli, J., & Schwan, S. (2018). Pauses in educational videos: Testing the transience explanation against the structuring explanation. ***Computers in Human Behavior*****, 89, 399-410.**

Merkt, M., Weigand, S., Heier, A., & Schwan, S. (2011). Learning with videos vs. learning with print: the role of interactive features. ***Learning and Instruction*****, 21(6), 687-704.**

Miller, K., Lukoff, B., King, G. & Mazur, E. (2013). Use of a Social Annotation Platform for Pre-Class Reading Assignments in a Flipped Introductory Physics Class. ***Frontiers in Education*****, 8 (3), 11-21.**

Mödritscher, F. (2006). E-learning theories in practice: A comparison of three methods. ***Journal of Universal Science and Technology of Learning*****, 28(1), 3-18.**

Montis, K. K. (2007). Guided notes: An interactive method for success in secondary and college mathematics classrooms. ***Focus on Learning Problems in Mathematics*****, 29(3), 55–68.**

Moran, J. A. (2019). ***The Impact of Interactive Educational Videos on Knowledge Retention*** **(Doctoral dissertation, University of Michigan- Flint). Michigan Library Deep Blue Documents.**

Nakayama, M., Mutsuura, K., & Yamamoto, H. (2021). Impact of learner's characteristics and learning behaviour on learning performance during a fully online course. ***Note taking activities in e-learning environments*****, 15-36.**

Neef, N. A., McCord, B. E., & Ferreri, S. J. (2006). Effects of Guided Notes Versus Completed Notes During Lectures on College Students' Quiz Performance. ***Journal of applied behavior analysis, 39*****(1), 123-130.**

Orndorff, H. N. (2015). Collaborative note-taking: The impact of cloud computing on classroom performance. ***International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*****, 27(3), 340–351.**

Overmyer ،J. (2015). Research on Flipping College Algebra: Lessons Learned and Practical Advice for Flipping Multiple Sections. ***PRIMUS*****, 25 (9–10), pp.792–802.**

Papadopoulou, A., & Palaigeorgiou, G. (2016). Interactive Video, Tablets and Self-Paced Learning in the Classroom: Preservice Teachers Perceptions. ***International Association for Development of the Information Society*****.**

Palaigeorgiou, G., & Papadopoulou, A. (2019). Promoting self-paced learning in the elementary classroom with interactive video, an online course platform and tablets. ***Education and Information Technologies, 24,*** **805-823.**

Pauli, V., (2019). Usefulness and Ease of Interactive Video Technology Integration among Faculty Members in Online Nursing Courses. ***Transactions of the International Conference on Health Information Technology Advancement. 60.***

Peterson, T. A. (2013). ***The Effect of Guided Notes on Student Performance on Project Lead the Way End-of-course Exams*** **(Doctoral dissertation, University of Wisconsin-Stout).**

Phillips, J. M. (2005). Strategies for active learning in online continuing education. ***The Journal of Continuing Education in Nursing, 36*****(2), 77-83.**

Piolat, A., Olive, T., & Kellogg, R. T. (2005). Cognitive effort during note taking. ***Applied cognitive psychology,*** **19(3), 291-312.**

Prathiba, S., Nageswari, P., & Rajakumari, K. (2012). Pedagogical attributes an approach to e-learning websites. ***International Journal of Computer Science and Network Security,*** **12(3), 17-20**

Rice, P., Bceson, P., & Blackmore-Wright, J. (2019). Evaluating the impact of the quiz question within an educational video. ***TechTrends,*** **63(1), 522-532.**

Roumaissa, G. O. U. D. E. R., & Selma, D. J. A. M. A. (2022). ***EFL Students' Note Taking Strategies in Listening Tasks*** **(Doctoral dissertation, university center of abdalhafid boussouf-MILA).**

Sauli, F., Cattaneo, A., & Van der Meij, H. (2018). Hypervideo for educational purposes: a literature review on a multifaceted technological tool. ***Technology, pedagogy and education*****,** ***27*****(1), 115-134.**

Schunk, D. H. (2012). ***Learning theories an educational perspective*****. Pearson Education, Inc.**

Seaman, M. (2011). BLOOM'S TAXONOMY. ***Curriculum & Teaching Dialogue, 13*****.**

Sharaswati, A., & Fathoni, A. (2022). The Guided Note-Taking Method Assisted by Video Media on Science Learning Outcomes in Society Era 5.0. ***Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*****,** ***6*****(4), 644-651.**

Shelton, C. C., Warren, A. E., & Archambault, L. M. (2016). Exploring the use of interactive digital storytelling video: Promoting student engagement and learning in a university hybrid course. ***TechTrends, 60,*** **465-474.**

Shi, Y., Yang, H., Yang, Z., Liu, W., Wu, D., & Yang, H. H. (2022). Examining the effects of note-taking styles on college students' learning achievement and cognitive load. ***Australasian Journal of Educational Technology*****, 38(5), 1-11.**

Shoufan, A. (2019). Estimating the cognitive value of YouTube's educational videos: A learning analytics approach. ***Computers in Human Behavior*****, 92, 450-458.**

Sigurdsson, G., Russakovsky, O., Farhadi, A., Laptev, I., & Gupta, A. (2016, September). Much ado about time: Exhaustive annotation of temporal data. ***In Proceedings of the AAAI Conference on Human Computation and Crowdsourcing (Vol. 4, pp. 219-228).***

Sinnayah, P., Salcedo, A., & Rekhari, S. (2021). Reimagining physiology education with interactive content developed in H5P. *Advances in Physiology Education*, *45*(1), 71-76.

Sorden, S. D. (2012). *The cognitive theory of multimedia learning*. Handbook of educational theories, 1(2012), 1-22.

Stefanou, C., Hoffman, L., & Vielee, N. (2008). Note-taking in the college classroom as evidence of generative learning. *Learning Environments Research*, 11, 1-17.

Sweller, J. (1989). Cognitive technology; some procedures for facilitating learning and problem solving in mathematics and science, *Journal of Educational Psychology*, 81(4),457-466.

Sweller, J. (2003). *Evolution of human cognitive architecture*. The psychology of learning and motivation, 43, 216-266, Academic Press.

Szöllősi, E. (2019). *The influence of retention and compensatory embedded questions on the effectiveness of video lectures* (Master's thesis, University of Twente).

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

Tanamatayarat, J., Sujarittham, T., Wuttiprom, S., & Hefer, E. (2017, September). A guided note taking strategy supports student learning in the large lecture classes. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 901, No. 1, p. 012122). IOP Publishing.

Tindale, R. S., & Winget, J. R. (2017). Learning while deciding in groups. *The Oxford handbook of group and organizational learning*, 155-187.

Titsworth, B. S., & Kiewra, K. A. (2004). Spoken organizational lecture cues and student notetaking as facilitators of student learning. *Contemporary Educational Psychology*, 29(4), 447-461.

Trafton, J. G., & Trickett, S. B. (2001). Notetaking for self-explanation and problem solving. *Human- Computer Interaction*, 16(1), 1–38.

Tversky, B., Morrison, J., & Bétrancourt, M. (2002). Animation: can it facilitate?. *International Journal of Human Computer Studies*, 57, 247-262.

Tweissi, A. (2016). *The effects of embedded questions strategy in video among graduate students at a middle eastern university* (Doctoral dissertation, Ohio University). ProQuest Dissertations and Theses Global.

Vijayanarasimhan, S., & Grauman, K. (2012). Active frame selection for label propagation in videos. *In Proceedings of the European Conference on Computer Vision (ECCV), 2012.*

Vondrick, C., Patterson, D., & Ramanan, D. (2013). Efficiently scaling up crowdsourced video annotation. *International Journal of Computer Vision*, 101(1). 1-22.

Vural, O. F. (2013). The Impact of a Question-Embedded Video-Based Learning Tool on E-Learning. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 13 (2), 1315-1323.

Wachtter, J., Hubmann, M., Zohrer, H., & Ebner, M. (2016). An analysis of the use and Effect of questions in interactive learning-video. *Smart Learning Environment*, 3-13.

Watkins, R., Corry, M., Dardick, W., & Stella, J. (2015). Notetaking habits of online students: Value, quality, and support. ***Quarterly Review of Distance Education*****, 16(3), 1–12.**

Weinberg, L. A. (2014). Effects of note-taking strategies and transcription fluency on students' performance after viewing a video (Doctoral dissertation, Fordham University).

Weinert, T.; Thiel de Gafenco, M. & Börner, N. (2020): Fostering Interaction in Higher Education with Deliberate Design of Interactive Learning Videos. ***In: George, J. F., Paul, S. & De´, R. (Eds.), International Conference on Information Systems (ICIS).***

White, R. M. (2012). ***The impact of note taking strategies in a ninth-grade earth science course*****. (Master Thesis, Montana State University). Montana on line Library.**

Wilkie, S., & Zakaria, G. (2017). Integration of H5P Online Learning Activities to Increase Student Success. ***Higher Education Research and Development Society of Australasia (HERDSA) Conference, Sydney, Australia.***

Wilkinson, G. A. (2012). ***The impact of structured note taking strategies on math achievement of middle school students*** **[Doctoral dissertation, Walden University].**

Williams, W. L., Weil, T. M., & Porter, J. C. (2012). The relative effects of traditional lectures and guided notes lectures on university student test scores. ***The Behavior Analyst Today*****, 13(1), 12.**

Wong, J., Chen, E., Rose, E., Lerner, B., Richland, L., & Hughes, B. (2023). The Cognitive and Behavioral Learning Impacts of Embedded Video Questions: Leveraging Learning Experience Design to Support Students' Knowledge Outcomes. In *Proceedings of the 17th International Conference of the Learning Sciences-ICLS 2023, pp. 1861-1862*. International Society of the Learning Sciences.

Worthington, D. L., & Levasseur, D. G. (2015). To provide or not to provide course PowerPoint slides? The impact of instructor-provided slides upon student attendance and performance. *Computers & Education*, 85, 14-22.

Wu, J.Y. (2020, Dec). The Predictive Validities of Individual Working-Memory Capacity Profiles and Note-Taking Strategies on Online Search Performance. *Journal of Computer Assisted Learning*, 36 (6), 876-889.

Yang, X., Yu, S. & Sun, Z. (2013). The Effect of Collaborative Annotation on Chinese Reading level in Primary Schools in China. *British Journal of Educational Technology*, 44(1), 95-111.

Yao, Y. (2006). *The effect of different presentation formats of hypertext annotations on cognitive load, learning and learner control.* (Doctoral Dissertation, University of Central Florida).

Yuniarti, Y., & Trisnawati, I. K. (2018). Developing students' note taking skills through Cornell format. *Proceedings of AICS-Social Sciences, 8,* 277-283.

Zeller, D., Gökkuş, Y., Kremer, R., & Bohrmann-Linde, C. (2021). H5P videos in chemical didactics. *Chemkon, 28*(6), 245-248.